

DOCUMENT PUBLIC

***Restructuration des réseaux piézométriques
départemental et de bassin dans le département de
l'Eure***

**Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM
2001-EAU-249 et 2002-EAU-257**

***Rédigé sous la responsabilité de
E. EQUILBEY***

**Janvier 2002
BRGM/RP-51493-FR**



Restructuration des réseaux piézométriques dans l'Eure (2001)

Mots-clés : aquifère crayeux, piézométrie, Réseau piézométrique, Vexin Normand, Plateau de Madrie, Roumois, Lieuvin, Pays d'Ouche, Plateau de Saint-André-de-l'Eure, Eure

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Equilbey E. (2002) – Restructuration des réseaux piézométriques départemental et de bassin dans le département de l'Eure. BRGM/RP-51493-FR, 48 p., 15 fig., 2 tabl., 1 ann.

© BRGM, 2002, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Suite à la volonté de l'Agence de l'Eau Seine Normandie et du Conseil Général de l'Eure de coordonner la restructuration de leurs réseaux piézométriques dans le département de l'Eure, le BRGM, maître d'œuvre commun de ces réseaux, a été chargé de la définition des opérations d'extension à mener : le rapport BRGM RP-50409-FR avait permis fin 2000 d'évaluer la pertinence des réseaux piézométriques existants, d'identifier les secteurs en déficit de suivi les plus probants et de proposer un certain nombre de points, candidats potentiels à l'extension desdits réseaux.

Sur la base de ce rapport RP-50409-FR, une réunion a été organisée le 15 Mai 2001, réunissant les différents partenaires du réseau (AESN, Conseil Général de l'Eure, BRGM et DIREN). A l'issue de cette réunion, les modifications sur les réseaux actuels ont été effectuées et les secteurs d'extension de la couverture du suivi ont été précisés.

Le BRGM est désormais chargé dans le présent document d'identifier concrètement les points d'extension, les coûts afférents à la restructuration, pour qu'une fois validés, la mise en œuvre puisse être rendue au plus vite opérationnelle.

Un ancien point de réseau piézométrique (Corny) et un nouveau point (Saint-André-de-l'Eure) intégreront les 18 points actuels du réseau piézométrique de Bassin. Un nouveau point (Boissy-Lambertville) est proposé pour compléter le point de Lieurey (en vue d'un remplacement éventuel à terme). Un autre ancien point piézométrique (Bosc-Benard-Commin) pourrait venir compléter le réseau et en cas d'impossibilité, il est recommandé de réaliser un forage piézométrique à proximité. Enfin, l'ouvrage de Fontaine-La-Sorêt, dans le cadre du réseau de bassin, semble influencer par la gravière tout proche et le maintien de son suivi n'apparaît pas prioritaire.

Les quatre ouvrages piézométriques restants du réseau départemental seront complétés par un ancien point de réseau piézométrique (Sancourt) et trois points nouveaux (Sainte-Marguerite-de-l'Autel, Saint-Mards-de-Fresne et Saint-Vincent-des-Bois).

A l'exception du dernier, tous ces points concernent le suivi de l'aquifère crayeux, principale ressource régionale en eaux souterraines (notamment pour l'AEP).

Le point de Saint-Vincent-des-Bois, sur le plateau de Madrie, permettra de suivre les fluctuations de l'aquifère des terrains tertiaires, importante ressource départementale (hors usage AEP).

Sommaire

Synthèse.....	3
Liste des illustrations	6
1. Introduction.....	7
2. Méthodologie employée.....	11
3. Etude point par point.....	13
3.1 Réseau de Bassin (Agence de l'Eau Seine Normandie).....	13
3.1.1 Secteur central du plateau de Saint André.....	13
3.1.2 Bassin versant du Gambon (Vexin Normand).....	15
3.1.3. Nord du Plateau du Roumois.....	18
3.1.4 Lieuvain.....	22
3.1.5. Fontaine-La-Sorêt.....	24
3.2 Réseau départemental (Conseil Général de l'Eure).....	29
3.2.1 Plateau de Madrie.....	29
3.2.2. Bassin versant de l'Epte (Vexin Normand).....	31
3.2.3 Vallée du Lême.....	33
3.2.4. Pays d'Ouche- Pays d'Auge (Rive gauche de la Charentonne).....	35
4. Planification de la restructuration.....	37
5. Conclusions.....	41

Liste des illustrations

Fig. 1 – Réseaux piézométriques de bassin et du département en 2001.....	8
Fig. 2 – Zones d'extension des réseaux piézométriques avec localisation des différents points candidats potentiels.....	9
Fig. 3 – Plan de situation du puits communal de Saint-André-de-l'Eure sur la carte topographique à 1/25000.....	14
Fig. 4 – Comparaison de l'allure des fluctuations piézométriques sur différents ouvrages piézométriques du Vexin Normand.....	16
Fig. 5 – Plan de situation du puits communal de Corny sur la carte topographique à 1/25000.....	17
Fig. 6 – Plan de situation de trois anciens points piézométriques dans le nord du plateau du Roumois sur la carte IGN 1/125000.....	19
Fig. 7 – Comparaison de l'allure des fluctuations piézométriques sur différents ouvrages du nord du plateau du Roumois.....	20
Fig. 8 – Plan de situation des puits communaux au coeur du plateau du Lieuvin sur la carte topographique à 1/50000.....	23
Fig. 9 – Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (années 1985-1988).....	25
Fig. 10 - Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (année 1991 de relative basses eaux).....	26
Fig. 11 - Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (années 1999-2001).....	27
Fig. 12 – Plan de situation des puits communaux sur le plateau de Madrie sur la carte topographique à 1/25000.....	30
Fig. 13 – Plan de situation du puits communal de Sancourt sur le bassin versant de l'Epte sur la carte topographique à 1/25000.....	32
Fig. 14 – Plan de situation de l'ouvrage piézométrique de Sainte-Marguerite-de-l'Autel dans la vallée du Lême sur la carte topographique à 1/25000.....	34
Fig. 15 – Plan de situation des puits communaux situés en rive gauche de la Charentonne sur la carte topographique à 1/25000.....	36
Tabl. 1 – Evaluation des coûts d'investissement pour l'extension du réseau piézométrique de Bassin.....	38
Tabl. 2 – Coûts d'investissement et délais pour la modernisation et l'extension du réseau piézométrique départemental de l'Eure.....	39
Annexe 1 – Compte-rendu de la réunion du 15 mai 2001.....	43

1. Introduction

Suite à la volonté des deux maîtres d'ouvrage depuis 1998 dans le département de l'Eure de restructurer leurs réseaux piézométriques, le BRGM, maître d'œuvre commun de ces réseaux, a été chargé de la définition des opérations d'extension à mener.

Après l'étude statistique des piézomètres réalisée en 1998 sur l'ensemble du bassin Seine Normandie (Rapport BRGM RP-40179-FR), la période d'évaluation des besoins et de concertation des deux maîtres d'ouvrages avait amené à organiser la restructuration des deux réseaux de manière coordonnée et synchrone.

Le rapport BRGM RP-50409-FR avait permis en fin 2000 d'évaluer la pertinence des réseaux piézométriques (fig. 1), d'identifier les secteurs en déficit de suivi les plus probants et de proposer un certain nombre de points, candidats potentiels à l'extension des réseaux.

Sur la base de ce rapport, une réunion a été organisée le 15 Mai 2001, réunissant les différents partenaires du réseau (AESN, Conseil Général de l'Eure, BRGM et DIREN). A l'issue de cette réunion, les modifications sur les réseaux actuels ont été effectuées et les secteurs d'extension de la couverture du suivi ont été précisés (annexe 1).

Côté réseau de Bassin (fig. 2), trois nouveaux secteurs définis (Roumois Nord, Centre du Plateau de Saint André de l'Eure, Bassin versant du Gambon) seront à couvrir. Un quatrième nouveau point dans un secteur déjà couvert (Lieuvin), en vue d'un remplacement à terme du point de Lieurey, est également à rechercher. Enfin, l'intégration d'un point en vallée humide (Fontaine-La-Sorêt) reste sous réserve de mettre en évidence un fonctionnement différent de celui de la Risle.

Côté réseau Départemental (fig. 2), quatre nouveaux points compléteront les quatre points maintenus du réseau : les secteurs à couvrir (évoqués en marge de la réunion) sont le Plateau de Madrie (aquifères des terrains tertiaires), le Vexin Normand sur les bassins de l'Epte et du Fouillebroc, et la vallée du Lême. Après réflexion commune du BRGM et du Conseil Général au deuxième trimestre 2001, il a été décidé de limiter le complément de suivi dans le Vexin au seul bassin versant de l'Epte pour plutôt couvrir le plateau crayeux en rive gauche de la Charentonne, au sud ouest du département.

Le BRGM est désormais chargé dans le présent document d'identifier concrètement les points d'extension, les coûts afférents à la restructuration, pour qu'une fois validés, la mise en œuvre puisse être rendue au plus vite opérationnelle.



Figure n°1 : Réseaux piézométriques de bassin et du département en 2001

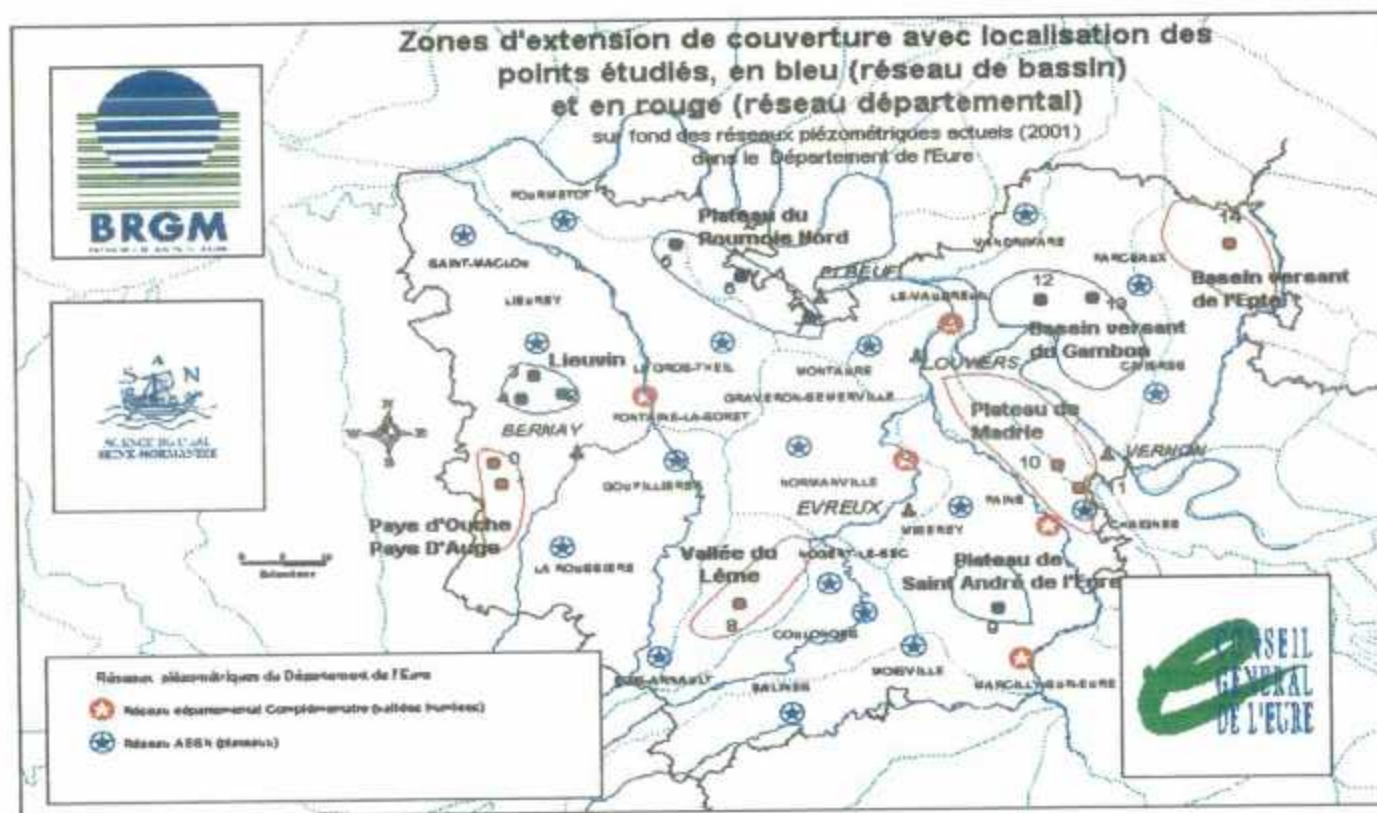


fig. n°2 : Zones d'extension des réseaux piézométriques avec localisation des différents points candidats potentiels

0 Saint-Mards-de-Fresne ; 1 La-Capelle-Les-Grands ; 2 : Boissy-Lambertville ; 3 : Les Favrils ; 4 : Folleville ; 5 : Bouquetot ;
6 Bosc-Bénard -Commin ; 7 : La Saussaye ; 8 Sainte-Marguerite-de-l'Autel ; 9 : Saint André de l'Eure ;
10 Saint Vincent-des-Bois 11 Douains ; 12 : Cuverville ; 13 : Corny ; 14 : Sancourt

Restructuration des réseaux piézométriques dans l'Eure (2001)

2. Méthodologie employée

Sur les 9 piézomètres à examiner, 8 nécessitent de proposer des sites d'implantation.

Sur 3 des 8 secteurs à couvrir, l'existence d'anciens points de réseaux devrait être en mesure de satisfaire les suivis souhaités. Sur 2 autres sites, des points avaient été également pré-identifiés comme candidats potentiels (Rapport BRGM RP-50409-FR et indications du Conseil Général). Pour ces cinq sites, le travail a donc consisté en une recherche sur le terrain des points déjà bien identifiés, de choisir entre les différents candidats potentiels, de s'assurer de la faisabilité de la mise en place d'une station piézométrique, d'évaluer les travaux et coûts associés.

Sur les 3 autres secteurs nécessitant une nouvelle implantation, une recherche en Banque des données du Sous Sol (BSS) a été préalablement faite avant la phase terrain : cette recherche de nouveaux points s'est volontairement limitée aux ouvrages situés en domaine public pour garantir la pérennité du suivi. Le même travail sur le terrain qu'au paragraphe précédent a été ensuite réalisé.

Sur chacun des 8 sites, les différents équipements possibles de suivi peuvent être envisagés, à savoir :

- aucun équipement (suivi manuelle).
- pose d'un limnigraphe (suivi graphique).
- pose d'un appareil d'acquisition numérique (suivi numérique) sans télétransmission.
- pose d'un appareil d'acquisition numérique (suivi numérique) avec télétransmission.

Le rythme prévu de suivi est d'une valeur par jour, sauf dans le premier cas, où la mesure est faite une fois par mois lors de la tournée de terrain mensuelle.

Avec les limnigraphes, la numérisation de la courbe graphique est d'une valeur par jour avec relevé des courbes lors de la tournée mensuelle (puis dépouillement graphique et numérisation).

L'acquisition des mesures sur les appareils numériques est bi-journalière. Des rythmes plus élevés pourront être envisagés si les fluctuations journalières s'avèrent importantes (comme il est fait actuellement sur Lieurey avec 4 valeurs par jour)

La télétransmission sera autant que possible envisagée, avec création d'une ligne téléphonique fixe ou au moyen d'un relais téléphonique portable (si situé sur zone de couverture des réseaux).

Le rythme prévu des tournées sera le même que celui en vigueur sur les réseaux de bassin et départemental, à savoir : une visite par mois sur les points non équipés ou dotés d'un limnigraphe, une visite trimestrielle pour les appareils numériques sans télétransmission, et une visite semestrielle pour les appareils numériques avec télétransmission.

Pour des questions d'optimisation du nombre de mesures, d'optimisation du délai de mise à disposition sur le site Web, d'automatisation et d'optimisation des frais de fonctionnement, il est proposé, à chaque fois que cela s'avérera possible, d'équiper avec du matériel numérique et doté de télétransmission.

L'estimation des coûts du matériel d'équipement a été faite sur la base indicative des prix d'IRIS Instruments (filiale du groupe BRGM) dont le matériel équipe le réseau de bassin.

Enfin, sur le neuvième point encore actif, une comparaison des séries (hauteur piézométrique à Fontaine-La-Sorêt, débit de la Risle à Pont Authou, à dix kilomètres en aval du piézomètre) a été réalisée : les chroniques de suivi étant incomplètes, seuls quelques années de mesures ont pu être comparées (1985-1987, 1991, 2000-2001). L'analyse comparative s'est fait de manière statistique et visuelle (comparaison des pics).

3. Etude Point par Point

3.1 RESEAU DE BASSIN (AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE)

3.1.1 Secteur central du plateau de Saint André

Le plateau de Saint-André-de-l'Eure fait l'objet pour l'irrigation agricole de prélèvements en eau relativement importants pour la région : les deux points piézométriques de suivi sur le plateau, Moisville et Miserey (relativement périphériques) nécessitaient un site complémentaire dans la partie centrale du plateau : plusieurs candidats potentiels avaient été pré-identifiés dans le rapport BRGM RP-50409-FR.

La visite sur le terrain, avec les services techniques de la mairie de Saint-André-de-l'Eure, a permis de confirmer que le point a priori le plus intéressant, à savoir un ancien puits AEP communal de la ville, pourra intégrer le réseau de bassin.

Ce nouveau point (fig. 3) est situé au hameau de la Touvoye, au sud est du bourg, dans un gazon en friches en domaine public. Il est très accessible (bordure de route, sous une ligne téléphonique). La plaque de béton qui recouvre la tête de puits reste lourde et nécessite deux personnes avec barre à mines pour être soulevée : des petits travaux sur la tête du puits (accès et protection par cadenas) seront à prévoir. Ces petits travaux dépendront dans le détail du type d'équipement posé.

Il est proposé de mettre en place un appareil d'acquisition numérique avec télétransmission par fil.

Le délai est estimé de un à deux mois (petits travaux) pour débiter par un suivi manuel.

Il sera possible de réaliser la pose de ligne téléphonique avant même réception de l'équipement à poser.



Figure n°3 : Plan de situation du puits communal (ex-AEP) de Saint-André-de-l'Eure sur la carte topographique à 1/25 000 (Saint-André-de-l'Eure 2014 Est, © IGN).

3.1.2. Bassin versant du Gambon (Vexin Normand)

Le Vexin Normand, coté Seine, fait l'objet pour l'irrigation agricole de prélèvements en eau non négligeables autour des Andelys dans la vallée du Gambon : parmi les anciens points des réseaux piézométriques, deux candidats potentiels avaient été pré-identifiés dans le rapport BRGM RP-50409-FR, à savoir les points de Corny (ex AEP communal) et de Cuverville (situé en domaine privé forestier, moyennement accessible).

La comparaison des différentes courbes piézométriques (Cuverville, Corny, Sancourt, Coudray et Farceaux) a montré là encore que le point de Corny semblait le plus intéressant (fig. 4).

Lors de la phase terrain, le puits de Cuverville n'a pas été retrouvé (il avait été retrouvé lors de la campagne piézométrique de hautes eaux en Juin 2001). Le point est situé le long d'une voie forestière, moyennement accessible, loin de tout réseau téléphonique.

Le puits communal de Corny (fig. 5) est situé en limite de bourg, en domaine public. Il est très accessible (gazon entretenu en bordure de route, sous une ligne téléphonique). Il était actuellement protégé par une dalle béton hermétiquement close (pas de mesure possible). De petits travaux d'ouverture en tête de puits seront nécessaires pour permettre d'accéder au niveau d'eau. Ces petits travaux dépendront dans le détail du type d'équipement posé.

Il est proposé de mettre en place un appareil d'acquisition numérique avec télétransmission par fil.

Le délai est estimé de un à deux mois (petits travaux) pour débiter par un suivi manuel. Il sera possible de réaliser la pose de ligne téléphonique, avant même réception de l'équipement à poser.

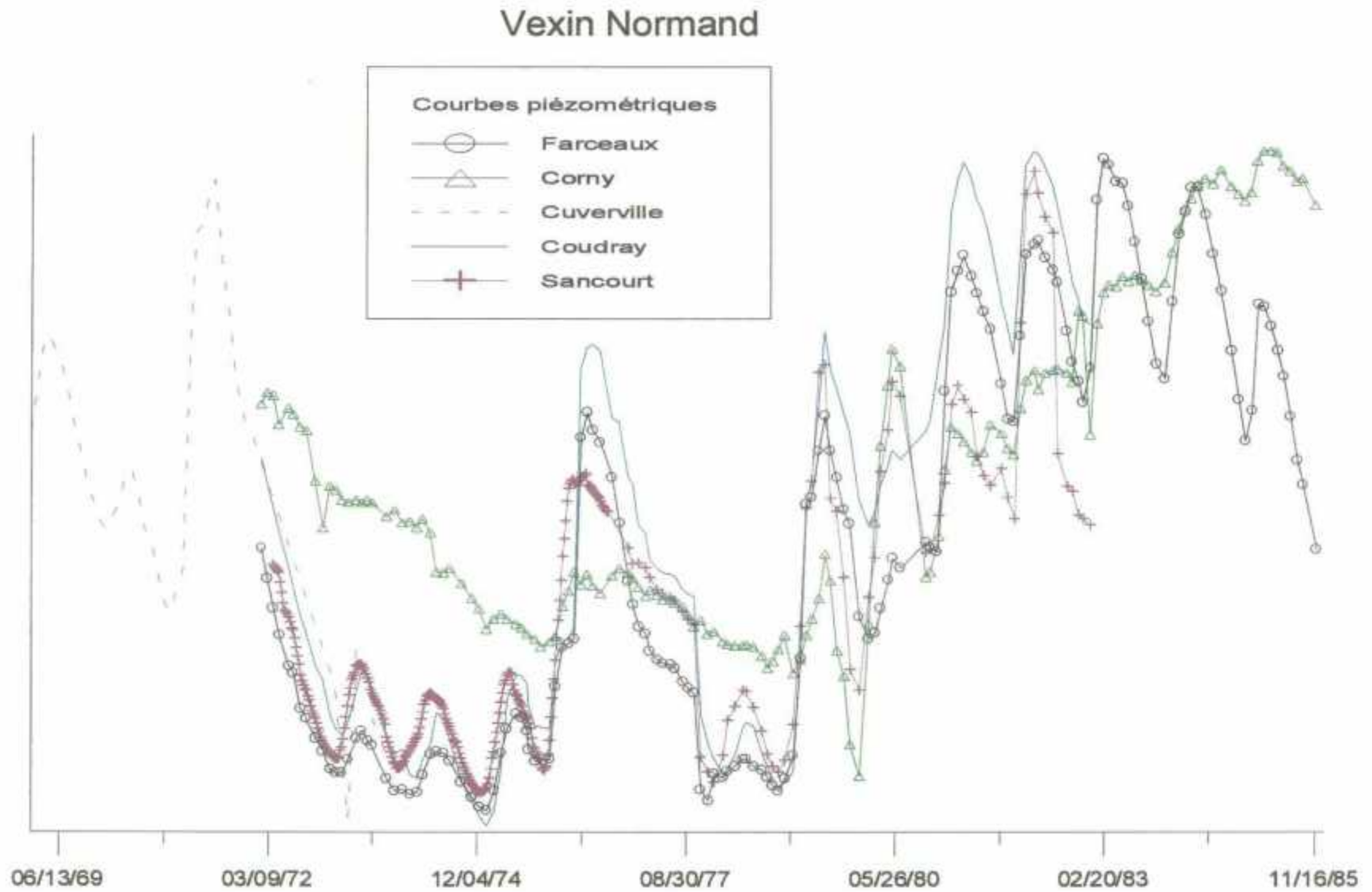


Figure n°4 : Comparaison de l'allure des fluctuations piézométriques sur différents ouvrages piézométriques du Vexin Normand

Restructuration des réseaux piézométriques dans l'Eure (2001)

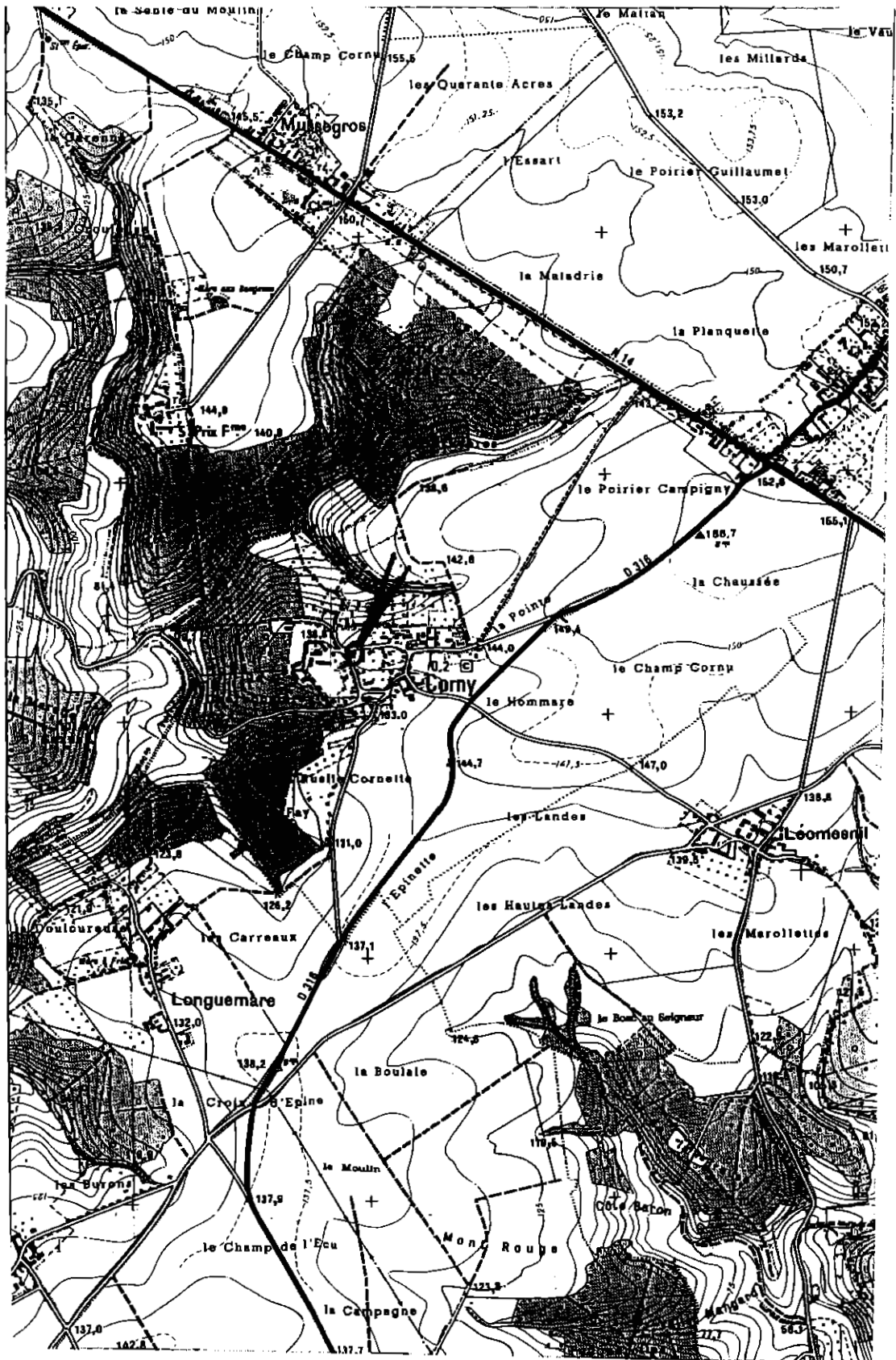


Figure n°5 : Plan de situation du puits communal (ex-AEP) de Corny sur la carte topographique à 1/25 000 (Etrepagny 2111 Ouest, © IGN).

3.1.3. Nord du Plateau du Roumois

Trois anciens points des réseaux piézométriques (fig. 6) ont été suivis dans le passé dans le secteur du centre nord du plateau du Roumois, d'ouest en est :

- l'ouvrage du château de Saint-Hilaire sur la commune de Bouquetot, situé en domaine privé
- l'ouvrage du château de Bosc-Bénard-Commin, situé en domaine privé
- l'ouvrage de La Saussaye, situé en domaine public mais excentré sur l'est du secteur en amont du bassin versant de l'Oison.

La recherche effectuée en Banque des données du Sous Sol n'a pas permis d'identifier d'autres points d'eau situés en domaine public dans ce secteur.

L'ouvrage de la Saussaye, situé sur la place entre l'église et la mairie est un ouvrage médiéval en pierres, entièrement recouvert par une dalle : une légère fente au sein de cette dalle permet de faire passer avec une certaine difficulté une sonde piézométrique : seules des mesures manuelles y sont donc possibles (pas d'objection de la mairie).

L'ouvrage de Bosc-Bénard-Commin est le mieux situé des trois.

Il s'agit d'un puit médiéval classé. La propriétaire du puits n'habite pas sur place et le puits n'a pu être visité. La propriétaire du puits a été contacté par téléphone et pourrait donner son accord :

- des visites fréquentes risquent de dissuader un accord
- une ligne téléphonique est exclue (et même la pose d'une antenne de téléphone portable risque de ne pas être possible)
- la pose d'un appareil relevé tous les trois mois semble possible à obtenir avec la propriétaire,
- l'équipement installé devra être le plus invisible possible : la pose d'un équipement masqué depuis la surface semble à première vue réalisable sans abîmer le puits (cela restera à vérifier, sur place)
- la propriétaire ne devrait être sur place qu'au printemps 2002, au plus tôt.

La reprise du suivi sur l'ouvrage de Bosc-Bénard-Commin pourrait a priori aboutir mais ne devrait pas pouvoir démarrer avant la fin du 1^{er} semestre 2002.

L'ouvrage à Bouquetot est situé au château de Saint Hilaire. Le puits n'a pas pu être visité (situé dans la cave). Le propriétaire n'habite pas sur place mais en Belgique : il n'a pas encore pu être joint (adresse inconnue, numéro de téléphone fourni incorrect).

La comparaison des différentes courbes piézométriques anciennes entre elles montre une forte corrélation entre ces deux ouvrages situés en domaine privé (fig. 7).

Une alternative serait de créer un nouvel ouvrage piézométrique à proximité d'un des anciens ouvrages : dans ce cas, le piézomètre serait implanté sur la commune de Bosc-Bénard-Commin : il nécessiterait alors un forage profond de 75-80 mètres.

La mairie n'a pas encore répondu sur cette alternative de projet.

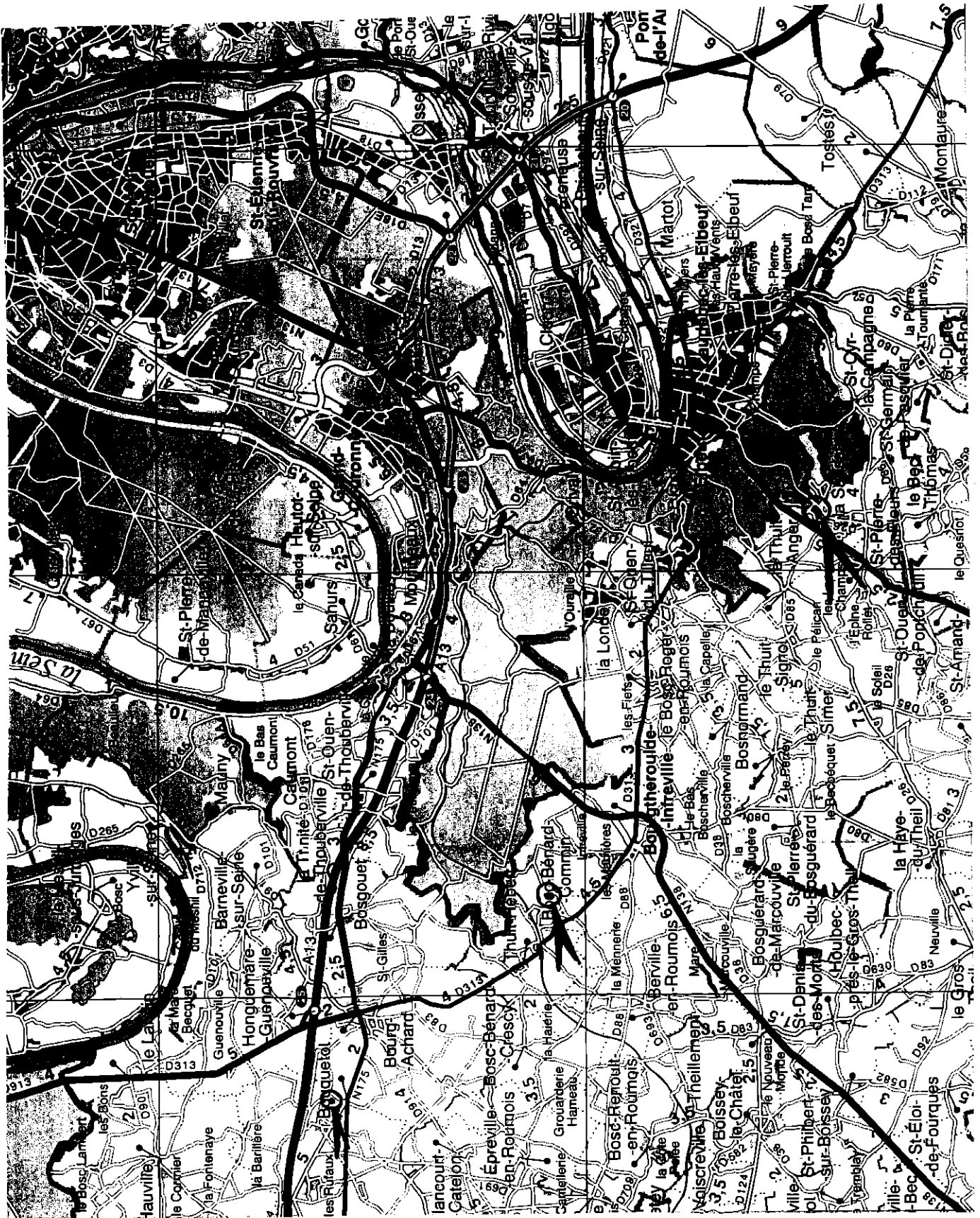


Figure n°6 : Plan de situation des trois anciens points piézométriques dans le nord du plateau du Roumois sur la carte IGN routière et administrative à 1/125 000 du département de l'Eure.

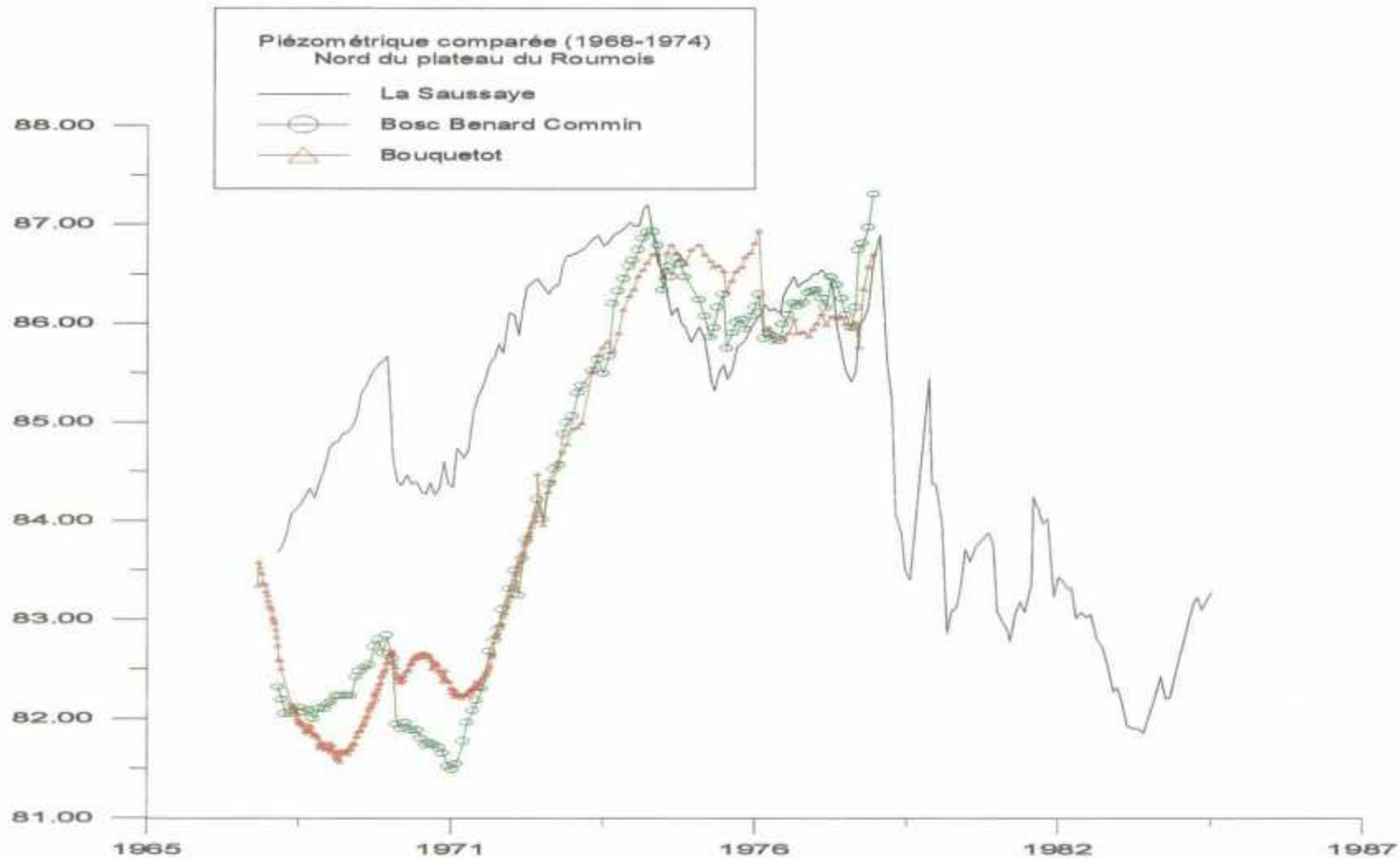


Figure n°7 : Comparaison de l'allure des fluctuations piézométriques sur différents ouvrages piézométriques du nord du plateau du Roumois

Aucune solution n'apparaît idéale:

- le point de la Saussaye offre l'avantage de pouvoir couvrir la vallée de l'Oison et l'Elbeufois en général. Par contre, il présente l'inconvénient d'être excentré et ne permet qu'un suivi manuel
- la réactivation du suivi de Bosc-Bénard-Commin nécessitera du temps et un certain délai avant d'aboutir (sans succès garanti de réussite, sans télédétection possible)
- il serait techniquement plus sûr pour un suivi à long terme de réaliser un nouveau forage en domaine public, malgré le 'surcoût' d'investissement que puisse constituer un tel ouvrage.

3.1.4. Lieuvin

L'actuel ouvrage situé dans le Lieuvin, sur la commune de Lieurey, présente un ouvrage au comportement karstique avéré (niveau de base net, avec pics en période pluvieuse marquée, réactivité rapide aux précipitations.....).

Une bonne partie des fluctuations reflète de fait plus la géométrie des conduits karstiques locaux, que les fluctuations d'ensemble de l'aquifère crayeux dans le Lieuvin.

La recherche d'un point de suivi plus représentatif des fluctuations de l'aquifère crayeux à hauteur du plateau du Lieuvin est d'autant plus justifiée que le secteur fait l'objet pour l'irrigation agricole de prélèvements en eau relativement importants pour la région.

L'ouvrage de Lieurey n'est certes pas adapté pour être représentatif de la situation piézométrique sous le plateau du Lieuvin. Mais d'un point de vue patrimonial, le point de Lieurey offre une des rares chroniques de longue durée enregistrant le comportement fissural/karstique de l'aquifère crayeux : quel que puisse être sa représentativité exacte et faute d'autres chroniques de même type en nombre suffisant, son abandon serait préjudiciable à terme pour la connaissance de l'hydrogéologie crayeuse.

Plusieurs anciens ouvrages AEP communaux ont été repérés dans le secteur lors des tournées de constats de débordements phréatiques au printemps 2001.

Les trois ouvrages les plus intéressants en terme d'implantation, sont (fig. 8) :

- l'ancien AEP communal de Boissy-Lambertville
- l'ancien AEP communal des Favrils, non inventoriée en BSS
- l'ancien AEP communal de Folleville, non inventoriée en BSS

Le premier ouvrage est accessible à la mesure, situé dans un local clos, sous une ligne téléphonique : le seul inconvénient relevé est d'avoir débordé ce printemps pendant 2 bons mois : une rehausse de la tête de puits permettrait de limiter pour partie cet inconvénient.

Les deux autres ouvrages communaux sont situés en domaine ouvert, scellés par une dalle béton et nécessiteraient des petits travaux d'accès au puits et pourraient constituer une bonne alternative (ils n'ont pas connu de phases de débordements).

Il est proposé de suivre l'ouvrage de Boissy-Lambertville et de l'équiper d'un appareil numérique avec télétransmission. Le délai de mise en œuvre est immédiat pour un suivi annuel et sinon devrait être court (un mois environ, correspondant au temps nécessaire à poser et ouvrir une ligne téléphonique).

3.1.5. Fontaine-La-Sorêt

L'ouvrage de Fontaine-La-Sorêt est situé dans la plaine alluviale de la Risle en bordure d'une ancienne gravière. C'est un ouvrage relativement court, foré de 6.20 m dans les alluvions.

Les fluctuations du niveau piézométrique à Fontaine-La-Sorêt ont été comparées aux fluctuations de débit sur la Risle mesurées à Pont Authou, à dix kilomètres en aval.

Les deux chroniques de suivi sont incomplètes et ne se recouvrent que partiellement :

- une première période de recoupement va de la fin 1985 à fin 1987 (situation plutôt de hautes eaux).
- une seconde période de recoupement concerne l'année 1991 (situation plutôt de basses eaux).
- enfin, une troisième et dernière période de recoupement va de la mi-1999 à mi-2001 (situation de fortes hautes eaux)

Sur l'ensemble des données communes (557 données), le taux de corrélation est de 0.86. Il indique qu'une corrélation existe bien entre les fluctuations des hauteurs de nappe alluviale et les fluctuations de débit de la Risle à Pont-Authou. Ceci dit, le taux est proche de la moyenne que l'on obtient en comparant deux séries soumis aux mêmes variations climatiques annuelles (piézométrie, piézométrie) ou (piézométrie, débit).

La valeur n'est pas assez proche de 1 pour signifier une relation très marquée nappe – rivière.

On obtient de plus des taux de corrélation assez différents sur les trois périodes, avec un taux de corrélation de 0.64 entre fin 85 et fin 87 (fig. 9), 0.58 en 1991 (fig. 10) et 0.88 entre 1999 et 2001 (fig. 11).

La comparaison des pics tend à montrer une assez bonne corrélation lors des épisodes pluvieux. Dans les périodes de pluviométrie moins marquée, des paliers dans les niveaux piézométriques s'observent fréquemment : ils pourraient marquer l'influence du plan d'eau de la gravière, au niveau a priori relativement peu variant.

Cet effet s'observe le mieux en 1991, où la situation est la plus proche des trois de l'étiage et où le taux de corrélation est le plus faible.

La comparaison des fluctuations de débits à Pont-Authou et des fluctuations piézométriques à Fontaine-La-Sorêt semble indiquer :

- un fonctionnement proche en période climatique arrosée,
- un fonctionnement différent en période plus sèche, avec face aux chutes des débits une stagnation fréquente des niveaux piézométriques, les chutes de niveaux d'eaux se faisant avec retard.

L'influence de l'ancienne gravière, a priori colmatée en fond et sur les berges, imposerait de part son volume d'eau une inertie des niveaux et un retard en phase d'étiage.

Cette hypothèse apparaît à ce niveau la plus plausible pour expliquer le comportement différentiel observé.

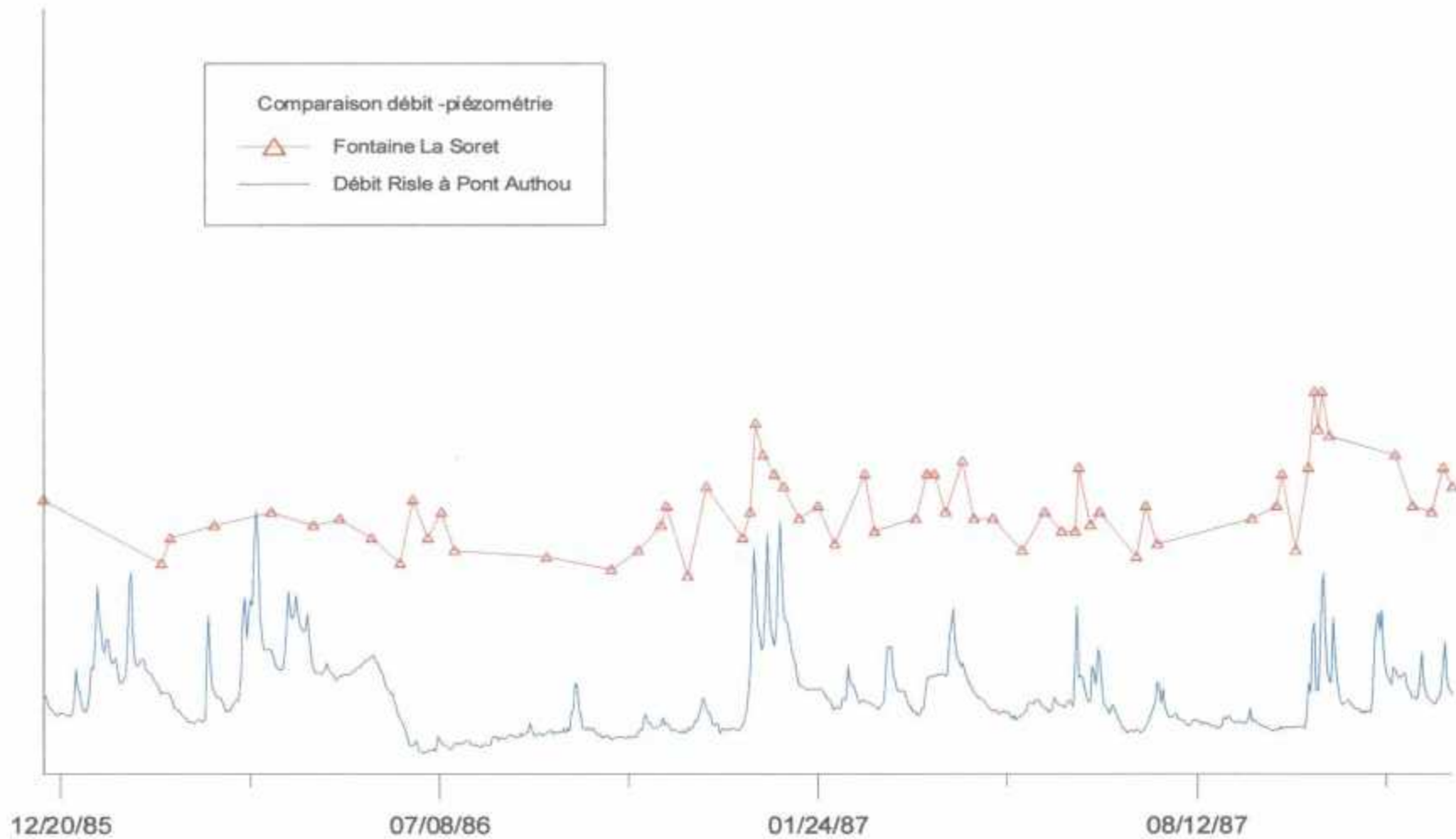


Figure n°9 : Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (années 1985-1988)

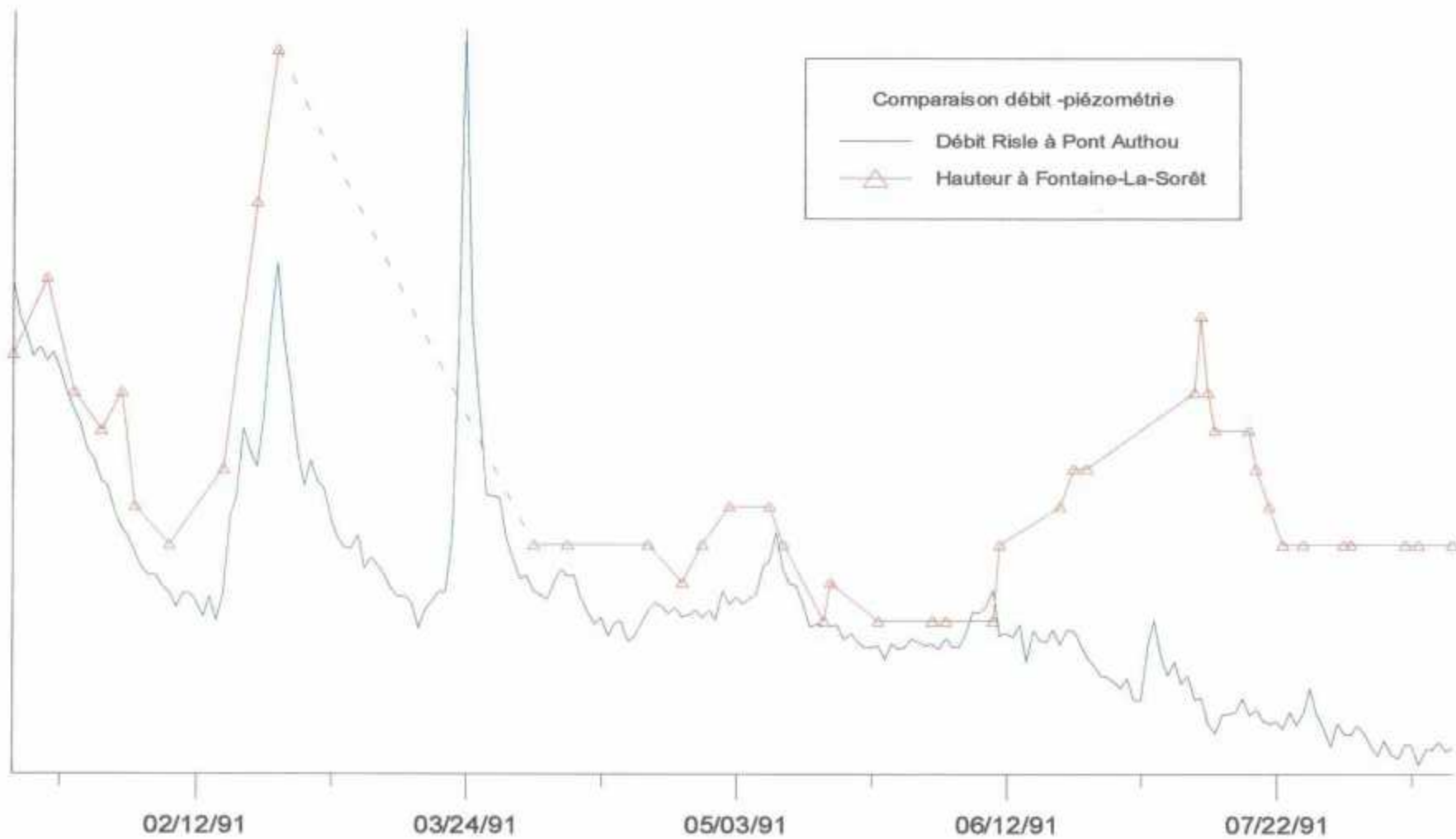


Figure n°10 : Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (année 1991 de relative basses eaux)

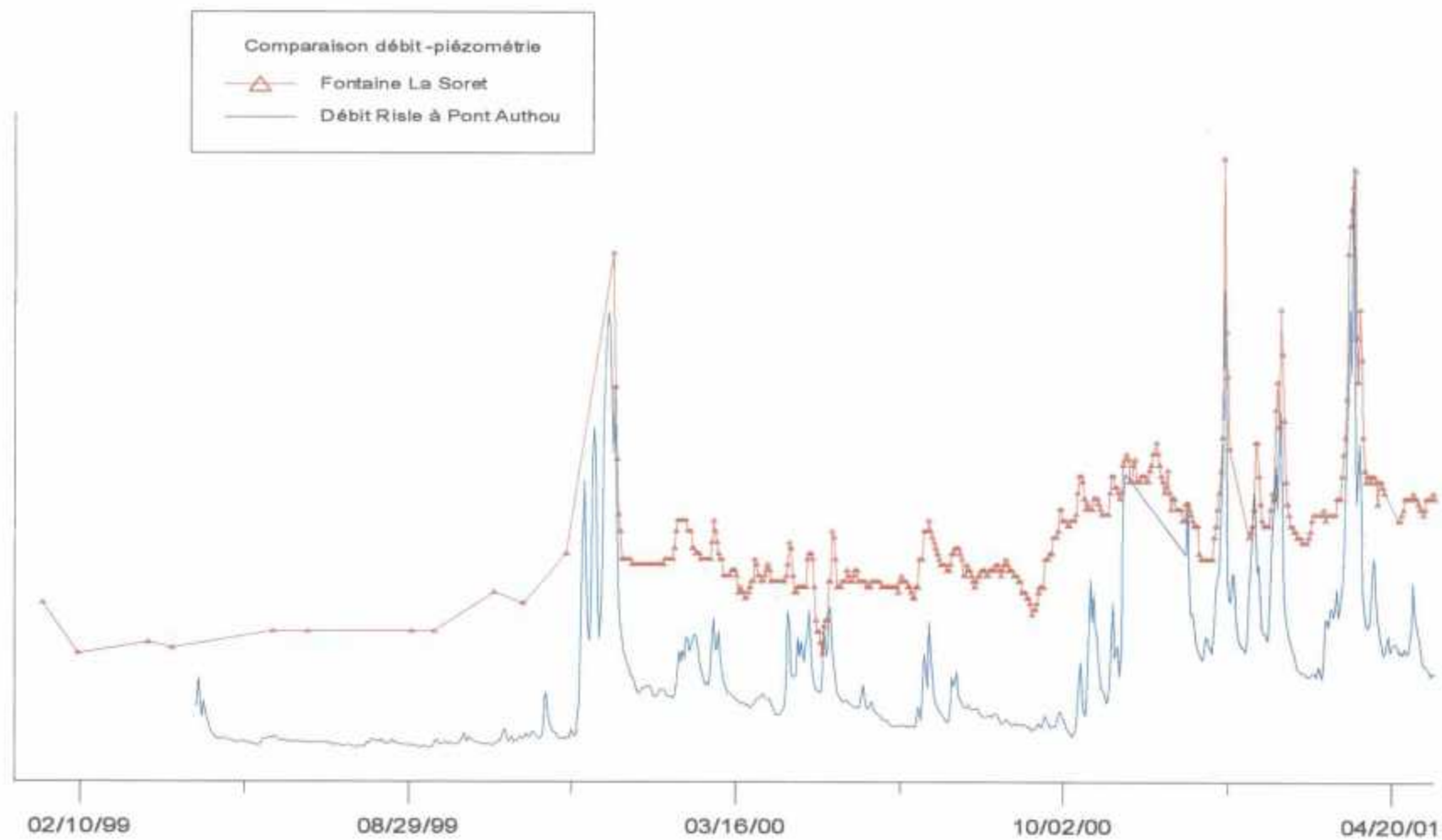


Figure n°11 : Comparaison piézométrie débit sur le bassin versant de la Risle (années 1999-2001), évoluant vers une situation de très haute eaux

Du fait,

- d'une corrélation correcte entre le débit à Pont-Authou et les fluctuations piézométriques observées,
 - du suivi en continu du débit de la Risle à Pont-Authou,
 - de la probable influence de l'ancienne gravière sur le piézomètre et malgré une chronique acquise longue d'une quinzaine d'année,
- le maintien de suivi à Fontaine-La-Sorêt apparaît moins prioritaire que d'autres points actuels et à venir des réseaux et son abandon peut être envisagé.

3.2. RESEAU DEPARTEMENTAL (CONSEIL GENERAL DE L'EURE)

3.2.1. Plateau de Madrie

Les terrains tertiaires qui recouvrent la craie sur le plateau de Madrie renferment de nombreux niveaux tertiaires aquifères variés. Ils constituent, après la craie et les alluvions, le troisième réservoir aquifère en volume du département. Les aquifères tertiaires, de part leur position superficielle sont vulnérables aux activités agricoles et de qualité médiocre. Néanmoins, ils sont utilisés pour l'irrigation et ils alimentent par drainance lente à travers une interface semi-imperméable l'aquifère crayeux sous-jacent. Il apparaît donc important d'effectuer un suivi sur au moins un point.

Un seul point d'eau avait été suivi jusqu'en 1985, situé en domaine privé en limite sud est de département¹. Depuis cette date, aucune donnée piézométrique n'a été enregistrée sous le plateau.

Une recherche de point, uniquement en domaine public, a donc été effectuée : une petite dizaine d'anciens puits communaux ont été relevés dans le centre et le sud du plateau de Madrie. De plus, les horizons y sont beaucoup plus développés que dans le nord du plateau.

Les visites sur le terrain ont permis de ne retenir plus que deux points (fig. 12) :

- l'ancien puits AEP communal de Saint-Vincent-des-Bois,
- un ancien puits AEP communal de Douains,

Les deux ouvrages sont très accessibles : situés dans le bourg, en bordure de route, à proximité d'une ligne téléphonique.

L'ouvrage de Saint-Vincent-des-Bois avait été autrefois superficiellement bouché en tête de puits. Il a été restauré récemment. Après renseignement auprès de la mairie, seule une dalle béton protégerait désormais le puits (des petits travaux d'accès et de sécurisation sont à prévoir).

L'ouvrage de Douains est presque accessible (cadenas résiduel à enlever).

Dans les deux cas, il est proposé de suivre l'ouvrage retenu par un appareil numérique avec télétransmission par fil téléphonique.

Le choix entre les deux points reste à faire : le point de Douains serait plus vite opérationnel (suivi manuel immédiatement possible) mais il est plus périphérique que Saint-Vincent-des-Bois (un mois de délai environ pour rendre opérationnel un suivi manuel).

¹ Côté Ile de France, un ouvrage implanté dans les mêmes formations tertiaires, devrait prochainement reprendre des mesures de suivi à Brécourt.

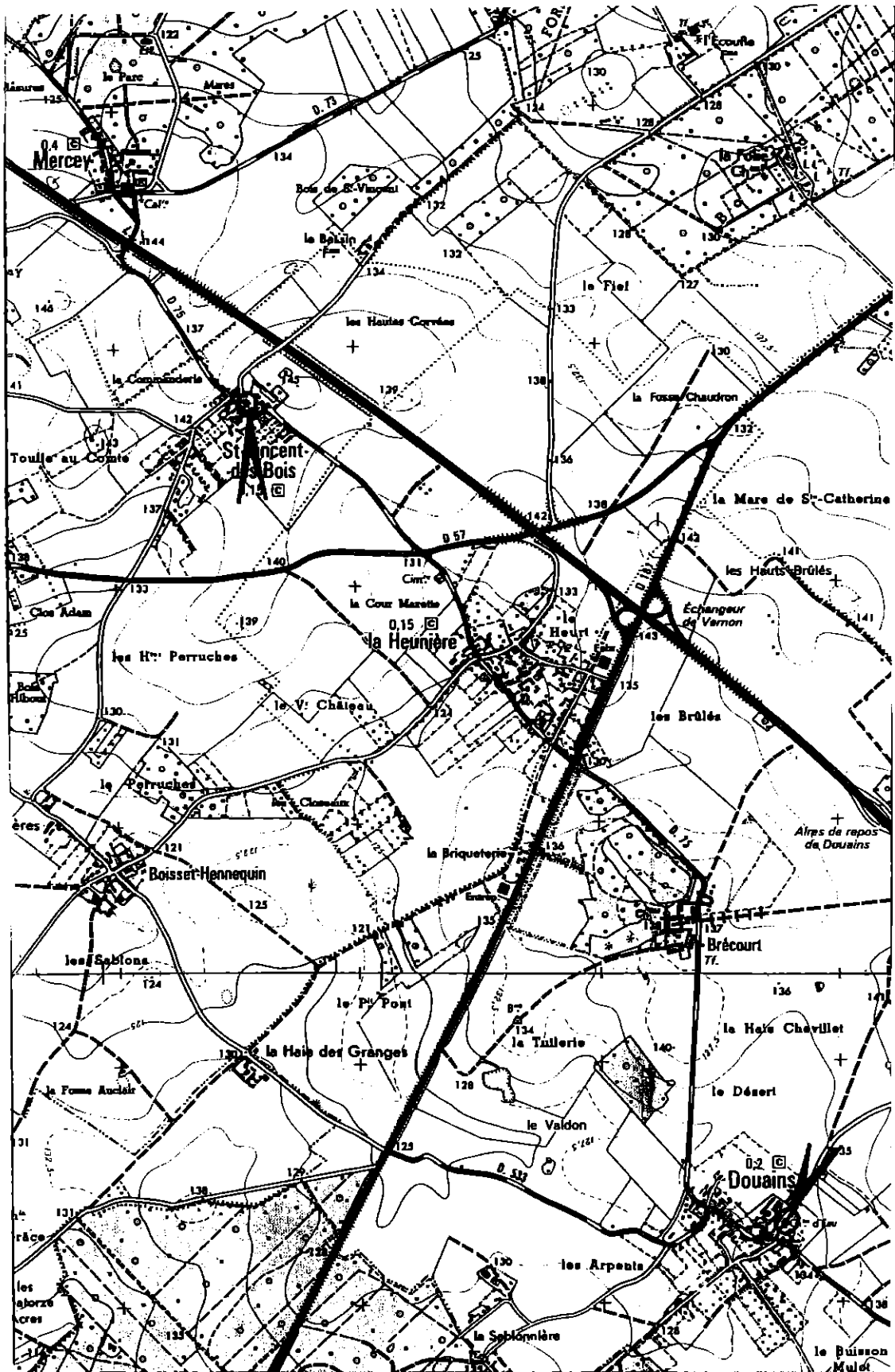


Figure n°12 : Plan de situation des puits communaux (ex AEP) sur le plateau de Madrie sur la carte topographique à 1/25 000 (Pacy-sur-Eure 2013 Est Dives-sur-Mer Cabourg 1612 Est, © IGN).

3.2.2. Bassin versant de l'Epte (Vexin Normand)

Un ancien point de réseau a été pressenti pour permettre de renforcer le suivi de l'aquifère crayeux dans le bassin versant de l'Epte. Ce point est situé à Sancourt (fig. 12), dans une vallée qui débouche sur la vallée de la Lévrière, affluent de l'Epte. Cette vallée est habituellement sèche en amont de Sancourt : une source permanente, située à hauteur du bourg, donne naissance à un petits cours d'eau permanent, qui rejoint ensuite la Lévrière.

Le point communal est sur le flanc de ce vallon et n'est pas inondable : situé en face la mairie, à hauteur de l'arrêt de bus, il est protégé par une cabane en bois. La ligne téléphonique passe tout près. Ce point présente toutes les qualités requises pour un tel suivi.

Il est d'ors et déjà possible d'effectuer un suivi manuel du puits.

Il est proposé de mettre en place un appareil d'acquisition numérique avec télétransmission par fil. Il sera possible de réaliser la pose de ligne téléphonique avant même réception de l'équipement à poser.

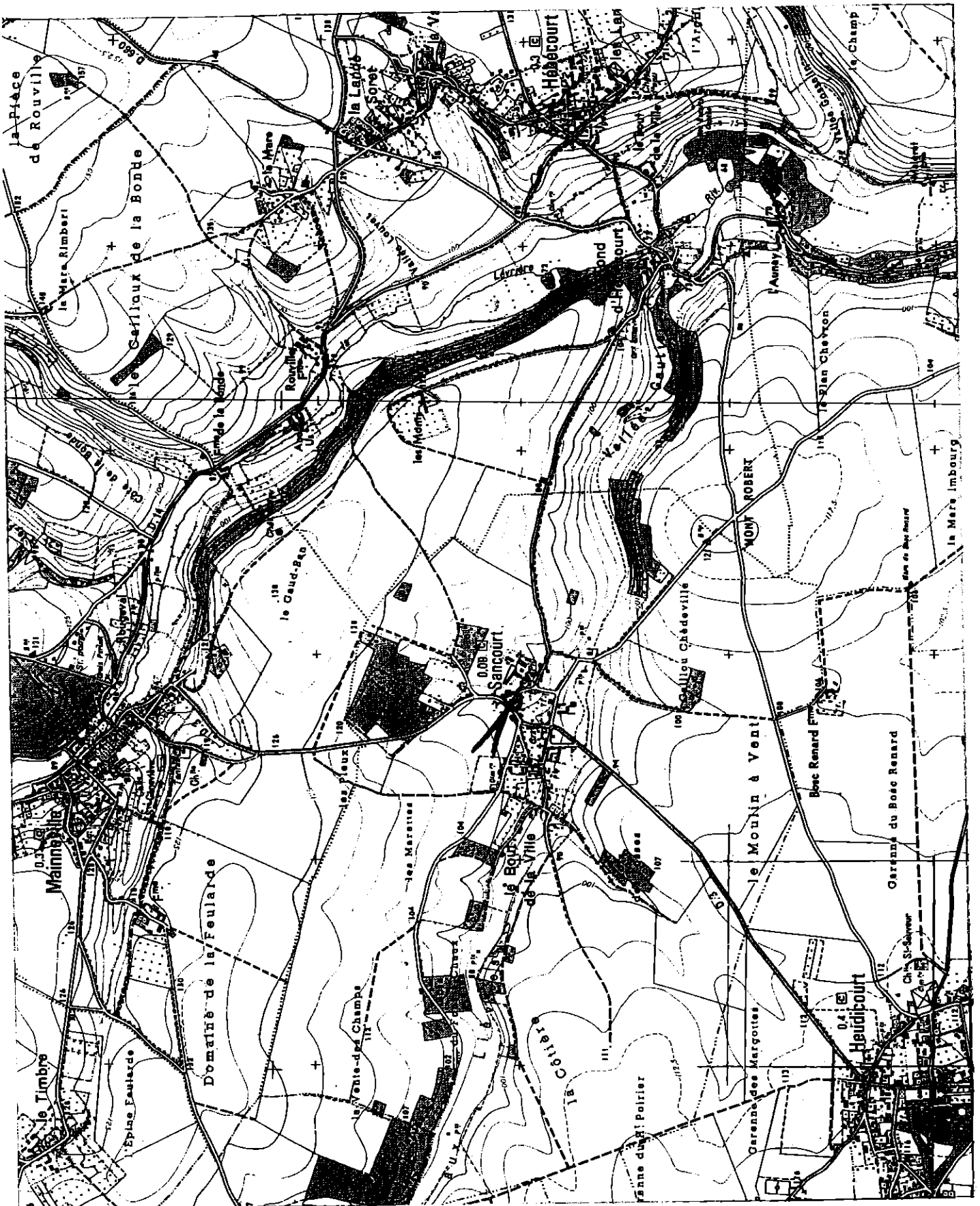


Figure n°13 : Plan de situation du puits communal (ex AEP) de Sancourt sur le bassin versant de l'Epte sur la carte topographique à 1/25 000 (Gournay-en-Bray 2111 Est, © IGN).

3.2.3. Vallée du Lême

La vallée sèche de Lême se situe en Pays d'Ouche à mi-distance de la Risle et de l'Iton. Elle correspond à une des ramifications en amont de la vallée du Rouloir. Le secteur fait actuellement l'objet de recherches en eau potable, certains des captages AEP en exploitation dans le secteur présentant des problèmes de qualité chimique.

De ces travaux antérieurs de recherche en eau, un des piézomètres posés avait été pressenti comme candidat potentiel sur la commune de Sainte-Marguerite-de-l'Autel (fig. 14).

Après visite sur place, il se confirmerait a priori que l'ouvrage pressenti puisse intégrer le réseau départemental : le cadenas sur la tête du piézomètre a rouillé et l'ouvrage n'a pu être ouvert. L'ouvrage est situé en domaine forestier, à 100 mètres d'un axe accessible en voiture, dans un creux de la topographie. D'autres points d'eau à proximité du premier ont été créés et pourraient remplacer le premier point le cas échéant.

Il est proposé d'effectuer un suivi avec mise en place d'un appareil d'acquisition numérique sans télétransmission : la télétransmission n'est pas envisageable par ligne téléphonique (trop éloignée), ni a priori par réseau portable (creux topographique en forêt vraisemblablement non couvert).

Il est d'ors et déjà possible d'effectuer un suivi manuel du puits. La pose de l'appareil numérique pourra se faire sans délai dès réception du matériel.

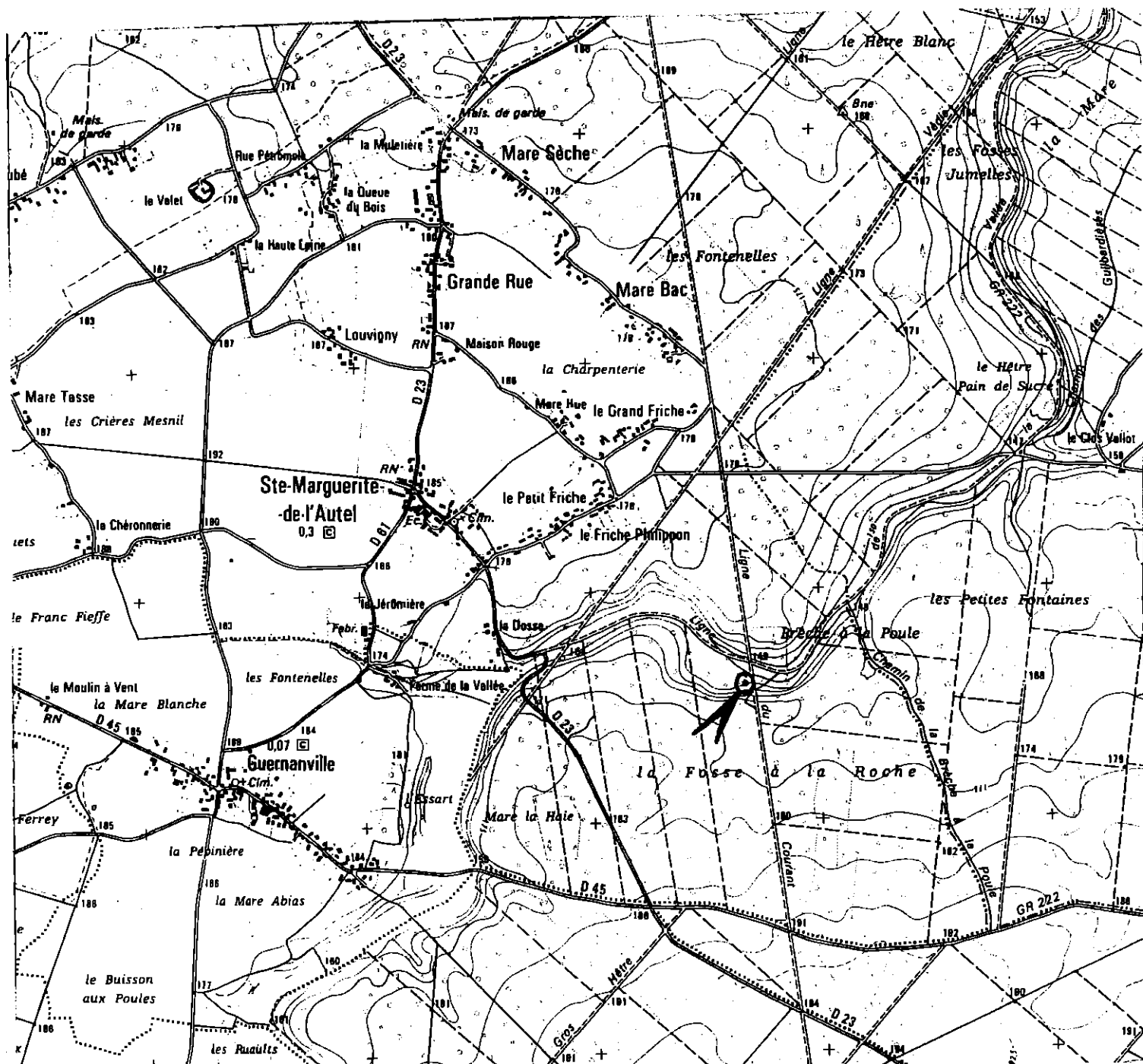


Figure n°14 : Plan de situation de l'ouvrage piézométrique de Sainte-Marguerite-de-l'Autel dans la vallée du Lême sur la carte topographique à 1/25 000 (La Neuve Lyre 1914 Ouest, © IGN).

3.2.4. Pays d'Ouche- Pays d'Auge (Rive gauche de la Charentonne)

En limite sud ouest du département, la ligne de crête entre les bassins versants de la Charentonne d'une part (coté Eure) et l'Orbiquet (côté Calvados) ne fait plus l'objet d'aucun suivi, bien que le secteur fasse l'objet de prélèvements non négligeables pour les usages agricoles.

La couverture de suivi dans cette sous région s'est même récemment appauvrie avec l'abandon du point de Villers-en-Ouche en 2000 (sur le département de l'Orne).

Deux anciens points de réseau ont été suivis :

- un puits communal (ex-AEP) à Saint-Aubin-du Thenney entre 1972 et 1976
- relayé ensuite par un puits privé à Plainville entre 1975 et 1985.

Les deux ouvrages présentent un niveau de base (comme pour Lieurey), atteint lors des années de basses eaux, qui traduit un caractère fissural/karstique marqué de l'aquifère (comportement confirmé par les opérations de traçage).

La campagne de hautes eaux effectuée en Juin 2001 a permis de constater que l'ouvrage de Plainville n'existe plus (comblé).

Avant la phase de visite sur le terrain, la recherche en BSS d'autres points d'eau en domaine public a permis de constater que sur la grande majorité des communes du secteur existait autrefois un puits communal.

Une bonne dizaine de puits communaux ont été visités : la plupart a été vendue à des propriétaires privés (comme à Saint Aubin-du-Thenney par exemple) ou comblés.

Seuls trois ouvrages existants (fig. 15) restent en domaine public.

- l'ouvrage communal de Plainville est doté d'une pompe et sert de ressource d'appoint aux agriculteurs en période de sécheresse (écarté de fait)
- l'ouvrage communal de Saint Mards-du-Fresne.
- l'ouvrage communal de la Capelle-Les-Grands.

L'ouvrage communal de la Capelle-Les-Grands est situé dans la cour de récréation de l'école primaire. La tête de puits est protégée par d'épaisses armatures métalliques : l'accès à la tête de puits risque de ne pas être aisé (travaux un tant soit peu onéreux).

L'ouvrage communal de Saint Mards-de-Fresne est actuellement recouvert en tête de puits par une couche de terre végétale, et est surmonté d'un rosier. Il est situé à côté de la mairie, sous une ligne téléphonique. Des petits travaux d'accès et d'imperméabilisation de cet accès à la tête de puits (vis-à-vis du rosier et de son arrosage) sont à prévoir.

Il est proposé de retenir le point communal de Saint-Mards-de-Fresne.

Il sera équipé d'un appareil numérique avec télétransmission par fil téléphonique.

Restructuration des réseaux piézométriques dans l'Eure (2001)

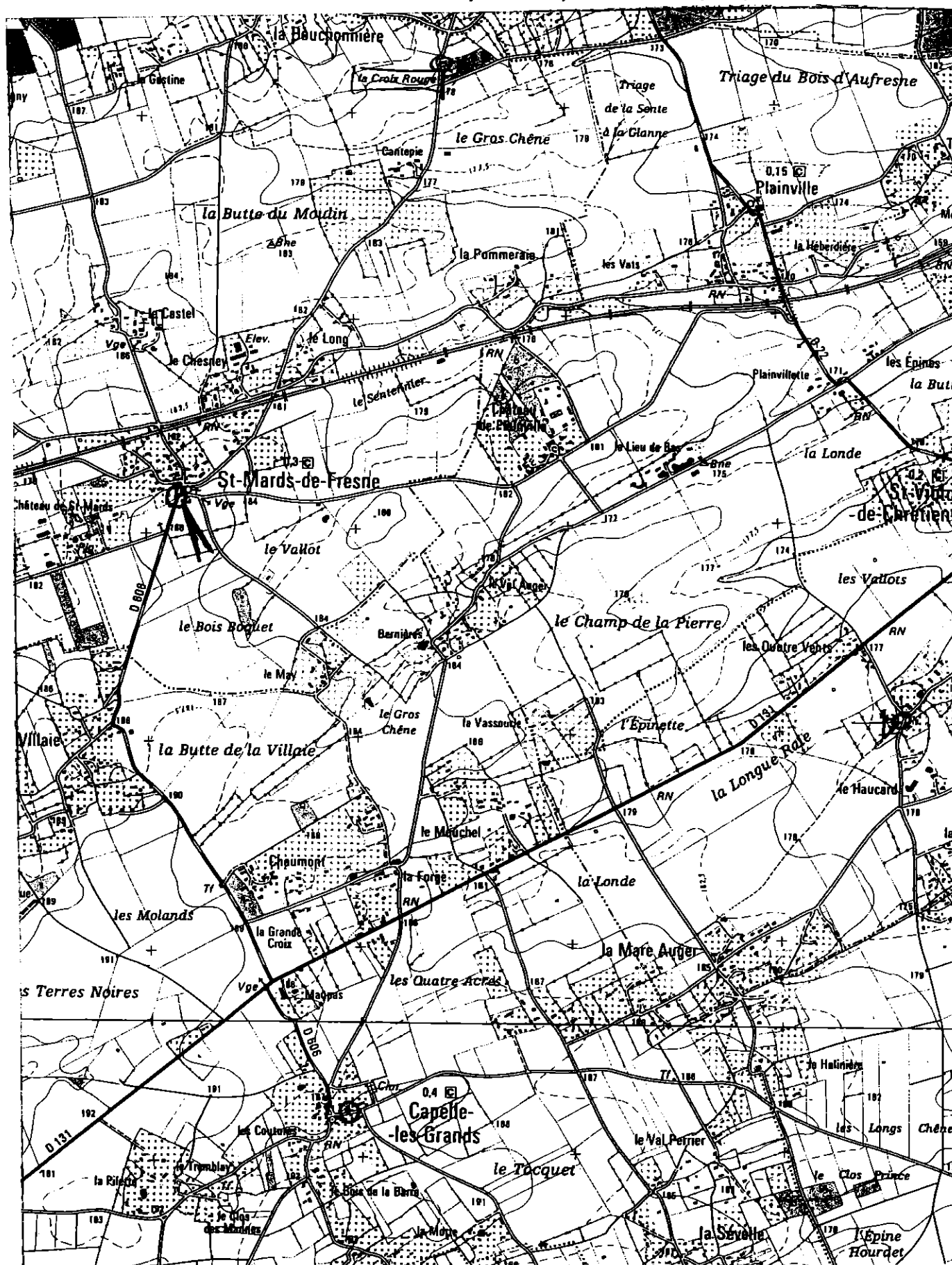


Figure n°15 : Plan de situation des puits communaux situés en rive gauche de la Charentonne sur la carte topographique à 1/25 000 (Bernay Ouest 1813 O, © IGN).

4. Planification de la restructuration

Les conditions de la mise en œuvre (délai, coûts de l'équipement) sont reportées dans les tableaux n°1 (réseau de bassin) et n°2 (réseau départemental) suivants :

les éléments technico-économiques devraient être en mesure de permettre le lancement des opérations par les maîtres d'ouvrages et le maître d'œuvre (budgétisation, achat du matériel, avenant ou modification des conventions de réseaux piézométriques, démarrage des travaux de pose, d'accès aux puits...) et de faire un choix sur les secteurs où demeure une incertitude sur le point de réseau à retenir.

Sur les cas litigieux, les différentes solutions possibles sont toutes proposées et la solution préconisée est elle soulignée en gras.

Les coûts indiqués d'équipement sont établis sur la base des coûts d'appareil d'Iris Instruments : les variations correspondent d'une part au type d'équipement, mais aussi à la profondeur et l'amplitude connue et supposée des fluctuations de la zone saturée.

Les coûts indiqués sont les coûts d'investissement et n'intègrent ni les temps de pose et coûts de personnels associés, ni les coûts courants de fonctionnement.

Compte tenu des délais nécessaires aux opérations d'investissement en équipement, les installations de lignes téléphoniques pourront être effectuées avant réception du matériel et ne devraient pas ajouter des délais supplémentaires. Dans le cadre du réseau de bassin, les achats de matériel pourront être intégrés dans la convention 2002 BRGM-AESN et permettre ainsi une mise en place plus rapide (hors délais associés aux marchés publics).

Pour le réseau départemental de l'Eure, ont été ajoutés les coûts de modernisation des quatre points du réseau restant, modernisation qui sera réalisée en même temps que la phase d'extension du réseau.

Tableau n°1 : Evaluation des coûts d'investissement pour l'extension du réseau piézométrique de Bassin dans le département de l'Eure

SECTEUR	COMMUNE	Travaux d'aménagement		Equipement numérique pour ligne téléphonique (1)		frais d'installation de ligne téléphonique		Total pour suivi manuel		Total pour suivi avec équipement	
		Délai	Coût	Délai *	Coût	Délai **	Coût estimé (2)	Délai	Coût	Délai	Coût
PLATEAU ST ANDRE DE L'EURE	SAINT ANDRE DE L'EURE	1 mois	1 000 Eur.	> 6 mois	2 875 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	1 mois	1 000 Eur.	> 6 mois **	6 375 Eur
LIEUVIN	BOISSY LAMBERTVILLE	Immédiat	-	> 6 mois	2 600 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	Immédiat	-	> 6 mois **	5 100 Eur
LIEUVIN	FOLLEVILLE/LES FAVRILS	1 mois	1 000 Eur.	> 6 mois	2 600 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	1mois	1 000 Eur.	> 6 mois ***	5 100 Eur
VÉXIN (BV GAMBON)	CORNY	1 mois	1 000 Eur.	> 6 mois	2 300 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	1mois	1 000 Eur.	> 6 mois **	5 800 Eur
ROUMOIS	BOSC BENARD COMMUN	6 mois	-	> 6 mois	1 900 Eur.	-	-	6 mois	-	> 6 mois	1 900 Eur
ROUMOIS	BOSC BENARD COMMUN	2.5 mois	12 000 Eur	> 4 mois	2 800 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	2.5 mois	12 000 Eur	> 6 mois **	17 800 Eur
ROUMOIS	LA SAUSSAYE	immédiat	-	-	-	-	-	immédiat	-	-	-
Total								2.5 mois	15 000 Eur	> 6 mois **	35 075 Eur

* : si sur appel d'offres public spécifique (pouvant être réduit si intégré à la convention AESN-BRGM 2002)

** : les travaux de réalisation de ligne peuvent être entrepris, avant que le matériel soit acheté et livré (sinon délai d'un mois)

*** : si intégré à la convention AESN-BRGM 2002 les délais peuvent être ramenés à 2-3 mois

(1) : matériel prévu : Madofil+Iristel (Madosolo simple sur Bosc Bénard Commin)

(2) : Coût estimatif forfaité (en attente de devis)

SECTEUR	COMMUNE	Travaux d'aménagement		Equipement numérique pour ligne téléphonique (1)		frais d'installation de ligne téléphonique (2)		Total pour suivi manuel		Total pour suivi avec équipement	
		Délai	Coût	Délai *	Coût	Délai **	Coût estimé	Délai	Coût	Délai	Coût
VALLEE ITON	NORMANVILLE	-	-	> 6 mois	2 200 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	-	-	> 6 mois *	4 700 Eur
VALLEE EURE (AMONT)	MARCILLY SUR EURE	-	-	> 6 mois	2 200 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	-	-	> 6 mois *	4 700 Eur
VALLEE EURE (AVAL)	LE VAUDREUIL	-	-	> 6 mois	3 100 Eur. ***	-	-	-	-	> 6 mois *	3 100 Eur
BV RISLE AMONT	BOIS ARNAULT	-	-	> 6 mois	2 200 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	-	-	> 6 mois *	4 700 Eur
VEXIN (BV EPTE)	SANCOURT	Immédiat	-	> 6 mois	2 300 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	Immédiat	-	> 6 mois *	4 800 Eur
VALLEE LEME	STE MARGUERITE DE L'AUTEL	Immédiat	-	> 6 mois	1 400 Eur.	-	-	Immédiat	-	> 6 mois *	1 400 Eur.
P D'OUCHE (RG CHARENTONNE)	ST MARDS DE FRESNE	1 mois	1 500 Eur	> 6 mois	2 400 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	1 mois	1 500 Eur	> 6 mois *	6 400 Eur
P D'OUCHE (RG CHARENTONNE)	LA CAPELLE LES GRANDS	2 mois	2 500 Eur	> 6 mois	2 400 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	2 mois	2 500 Eur	> 6 mois *	7 400 Eur
PLAT. MADRIE	ST VINCENT DES BOIS	1 mois	1 000 Eur	> 6 mois	2 400 Eur.	(1 mois)	2 600 Eur.	1 mois	1 000 Eur	> 6 mois *	5 900 Eur
PLAT. MADRIE	DOUAINS	Immédiat	-	> 6 mois	2 400 Eur.	(1 mois)	2 500 Eur.	immédiat	-	> 6 mois *	4 900 Eur
Total								1 mois	6 000 Eur	> 6 mois *	36 700 Eur

* : si sur appel d'offres public spécifique

** : les travaux de réalisation de ligne peuvent être entrepris, avant que le matériel soit acheté et livré (sinon délai d'un mois)

*** : Télétransmission par portable (permeaux solaires inclus)

(1) : correspondant au matériel numérique avec télétransmission (sauf Sainte Marguerite de l'Autel sans télétransmission)

(2) : Coût estimatif forfaité (en attente devis France Telecom)

Tableau n°2 : Coûts d'investissement (et délais) pour la modernisation et l'extension du réseau piézométrique départemental de l'Eure

5 Conclusions

Suite à la volonté des deux maîtres d'ouvrage dans le département de l'Eure de coordonner la restructuration de leurs réseaux piézométriques, le BRGM, maître d'œuvre commun de ces réseaux, a été chargé de la définition des opérations d'extension à mener : le rapport BRGM RP-50409-FR avait permis en fin 2000 d'évaluer la pertinence des réseaux piézométriques existants, d'identifier les secteurs en déficit de suivi les plus probants et de proposer un certain nombre de points, candidats potentiels à l'extension desdits réseaux.

La réunion du 31 mai 2001 entre les différents partenaires des réseaux (AESN, CG27, BRGM, DIREN) a permis de valider un certain nombre de changements et de définir les secteurs qui viendront compléter les maillages actuels de points de mesure.

A l'issue de cette réunion, le BRGM, maître d'œuvre commun des réseaux, a été chargé

- de finaliser l'étude de restructuration des réseaux, en définissant précisément les points d'eau de suivis qui viendront compléter les réseaux actuels,
- de proposer le matériel d'équipement à y installer,
- et d'évaluer les coûts de ces restructurations.

Sur chacun des secteurs d'extension de la couverture de suivi des fluctuations de l'aquifère crayeux, il a été trouvé au moins un ouvrage piézométrique pouvant intégrer les réseaux actuels de mesures. Si, dans la majorité des cas, il a été possible de définir le meilleur choix parmi les différents candidats et de faire un choix, dans quatre cas, plusieurs solutions restent envisageables.

Sur le réseau de Bassin (AESN), il est proposé :

1. d'intégrer l'ancien puits communal AEP de Saint-André-de-l'Eure, situé au cœur du plateau de Saint-André-de-l'Eure
2. de réactiver l'ancien point de réseau de Corny (ex-AEP communal), situé dans le bassin versant du Gambon (Vexin Normand)
3. de compléter sur le plateau du Lieuvain le point de Lieurey (en vue d'un remplacement à terme) par l'ancien puits communal AEP de Boissy-Lambertville (une alternative existe avec les puits communaux ex-AEP des Favriels ou de Folleville)
4. l'intégration de l'ancien point du réseau départemental de Fontaine-La-Sorêt (vallée humide de la Risle) n'apparaît pas des plus utiles
5. de reprendre le suivi sur l'ancien puits privé du réseau de Bosc-Bénard-Commin (nord du plateau du Roumois) si possible (accord du propriétaire restant à obtenir), ou mieux forer à proximité un nouveau forage sur le domaine public

Sur le réseau départemental (Conseil Général de l'Eure), il est proposé :

1. d'intégrer le point communal (ex-AEP) de Saint-Vincent-des-Bois, sur le plateau de Madrie pour le suivi hors domaine crayeux des aquifères des terrains tertiaires (une alternative existe avec le puits communal ex-AEP de Douains)
2. de réactiver l'ancien point de réseau de Sancourt (ex-AEP communal), situé dans le bassin versant de l'Epte (Vexin Normand)

3. d'intégrer l'ouvrage piézométrique proposé par le conseil général de l'Eure dans la vallée sèche du Lême, sur la commune de Saint-Marguerite-de-l'Autel.
4. d'intégrer le point communal (ex-AEP) de Saint-Mards-de-Fresne sur le plateau crayeux en rive gauche de la Charentonne (une alternative existe avec le puits communal ex-AEP de La-Chapelle-Les-Grands).

Il est préconisé d'effectuer les suivis en dotant ces points nouveaux de centrales d'acquisition numérique. Sur ces points, la télétransmission est possible et souhaitable : seul l'ouvrage de Sainte-Marguerite-de-l'Autel (et l'ouvrage privé de Bosc-Bénard-Commin, si retenu, ne devrait pas pouvoir bénéficier d'un tel atout). La télétransmission s'effectuera partout facilement par ligne téléphonique, sauf sur le site du Vaudreuil (relais par téléphone portable).

**Annexe 1 : Compte rendu de la réunion
du 15 mai 2001**

Restructuration du réseau piézométrique de l'Eure

Compte rendu de la réunion du 15/05/2001

Présents : DIREN de Bassin (Agnès DESSEVRE)
BRGM (Edouard EQUILBEY)
CG 27 (Anne LEPEU, Jean-Pierre DEMIERRE)
AESN (Cécile GARNIER, Barbara LEROY, Francis CALBA)

Excusé : DIREN Haute Normandie (Yannick GALARD)

Objet : Restructuration des Réseaux Piézométriques de Bassin et Départemental dans le département de l'Eure

Suite à la démarche initiée en 1999, le but de la réunion est d'arrêter le choix définitif des piézomètres devant entrer dans la constitution de chacun de ces réseaux en répondant aux desiderata des différents maîtres d'ouvrages.

Cécile GARNIER souligne l'intérêt qu'il y a de disposer d'un panel de points à comportement hydrodynamique différent afin de disposer d'un maximum d'information sur le comportement des nappes.

Agnès DESSEVRE rappelle que ces 2 réseaux piézométriques ont des vocations différentes. Le Réseau de Bassin a pour but d'appréhender le fonctionnement de la nappe dans sa globalité (valeur patrimoniale) afin d'établir les bases d'une gestion sur le long terme tandis que le but du Réseau Départemental est d'acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement local de la nappe dans un but de gestion à court terme (prévision des inondations par exemple).

Francis CALBA souligne qu'étant donné le contexte géologique particulier de la Haute Normandie, la plupart des ouvrages AEP se situent en zone de vallée. A ce titre, on pourrait envisager intégrer au Réseau de Bassin quelques points situés en vallée humide.

Au terme des discussions, le choix s'est arrêté sur le suivi de 8 piézomètres pour le Réseau Départemental :

Conservation de 3 piézomètres :

- ✓ Normanville
- ✓ Le Vaudreuil
- ✓ Marcilly sur Eure

Création de 4 piézomètres :

- ✓ Plateau de Madrie
- ✓ Epte (Sancourt)
- ✓ Fouillebroc
- ✓ Le Fidelaire en Ouche

Suppression d'1 piézomètre (éventuellement repris par le RB) :

- ✓ Fontaine la Sorêt

Echange de piézomètre entre le RC et le RB

- ✓ Suppression du piézomètre de Fains remplacé par le piézomètre de Bois Arnault