Document public

Diagnostic du réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime

BRGM/RP-54162-FR
décembre 2005

Géosciences pour une Terre durable
brgm

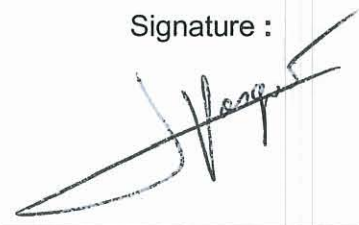
Document public

Diagnostic du réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime

BRGM/RP-54162-FR
décembre 2005

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2005 EAU B24

L. Arnaud

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : Vernoux J.F.	Nom : Pasquet J.-F.
Date : 6 décembre 2005	Date : 12 décembre 2005
Signature :	Signature : 

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : bassin Seine-Normandie, Aquifère des alluvions de la Seine aval, Aquifère de l'Albien-Néocomien, Aquifère crayeux, Diagnostic, Masse d'eau souterraine, Piézomètre, Réseau piézométrique, Seine-Maritime, Haute-Normandie.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :
Arnaud L. – Diagnostic du réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime. Rapport BRGM/RP-54162-FR, 64 p., 16 fig., 15 tabl., 2 ann.

© BRGM, 2005, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

BRGM
ORLEANS

Synthèse

Dans le cadre du programme 2005 de la gestion du réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie, il a été demandé au BRGM de réaliser un diagnostic du réseau dans le département de la Seine-Maritime.

La Seine-Maritime est concernée par deux réseaux piézométriques : le réseau de bassin avec 25 points de mesure et le réseau départemental complémentaire avec 12 piézomètres implantés majoritairement en vallée. Les principaux objectifs de cette étude sont d'identifier les piézomètres défaillants, à aménager ou abandonner si nécessaire, et de mettre en évidence les zones géographiques où le réseau patrimonial doit être étendu dans le but d'assurer un suivi quantitatif de chacune des masses d'eau souterraine du département selon les prescriptions de la Directive Cadre.

Le diagnostic ainsi réalisé a permis d'aboutir aux constats suivants :

- 8 ouvrages nécessitent des travaux de réhabilitation ;
- 6 ouvrages ne sont pas représentatifs d'une masse d'eau souterraine définie par le découpage national (suivi des alluvions de cours d'eau) ;
- à la fin 2005, encore 8 piézomètres ne seront pas équipés d'une centrale d'acquisition et d'un système de télétransmission ;
- 2 piézomètres semblent être ponctuellement influencés par des pompages, mais les fluctuations piézométriques concernées restent représentatives et valorisables ;
- quelques piézomètres présentent des risques de débordement ou d"à sec", mais ces évènements restent exceptionnels et ne remettent donc pas en question le suivi des points concernés.

Après étude de la répartition des piézomètres par masse d'eau souterraine, il apparaît que la densité du réseau de surveillance respecte les prescriptions du cahier des charges national (1 points de mesure pour 500 km²). Pour aboutir à une répartition homogène des points de suivi, il est cependant recommandé de compléter le réseau de bassin par :

- l'intégration des 5 piézomètres du département de la Somme, sous réserve d'une réhabilitation de l'ouvrage du Translaye, pour le suivi de la masse d'eau

3204 (Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres) ;

- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant du Dun, pour la masse d'eau 3203 (Craie altérée du littoral cauchoix) ;

- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant de la Varenne, pour la masse d'eau 3204 (Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres) ;

- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant du Robec-Aubette, pour la masse d'eau 3202 (Craie altérée de l'estuaire de la Seine) ;

- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant de Sainte-Gertrude, pour la masse d'eau 3202 (Craie altérée de l'estuaire de la Seine) ;

- l'extension, dans les années à venir, du réseau de surveillance de la masse d'eau des alluvions de la moyenne et basse Seine (MES 3001) mise en place en 2005. Pour cette masse d'eau, l'approfondissement du suivi nécessitera vraisemblablement la création de piézomètres.

Enfin, le diagnostic a permis, pour l'aquifère crayeux, d'identifier des piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de chaque masse d'eau souterraine.

Sommaire

1. Introduction 9

2. Présentation du contexte hydrogéologique de la Seine-Maritime 11

3. Présentation du réseau piézométrique en Seine-Maritime 13

4. Diagnostic du réseau de surveillance 15

4.1. METHODOLOGIE SUIVIE 15

4.2. CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DE SUIVI 15

4.2.1. Nature et état des piézomètres 15

4.2.2. Profondeur des ouvrages 17

4.2.3. Niveaux aquifères captés 17

4.3. EQUIPEMENTS EN PLACE 18

4.4. ANALYSE DES CHRONIQUES PIEZOMETRIQUES 19

4.4.1. Les comportements types 20

4.4.2. Les piézomètres influencés 26

a) Influence des eaux de ruissellement 26

b) Influence des pompages 27

4.4.3. Les piézomètres présentant des risques d'"à sec" et de débordement .. 27

a) Possibilités d'"à sec" 27

b) Possibilités de débordement 28

5. Restructuration du réseau par masse d'eau souterraine 29

5.1. L'AQUIFERE CRAYEUX 29

5.1.1. Craie altérée du littoral cauchoix (MES n° 3203) 29

5.1.2. Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres (MES n° 3204) 33

5.1.3. Craie altérée de l'estuaire de la Seine (MES n° 3202) 36

5.1.4. Craie du Vexin Normand et Picard (MES n° 3201) 40

5.2. LA MASSE D'EAU DES ALLUVIONS DE LA MOYENNE ET BASSE SEINE (MES 3001) 43

5.3. LA MASSE D'EAU DE L'ALBIEN-NEOCOMIEN CAPTIF (MES 3218) 44

5.4. LA MASSE D'EAU DU PAYS DE BRAY (MES 3301) 45

6. Conclusions 47

Liste des illustrations

Fig. 1 - Réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime en octobre 2005 14

Fig. 2 – Répartition des piézomètres en fonction de leur année d'intégration à un réseau de surveillance. 20

Fig. 3 – Chronique piézométrique du piézomètre d'Ermenouville (1971 – 2000) : fluctuations de type pluri-annuel. 21

Fig. 4 – Chronique piézométrique du piézomètre de Rocquemont (1968 – 2005) : fluctuations de type mixte. 22

Fig. 5 – Chronique piézométrique du piézomètre de Maucomble (1972 – 2005) : régime mixte avec niveau de base marqué. 23

Fig. 6 – Chronique piézométrique du piézomètre de Fontaine-le-Bourg (1986 – 2005) : régime mixte avec fluctuations de faible amplitude. 24

Fig. 7 – Chronique piézométrique du piézomètre de Valmont (2002 – 2005) : fluctuations imposées par le niveau de la rivière. 25

Fig. 8 – Répartition des piézomètres en fonction de leur régime de fluctuation. 25

Fig. 9 – Chroniques piézométriques des piézomètres de Graval et du Translaye (80) : fluctuations influencées par des eaux de ruissellement. 26

Fig. 10 – Chroniques piézométriques des piézomètres de La Folletière et de Manéglise : fluctuations influencées par des pompages. 27

Fig. 11 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3203. 32

Fig. 12 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3204. 35

Fig. 13 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3202. 39

Fig. 14 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3201. 42

Fig. 15 – Localisation des 4 piézomètres intégrés en 2005 pour le suivi des alluvions de la basse Seine. 43

Fig. 16 – Localisation des 3 piézomètres intégrés en 2005 pour le suivi de la nappe de l'Albien-Néocomien (MES 3218) 45

Liste des tableaux

Tabl. 1 – Statuts de propriété des terrains sur lesquels sont implantés les piézomètres. 16

Tabl. 2 – Liste des piézomètres à réhabiliter. 16

Tabl. 3 – *Classes de profondeur des piézomètres.* 17

Tabl. 4 – Niveaux aquifères captés. 18

Tabl. 5 – Equipements des piézomètres. 19
Tabl. 6 – Recensement des années d'"à sec" sur les piézomètres. 28
Tab. 7 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3203. 30
Tabl. 8 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3203. 31
Tabl. 9 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3204. 33
Tabl. 10 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3204. 34
Tabl. 11 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3202. 36
Tabl. 12 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3202. 38
Tabl. 13 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3201. 40
Tabl. 14 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3201. 41
Tabl. 15 – Caractéristiques des piézomètres intégrés en 2005 pour le suivi de la nappe de l'Albien-Néocomien (MES 3218) 44

Liste des annexes

Ann. 1 – Caractéristiques des piézomètres du réseau de bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime. 49
Ann. 2 – Reconnaissance de terrain des piézomètres à équiper pour le suivi des alluvions de la basse Seine - Compte-rendu. 55

1. Introduction

Dans le cadre du programme 2005 de la gestion du réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie, il a été demandé au BRGM de réaliser un diagnostic du réseau dans le département de la Seine-Maritime.

La Seine-Maritime est concernée par deux réseaux piézométriques : le réseau de bassin avec 25 points de mesure et le réseau départemental complémentaire avec 12 piézomètres implantés majoritairement en vallée. L'ensemble des ouvrages a fait l'objet de la présente étude sans distinction d'appartenance à un réseau.

Les principaux objectifs de cette étude sont d'identifier les piézomètres défaillants, à aménager ou abandonner si nécessaire, et de mettre en évidence les zones géographiques où le réseau patrimonial doit être étendu dans le but d'assurer un suivi quantitatif de chacune des masses d'eau souterraine du département selon les prescriptions de la Directive Cadre.

Après une brève présentation du contexte hydrogéologique de la Seine-Maritime et des réseaux piézométriques du département, le présent rapport aborde la méthodologie suivie par le BRGM. Cette dernière a été validée en collaboration avec la DIREN Haute-Normandie et l'Agence de l'Eau Seine Normandie lors d'une réunion de cadrage le 19 septembre 2005. Enfin, à partir de la synthèse des résultats du diagnostic, des propositions de restructuration du réseau sont faites par masse d'eau souterraine.

Le présent rapport est public dès sa fourniture et peut être communiqué à toute personne qui le demande (un exemplaire est envoyé à la Direction de l'Eau du MEDD, à l'Agence de l'Eau Seine Normandie, à la DIREN Ile-de-France, à la DIREN de Bassin, à la DIREN de Haute-Normandie, au Conseil Général de Seine-Maritime et au BRGM - SGR Ile-de-France, deux autres étant archivés au BRGM - SGR Haute-Normandie et à Orléans). La page de synthèse en début de rapport, comme le rapport lui-même, peut être ou pourra être accessible à la consultation publique via les sites de consultation papier ou numérique du BRGM.

2. Présentation du contexte hydrogéologique de la Seine-Maritime

La majorité des besoins en eau potable du département de la Seine-Maritime est satisfaite à partir des eaux souterraines prélevées dans la nappe de la Craie. Il s'agit d'une nappe libre : elle est alimentée par les précipitations efficaces d'automne et d'hiver. C'est entre les mois de décembre et mars que près de 90 % de l'infiltration vers les nappes se réalise.

La craie est une roche carbonatée résultant du dépôt marin de boues et de coquilles de micro-organismes. Pour différentes raisons géologiques (tectoniques, variations climatiques ...), la craie a été affectée par de nombreux accidents (failles, fissures ....) et soumise à des altérations dont l'un des résultats est le développement de réseaux karstiques. La craie est ainsi un milieu mixte, poreux, fissuré, et « karstique ». Lorsque la craie est compacte (sous les plateaux et à grande profondeur), les eaux s'écoulent dans les pores intergranulaires qui ont des dimensions de l'ordre du micron. Les valeurs de perméabilité sont égales ou inférieures à $1x10^{-6}$ m/s. Les vitesses de circulation de la nappe sont alors de l'ordre de 1 à 10 mètres par an. Dans les vallées sèches et humides, des fissures d'ouverture millimétrique voire centimétrique affectent ce milieu, mais il est encore assimilable à un milieu poreux car les écoulements ont un régime laminaire et respectent la loi de Darcy. Les perméabilités ont alors des valeurs comprises entre $1x10^{-5}$ et $1x10^{-3}$ m/s. Les vitesses d'écoulement peuvent atteindre plusieurs dizaines et même plusieurs centaines de mètres par an. Lorsque l'ouverture des fissures s'agrandit et que les conditions de charge le permettent, le régime d'écoulement devient turbulent, avec des vitesses atteignant plusieurs centimètres à la seconde. Les écoulements obéissent à d'autres lois que celles de Darcy et parfois à d'autres conditions (flux) que les conditions de pression. Ces réseaux sont connus dans toute la région recouverte par la craie, mais ils n'intéressent que certains talwegs, certaines vallées sèches et humides, et n'occupent qu'une petite partie de l'aquifère.

La surface piézométrique de la nappe (zone saturée continue) épouse fortement la morphologie du sol qui, elle, dépend en partie de la répartition de la fissuration de la craie. Elle forme des dômes d'alimentation sous les plateaux où l'aquifère peu fissuré a une fonction capacitive, et des dépressions dans les zones fissurées drainantes à fonction transmissive (vallées humides et sèches, réseaux « karstiques »).

L'évolution des niveaux piézométriques de cette nappe est connue grâce à la présence des piézomètres du réseau de Bassin répartis sur l'ensemble du département. Les fluctuations de la nappe sont de plusieurs types : elles comportent des variations annuelles et inter-annuelles du fait de la fonction à la fois capacitive et conductrice de l'aquifère.

La Seine-Maritime est par ailleurs couverte par deux autres aquifères d'importance, mais dont l'exploitation et les connaissances acquises sont beaucoup moins importantes :

- la nappe d'accompagnement de la Seine contenue dans les graves de fond qui occupent de manière continue le fond de la basse vallée de la Seine : cette nappe est très vulnérable aux pressions anthropiques et donc non exploitée pour l'alimentation en eau potable (prélèvements industriels). L'aquifère de la craie est en charge par rapport au fond de vallée et se décharge latéralement sur les flancs de versant et sous la vallée par drainance directe dans les graves de fond ;

- l'aquifère des sables de l'Albien-Néocomien couvre la totalité du département : il se présente selon une structure en forme de cuvettes centrées sur l'Ile-de-France et affleurant à la périphérie. L'Albien est séparé du Néocomien sous-jacent par les argiles aptiennes, semi-perméables, d'épaisseur variable, plus importante au centre. Les zones d'affleurement sont peu productives (couches de sables argileux ou de marne), en revanche, la nappe profonde, captive et de forte épaisseur, est très productive. Cette ressource en eau a été classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) car considérée comme ressource d'importance stratégique (bonne protection naturelle et faible réalimentation) et trop exploitée sur l'ensemble du Bassin Parisien.

3. Présentation du réseau piézométrique en Seine-Maritime

La présente étude porte sur les piézomètres du réseau de bassin Seine-Normandie situés dans le département de la Seine-Maritime qui sont au nombre de 37. Des points de mesure du département de la Somme, associés à la masse d'eau souterraine de la craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres (MES 3204), et gérés jusqu'alors par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, vont être intégrés au réseau de bassin Seine-Normandie. Ces piézomètres, au nombre de 5, sont, par conséquent, également traités dans le présent diagnostic, ce qui porte le nombre de points étudiés à 42.

La Seine-Maritime est concernée par deux réseaux piézométriques :

- le réseau de bassin Seine-Normandie avec 25 piézomètres suivis en Seine-Maritime en octobre 2005. Ces points de surveillance sont tous implantés en plateau. Pour les points de la Seine-Maritime, la maîtrise d'ouvrage est assurée par le BRGM ;

- le réseau départemental complémentaire qui compte 12 points de mesure implantés majoritairement en vallée (10 points sur 12). Depuis 2003, la Direction de l'EAU (MEDD) s'est substituée à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie pour le financement de ce type de réseaux. Dans ce cadre, le BRGM en est devenu le maître d'ouvrage, mais tout en maintenant la préséance du Conseil Général de Seine-Maritime pour l'expression des besoins. Ce réseau a en effet pour mission de rester adapté aux besoins patrimoniaux du département. Ces ouvrages apportent notamment un complément d'information important sur les nappes d'accompagnement des principales rivières du département, utile pour anticiper par exemple les phénomènes d'inondation par remontée de nappe. Les points du réseau complémentaire font partie intégrante du réseau de bassin.

La liste des 42 points étudiés dans la suite du rapport est détaillée en Annexe 1.

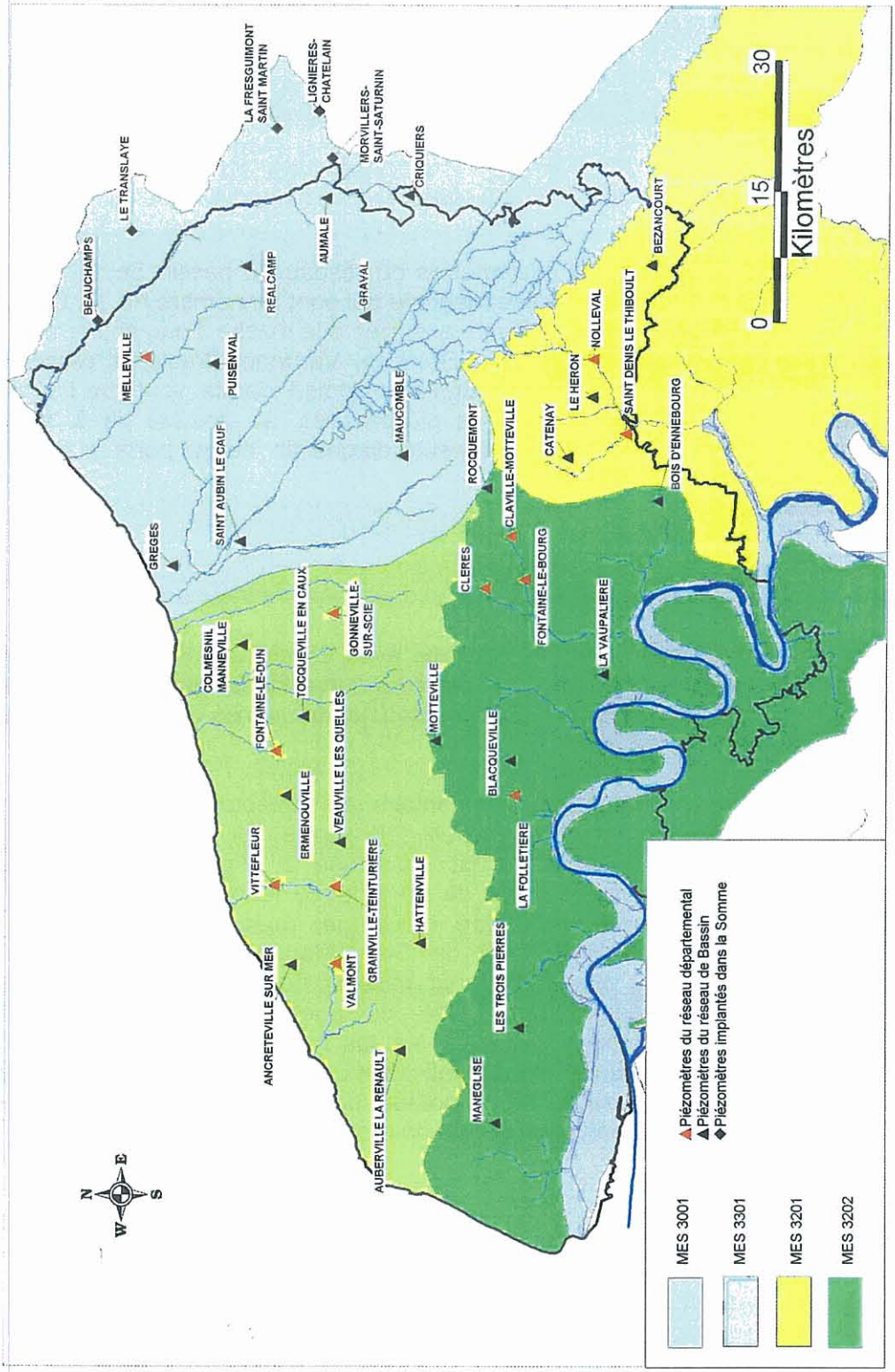


Fig. 1 - Réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime en octobre 2005.

4. Diagnostic du réseau de surveillance

4.1. METHODOLOGIE SUIVIE

Une réunion de cadrage a été réalisée le 19 septembre 2005 avec la DIREN Haute-Normandie et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, au cours de laquelle il a été décidé d'examiner plus particulièrement les points suivants :

- qualité intrinsèque des points de surveillance : état, profondeur, statut des propriétaires, niveaux aquifères captés ;
- équipements pour l'acquisition et la transmission des données ;
- analyse des chroniques piézométriques ;
- répartition des points de surveillance au sein de chaque masse d'eau souterraine.

Il est proposé de traiter des 3 premiers points dans le présent chapitre et de cibler l'analyse par masse d'eau souterraine dans le chapitre suivant (étude de la répartition et propositions de restructuration par MES).

4.2. CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DE SUIVI

4.2.1. Nature et état des piézomètres

La nature des ouvrages étudiés se répartit de la façon suivante :

- 1 station piézométrique (sondage de faible diamètre) : Beauchamps (80) ;
- 3 forages : Fontaine-le-Bourg, Claville-Motteville et La Folletière ;
- 38 puits.

Le tableau suivant présente la répartition des 42 piézomètres en fonction des statuts de propriété des terrains sur lesquels ils sont implantés. La grande majorité des piézomètres est implanté en domaine privé (74 %), ce qui offre moins de sécurité vis-à-vis de la pérennité du suivi. Aujourd'hui, l'extension du réseau se fait, dans la mesure du possible, en domaine public pour plus de garantie.

Type de propriétaire	Nombre de piézomètres	%
Particulier	30	72
Industriel	1	2
Syndicat d'Eau	3	7
Commune	8	19

Tabl. 1 – Statuts de propriété des terrains sur lesquels sont implantés les piézomètres.

Les travaux d'exécution des forages ont été réalisés entre 1977 et 1984. En revanche, les puits sont tous très anciens (peu d'information précise sur leur âge) et pour beaucoup ils datent des siècles derniers. Pour caractériser l'état des piézomètres, plusieurs critères ont été utilisés (Tabl. 2) :

Type de réhabilitation	Nombre de piézomètres
Tête d'ouvrage non couverte	4 (Bois d'Ennebourg, Criquiers, Graval et Hattenville)
Parois intérieures et/ou extérieures dégradées	1 (Ancreteville-sur-Mer)
Abords immédiats à aménager	3 (Tocqueville-en-Caux, Graval et Beauchamps)
Equipements suspendus et posant des problèmes de sécurité pour les agents de terrain	2 (Ancreteville-sur-Mer et Les Trois Pierres)

Tabl. 2 – Liste des piézomètres à réhabiliter.

Certains piézomètres ne sont pas encore couverts, pour **Bois d'Ennebourg**, **Criquiers** et **Hattenville**, encore non équipés, les aménagements nécessaires seront mis en œuvre lors de leur modernisation. En revanche, pour le point de mesure de **Graval**, doté d'un capteur de pression, il devient urgent de réhabiliter la tête de puits. Le puits est, en effet, implanté dans le point bas d'un champ, et des eaux de ruissellement viennent fausser l'évolution des niveaux piézométriques. Il se pourrait de plus que le propriétaire du terrain utilise le puits pour évacuer des eaux de lisier. La télétransmission de ce puits a, par conséquent, été reporté et une étude des aménagements possibles sera prochainement menée (difficulté d'accès, abords du puits en permanence en eau).

Une petite partie de la paroi intérieure du puits d'**Ancreteville-sur-Mer** s'est récemment éboulé en profondeur. Des contacts de bureaux d'études et d'entrepreneurs spécialisés dans le confortement d'ouvrages souterrains ont été communiqués au propriétaire.

Enfin, sur les puits d'**Ancreteville-sur-Mer** et des **Trois Pierres**, les équipements (enregistreur + coffret de télétransmission) sont suspendus à l'intérieur des ouvrages et rendent périlleuses les interventions des techniciens du réseau. Les propriétaires ne voulant voir aucun équipement apparaître en surface, la mise en place de planchers intérieurs devra être étudiée.

4.2.2. Profondeur des ouvrages

La répartition des piézomètres en fonction de la profondeur est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Profondeur	Nombre de piézomètres	%
de 0 à 10 m	7	17
de 10 à 30 m	2	5
de 30 à 50 m	14	33
de 50 à 100 m	19	45

Tabl. 3 – Classes de profondeur des piézomètres.

Les ouvrages peu profonds (profondeur inférieure à 10 m) correspondent à des piézomètres implantés en vallée où la craie n'est recouverte que par une faible épaisseur d'alluvions : cela concerne 7 des 11 ouvrages implantés en vallée.

L'ouvrage le moins profond est le puits de Valmont avec 2.2 m de profondeur, l'ouvrage le plus profond est le puits de La Vaupalière avec 98 m de profondeur. La moyenne des profondeurs des piézomètres est de 47.5 m.

4.2.3. Niveaux aquifères captés

La qualité première attendue d'un piézomètre est de pouvoir indiquer précisément le niveau piézométrique d'une nappe particulière. Lorsqu'un forage capte deux niveaux aquifères distincts, le niveau d'eau mesuré ne correspond ni à la première nappe ni à la seconde mais à un niveau d'équilibre entre les 2 nappes mises en communication. Il est ainsi plus difficile d'apporter une appréciation sur la situation hydrogéologique de chacune des nappes.

Pour les 4 forages (Fontaine-le-Bourg, Claville-Motteville, La Folletière et Beauchamps) du réseau étudié, les dossiers BSS contiennent des coupes géologique et technique. En ce qui concerne les 38 puits, seulement 3 coupes techniques sont disponibles en BSS (aucune coupe géologique associée). Compte tenu du contexte géologique haut-normand, les piézomètres en plateau peuvent cependant être associés à l'aquifère de la craie sans difficulté. En revanche, la détermination des niveaux captés est plus difficile pour les piézomètres implantés en fond de vallée. Après analyse des dossiers BSS (*profondeur, remarques du géologue*, dossiers BSS des ouvrages voisins...) des piézomètres en vallée, voici les niveaux captés probables :

- Craie seule : Fontaine-le-Bourg, Claville-Motteville, La Folletière (vallée sèche), Fontaine-le-Dun (vallée sèche) et Beauchamps ;
- Alluvions + Craie : **Nolleval** ;
- Alluvions seules : **Vittefleur, Valmont, Grainville-Teinturière, Cleres** et **Saint-Denis-le-Thiboult**.

Aquifère(s) capté(s)	Nombre de piézomètres	%
Craie	36	86
Alluvions + Craie	1	2
Alluvions	5	12

Tabl. 4 – Niveaux aquifères captés.

Six piézomètres du réseau départemental ne sont donc associés à aucune masse d'eau souterraine comme défini par le découpage national. Il est cependant rappelé que le vocation de ce réseau complémentaire est différente de celle du réseau patrimonial, ces piézomètres apportent localement des informations sur les nappes d'accompagnement des cours d'eau du département. Leur suivi peut par exemple se montrer fort intéressant dans le cadre de la gestion des inondations par remontée de nappe.

4.3. EQUIPEMENTS EN PLACE

Pour les ouvrages non équipés, seulement une donnée par mois est disponible, celle-ci est mesurée à la sonde piézométrique lors des tournées mensuelles. Les centrales d'acquisition permettent d'enregistrer et de stocker des données quotidiennes (2 mesures par jour), mais celles-ci ne sont récupérées que lors des tournées trimestrielles. Enfin, les piézomètres télétransmis peuvent être interrogés à distance et les données quotidiennes peuvent être récupérées toutes les semaines. Les stations télétransmises sont visitées tous les 6 mois.

Une fois validées, les données sont mises à disposition du public sur Internet aux adresses suivantes : http://seine-normandie.brgm.fr et http://www.ades.eaufrance.fr. Sur ces sites, la recherche d'un point de mesure peut être faite selon des critères géographiques (département, commune…), l'aquifère, l'indice national BSS.

Le tableau suivant présente la répartition des équipements sur les 42 piézomètres étudiés.

Type d'équipement	Nombre de piézomètres	%
Aucun	13	31
Limnigraphe papier	0	0
Centrale d'acquisition	3	7
Centrale d'acquisition télétransmise	26	62

Tabl. 5 – Equipements des piézomètres.

Pour les piézomètres de **La Vaupalière** (centrale d'acquisition non télétransmise) et d'**Ermenouville** (non équipé), les propriétaires n'ont pas donné leur accord pour une modernisation des équipements. Ces derniers resteront donc en l'état.

Le puits de **Colmesnil-Manneville** n'est pas équipé car son propriétaire a fait connaître son intention d'effectuer des pompages réguliers à l'avenir, l'intérêt de ce point de suivi serait alors remis en question.

Les piézomètres de la Somme seront intégrés au réseau de bassin Seine-Normandie fin 2005 et ils seront alors télétransmis.

Pour le reste, la modernisation des moyens de mesure devra être étudiée dans les années à venir (2006 et 2007) : **Blacqueville**, **Bois d'Ennebourg**, **Criquiers**, **Grèges**, **Graval** (sous réserve d'un aménagement de la tête de puits), **Hattenville**, **Le Héron** et **Tocqueville-en-Caux**.

4.4. ANALYSE DES CHRONIQUES PIEZOMETRIQUES

La durée des périodes de suivi est prépondérante dans la pertinence d'un réseau piézométrique de surveillance. Or, on se rend compte que de très longues chroniques piézométriques sont disponibles en nombre en Seine-Maritime : 60 % des piézomètres actuellement suivis disposent d'historique supérieure à 30 ans et 80 % supérieure à 10 ans (Fig. 2). Ainsi, nous disposons dans le département d'une image représentative des niveaux piézométriques enregistrés lors des grands étiages de 1972-1974, de 1992 et 1997 et des très hautes eaux de 1995 et 2001.

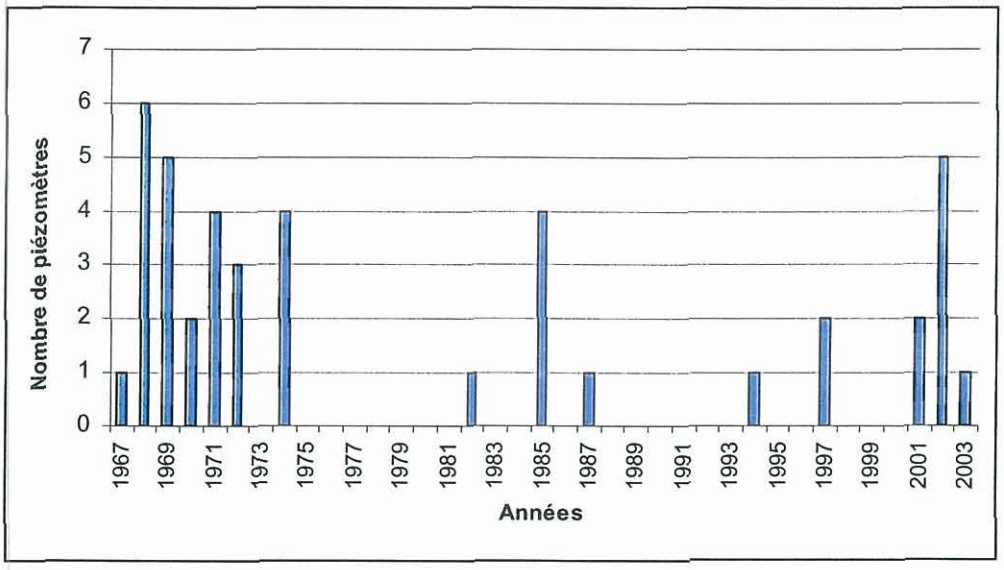


Fig. 2 – Répartition des piézomètres en fonction de leur année d'intégration à un réseau de surveillance.

Excepté le piézomètre de Puisenval, les points de surveillance intégrés à partir de 2001 appartiennent au réseau complémentaire départemental et sont implantés en vallée. Pour des suivis de si courtes durées, le recul peut s'avérer insuffisant pour analyser précisément les chroniques piézométriques.

4.4.1. Les comportements types

Après examen de l'ensemble des chroniques piézométriques, on distingue 3 grandes familles de comportement, comportement dépendant à la fois du fonctionnement régional de la nappe et des conditions locales de chaque point de mesure. Les piézomètres de Mellevile, La Fresguimont (80) et la Folletière n'ont pu être traités par manque de données ou par manque de recul.

Fluctuations pluriannuelles :

Cette première famille de piézomètres est caractérisée par des fluctuations saisonnières très atténuées (voire inexistantes) et des fluctuations pluriannuelles très amples : elle concerne 9 piézomètres implantés en plateau (ex. d'Ermenouville, Fig. 3) et 1 en versant de vallée sèche (Fontaine-le-Dun). De tels régimes de fluctuation sont caractéristiques d'un aquifère à fonction capacitive (peu transmissif), d'un recouvrement argileux et limoneux important et d'exutoires éloignés.

Pour Fontaine-le-Dun, ce comportement hydrodynamique est étonnant compte tenu du contexte géomorphologique (vallée sèche) de ce puits. Pour explication, il est possible que cet ouvrage n'atteigne par le substratum. En effet, sa profondeur est seulement de 9.15 m et un forage recensé en BSS (indice n°0058-2X-0070) situé à 400 m au Nord à la même cote altimétrique (55 m NGF) indique une épaisseur d'argile à silex de

14 m avec un horizon plus sableux de 2 à 5 m de pronfondeur. Les fluctuations mesurées au droit de ce puits correspondent donc probablement aux fluctuations d'une nappe perchée sus-jacente à celle de la craie (le record de hautes eaux enregistré correspond à une profondeur de 35 cm par rapport au sol).

Pour le reste, les 8 piézomètres concernés sont répartis de la façon suivante (Fig. 8) :

- excepté le piézomètre de Grèges, tous les ouvrages concernés sont implantés dans la partie ouest du département où l'épaisseur des formations superficielles est d'une manière générale la plus importante : d'après la carte établie par F. Quesnel, l'épaisseur minimale des formations superficielles au droit des ouvrages concernés est de 15 m ;
- pour l'ensemble des 9 chroniques piézométriques, la profondeur minimale moyenne observée de la nappe est de 52 m (profondeurs minimales réparties entre 32 et 82 m) ;
- Auberville-la-Renault, Ancreteville-sur-Mer, Ermenouville et la Vaupalière sont implantés en plateau dans des bassins versants non drainés par des cours d'eau pérennes, donc a priori moins transmissifs.

En définitive, excepté le piézomètre de Grèges, ces ouvrages correspondent logiquement à des situations où l'aquifère est moins perméable, où les limites de drainage sont plus lointaines, où la nappe est profonde sous un épais recouvrement semi-perméable.

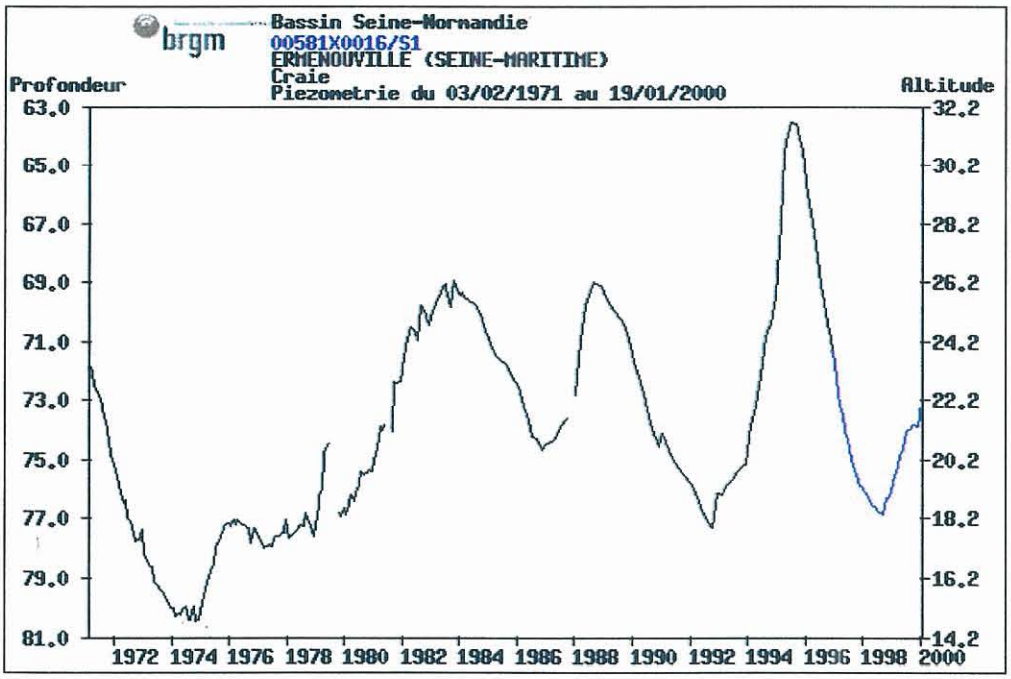


Fig. 3 – Chronique piézométrique du piézomètre d'Ermenouville (1971 – 2000) : fluctuations de type pluri-annuel.

Fluctuations mixtes :

Cette deuxième famille est caractérisée par un régime de fluctuations mixte, c'est-à-dire avec des fluctuation bien marquées, de forte amplitude, à la fois en fréquence saisonnière et pluriannuelle (ex. de Rocquemont, Fig. 4). Cette famille, typique de l'aquifère crayeux, est majoritaire : elle concerne 21 piézomètres en plateau. Ce type de fluctuation traduit un aquifère crayeux plus transmissif (plus fissuré et fracturé), une réalimentation plus rapide, une profondeur moindre de la nappe et une plus grande proximité des exutoires. Les fluctuations saisonnières sont régulées par des fluctuation pluriannuelles en raison des grandes puissances et extensions de l'aquifère crayeux. D'une manière générale, les piézomètres appartenant à cette famille sont situés (Fig. 8) :

- dans la moitié Est du département où l'épaisseur des formations superficielles est moindre ;

- et/ou plus proches de la rivière principale des bassins versants ;

- et/ou dans des zones où la nappe est moins profonde : la profondeur minimale moyenne observée de la nappe est de 35 m au droit de ces points.

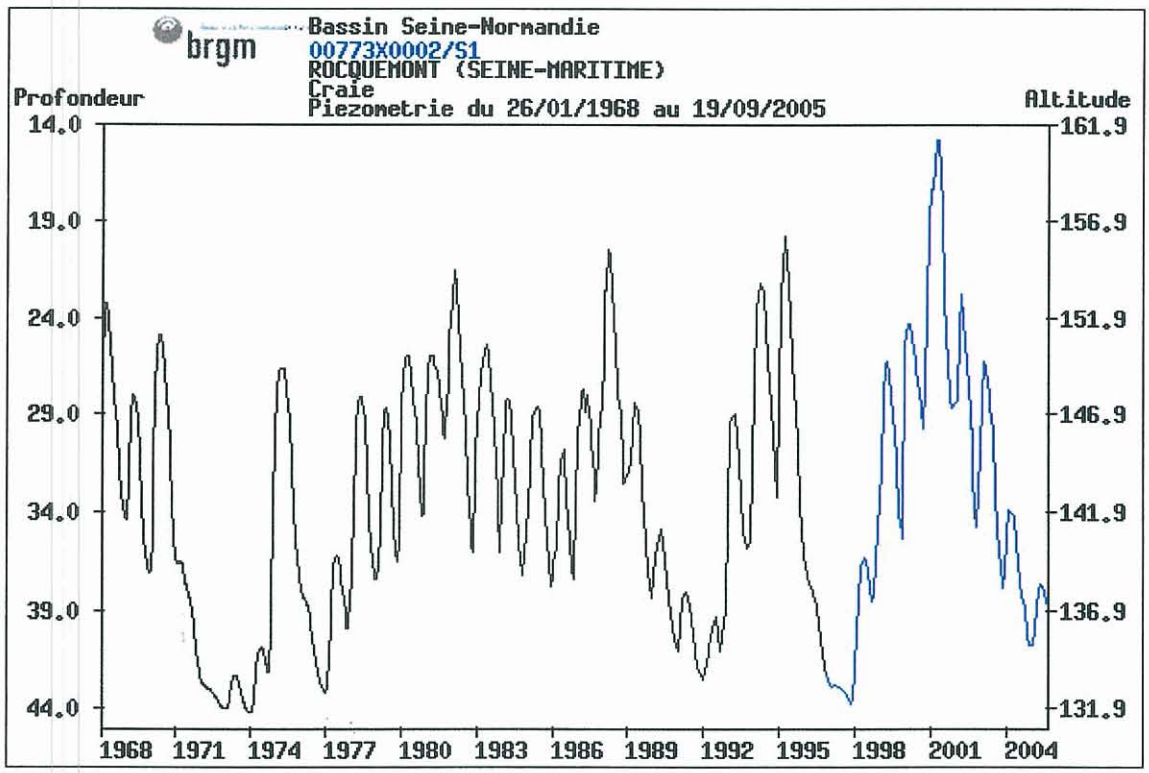


Fig. 4 – Chronique piézométrique du piézomètre de Rocquemont (1968 – 2005) : fluctuations de type mixte.

Il est à signaler qu'au sein de cette deuxième famille, les piézomètres de Maucomble et Réalcamp présentent une particularité, à savoir un niveau de base très marqué comme illustré sur la figure suivante. De telles fluctuations sont vraisemblablement à rattacher à un milieu karstique : le niveau de base pouvant correspondre à un réseau karstique très conducteur qui draine localement la nappe (cheneau d'écoulement). Lors de la recharge hivernale, la piézométrie réagit fortement et dans de courts délais aux précipitations (Fig. 5).

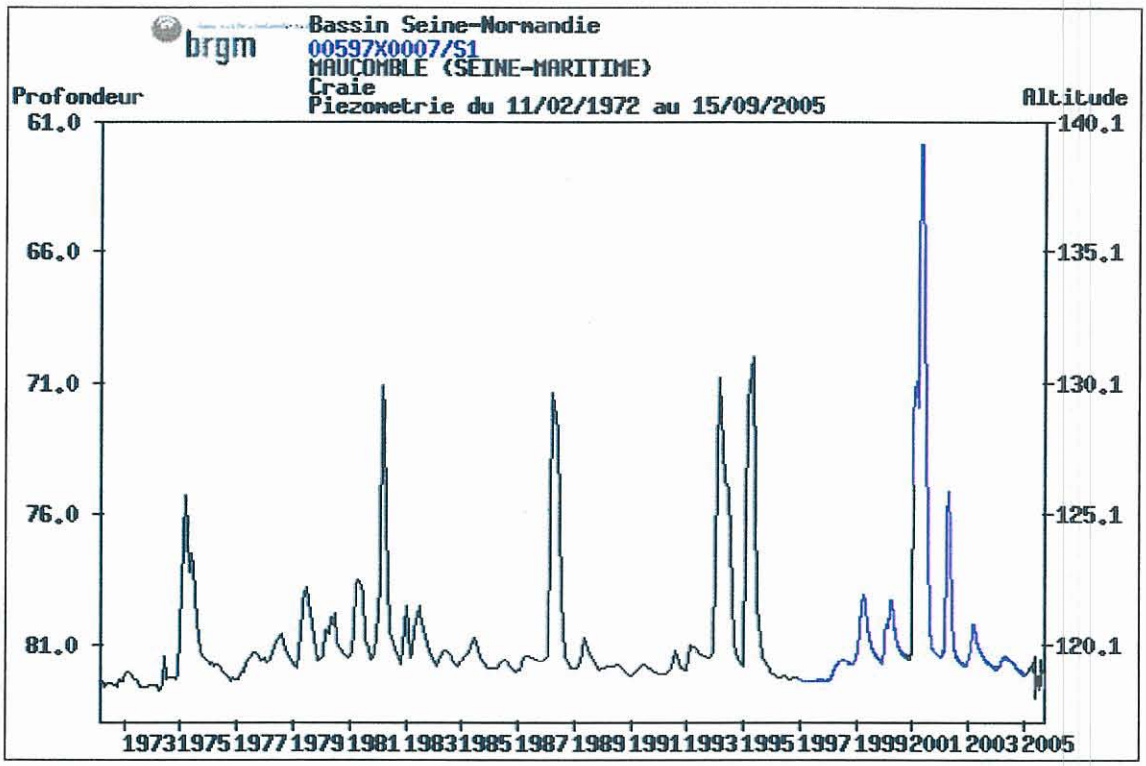


Fig. 5 – Chronique piézométrique du piézomètre de Maucomble (1972 – 2005) : régime mixte avec niveau de base marqué.

Fluctuations saisonnières :

Cette dernière famille est caractérisée par des fluctuations de très faible amplitude (de l'ordre du mètre) traduisant la proximité immédiate des exutoires (ex. de Fontaine-le-Bourg, Fig. 6). Elle concerne logiquement les piézomètres implantés en vallée humide. On retrouve globalement un régime de fluctuation mixte, mais contrairement à la famille de comportement précédente, les fluctuations saisonnières sont prédominantes. Cela traduit encore un fois la proximité des exutoires, la faible profondeur de la craie et une diffusivité plus importante (craie non poreuse mais fracturée).

Pour les piézomètres implantés en vallée humide, seuls Fontaine-le-Bourg, Claville-Mottevile et Beauchamps captent uniquement l'aquifère de la craie. Pour le reste, les puits captent également les alluvions, pour certains, étant donné leur faible profondeur et l'absence de coupes géologiques et techniques on peut se demander si seuls les alluvions ne sont pas captés (Valmont, Vittefleur, Grainville-Teinturière, Cleres et Saint-Denis-le-Thiboult). Les variations de niveaux au droit de ces derniers correspondent donc à celles de nappes alluviales de faible extension : leur niveau piézométrique est imposé par le niveau de la rivière et réagit parfois aux précipitations estivales (ex. de Valmont : amplitude des fluctuations de l'ordre de 40 cm sur 3 ans, Fig. 7).

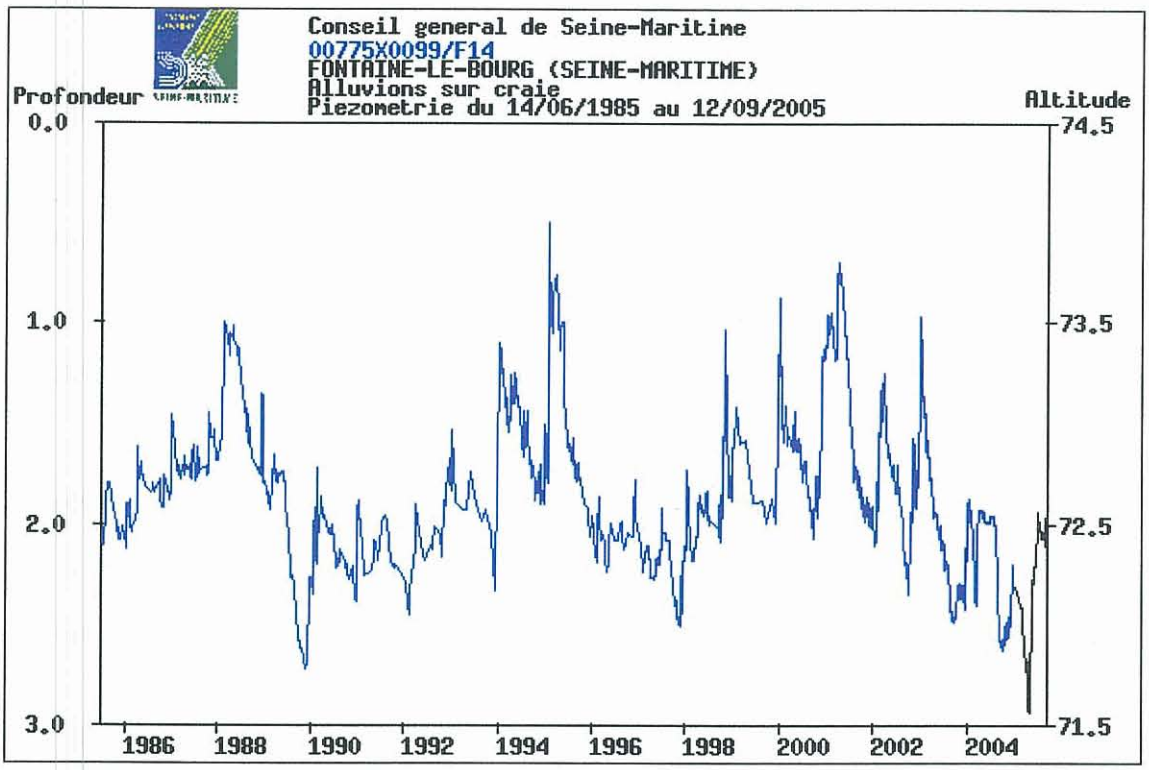


Fig. 6 – Chronique piézométrique du piézomètre de Fontaine-le-Bourg (1986 – 2005) : régime mixte avec fluctuations de faible amplitude.

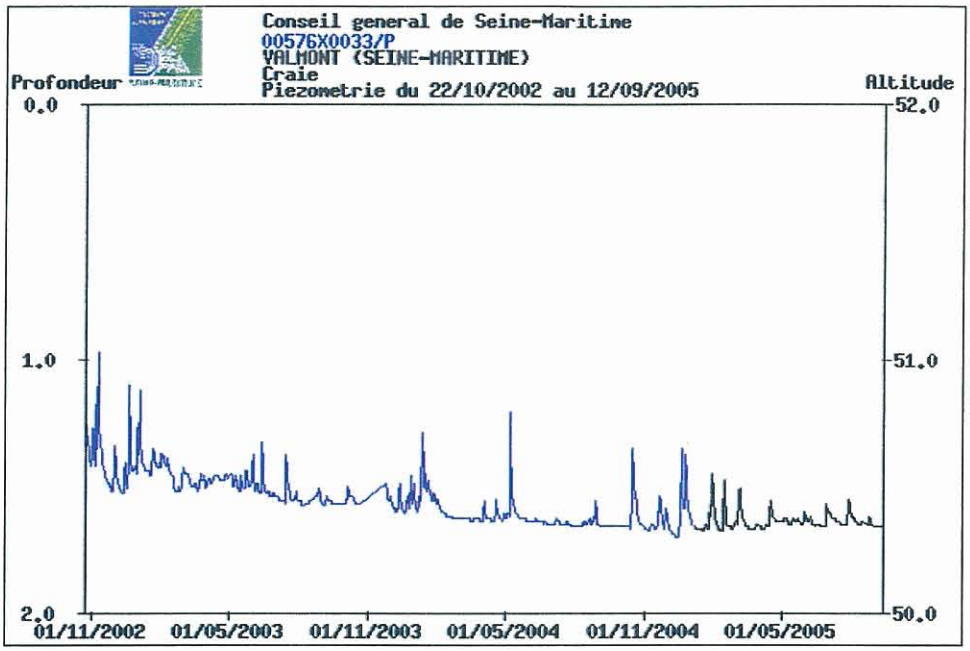


Fig. 7 – Chronique piézométrique du piézomètre de Valmont (2002 – 2005) : fluctuations imposées par le niveau de la rivière.

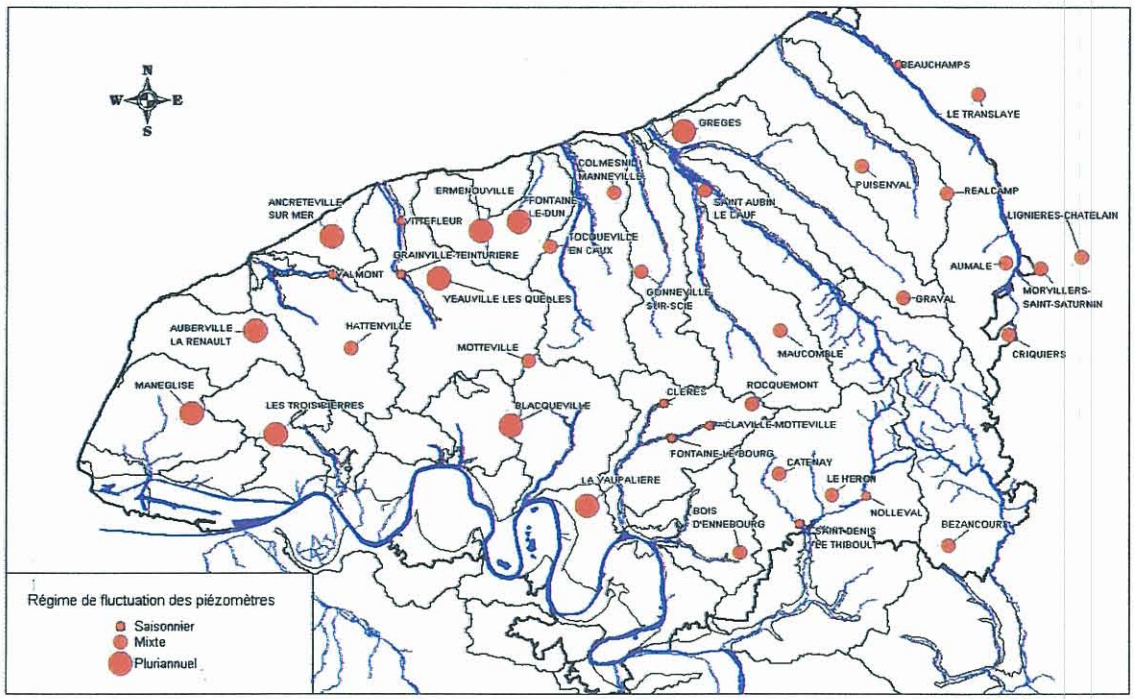


Fig. 8 – Répartition des piézomètres en fonction de leur régime de fluctuation.

4.4.2. Les piézomètres influencés

a) Influence des eaux de ruissellement

La chronique piézométrique de **Graval** (1974-2005) ne permet pas de retrouver correctement les années de référence d'étiage et de très hautes eaux (Fig. 9). Un record historique de hautes eaux a notamment été enregistré en 2005. Des fluctuations parasites semblent également être observées (1998-2000). Etant donné l'historique importante de ce point de surveillance, la faisabilité de travaux de réhabilitation devra être étudiée pour poursuivre le suivi dans de bonnes conditions.

Il en est de même pour le puits du **Translaye** dans la Somme où un branchement pour l'évacuation des eaux de la route voisine a été réalisé. L'impact est visible sur l'évolution des fluctuations piézométriques de ces dernières années (Fig. 9).

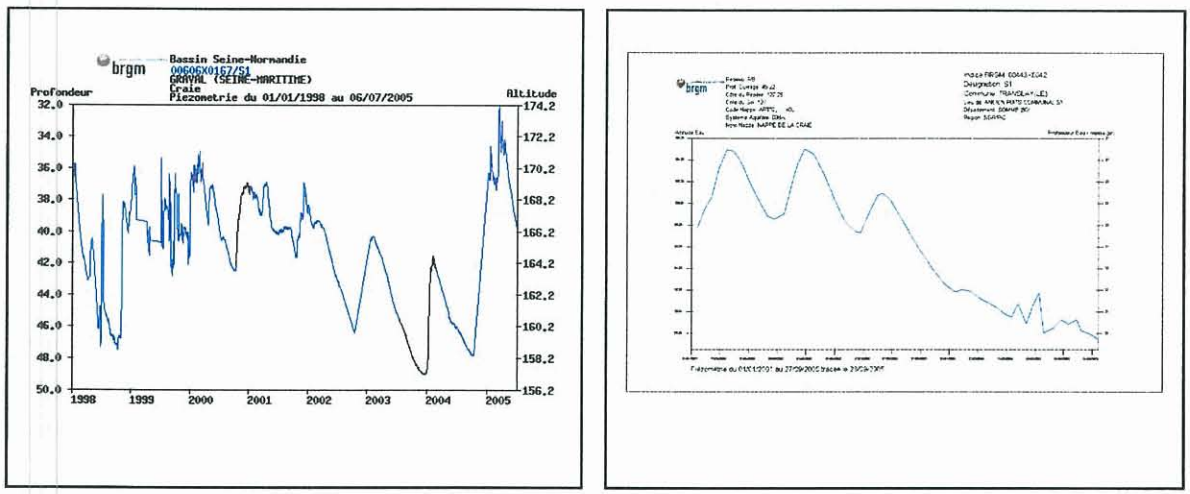


Fig. 9 – Chroniques piézométriques des piézomètres de Graval et du Translaye (80) : fluctuations influencées par des eaux de ruissellement.

b) Influence des pompages

D'après les chroniques piézométriques, 2 piézomètres semblent influencés par des pompages :

- le puits de **La Folletière** au droit duquel des baisses de niveau soudaines ont été enregistrées durant les été 2004 et 2005 (Fig. 10) ;

- le puits de **Manéglise** où la chronique piézométrique fait apparaître des baisses de niveau ponctuelles depuis 1980 en différentes saisons, ces dernières restent peu nombreuses mais semblent s'intensifier ces dernières années (Fig. 10).

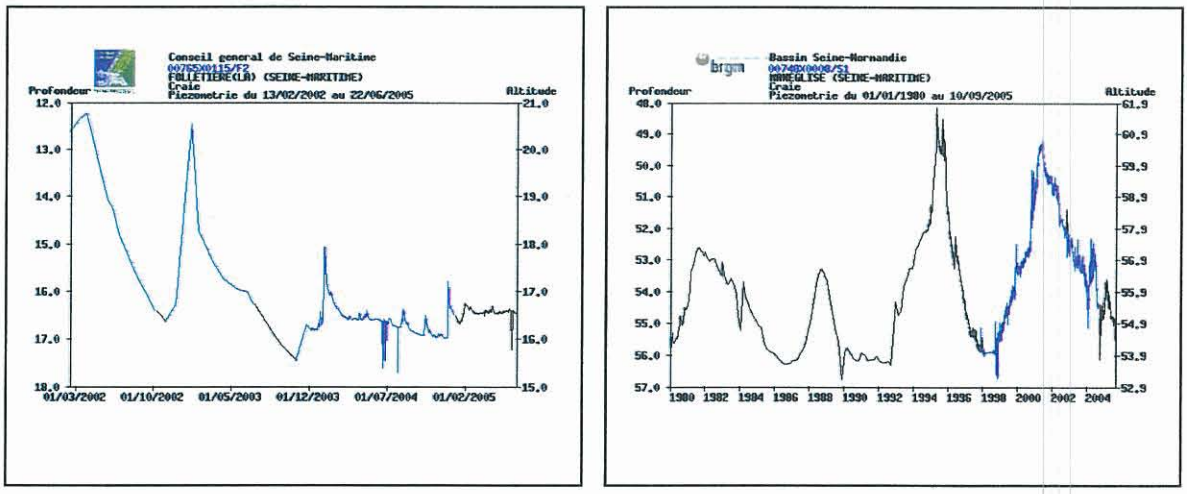


Fig. 10 – Chroniques piézométriques des piézomètres de La Folletière et de Manéglise : fluctuations influencées par des pompages.

Pour l'instant, le suivi de ces piézomètres reste intéressant, car les pompages ne sont faits que de façon très ponctuelle. Le BRGM se rapprochera tout de même des propriétaires pour confirmer ces hypothèses de pompage.

4.4.3. Les piézomètres présentant des risques d'"à sec" et de débordement

a) Possibilités d'"à sec"

Sur l'ensemble des 42 piézomètres étudiés, seuls 8 semblent avoir déjà connus des "à sec", c'est-à-dire des niveaux piézométriques de la nappe égaux ou inférieurs à la cote du fond de l'ouvrage (Tabl. 6). Au vu de la longue période d'observation des 8 ouvrages, ces cas de figure n'ont été rencontrés que de façon très ponctuelle et les

chroniques piézométriques ne sont d'ailleurs pas caractéristiques de puits insuffisamment profonds (périodes d'"à sec" de quelques jours seulement).

Par ailleurs, il serait intéressant de vérifier la profondeur du puits de Motteville pour lequel le niveau de plus basse eau enregistré en 1972 est inférieur de 1.1 m à la cote du fond de l'ouvrage indiqué en BSS.

Piézomètre	Début du suivi	Années d'"à sec"
Grainville-Teinturière	1985	1997
Ermenouville	1971	1974
Saint-Aubin-le-Cauf	1972	1991, *1998 (pompage)*
Graval	1974	1991
Hattenville	1969	1972, 1997
Blacqueville	1967	1974
Bezancourt	1971	1974, 1992
Motteville	1968	1972, 1997, 2004

Tabl. 6 – Recensement des années d'"à sec" sur les piézomètres.

Au cours des années de grand étiage (1972, 1974,1997), le niveau de la nappe n'a pas été mesuré avec précision au droit de ces piézomètres, mais l'information perdue n'est cependant que peu préjudiciable, car seuls quelques jours sont concernés.

b) Possibilités de débordement

Seuls les ouvrages de **Fontaine-le-Bourg** et de **Claville-Motteville**, implantés dans la vallée humide de la Cailly, ont connu un débordement ponctuel, respectivement lors des périodes de très hautes eaux de 1995 et 2001. Encore une fois, ces débordements exceptionnels ne remettent pas en question la poursuite du suivi de ces 2 piézomètres.

5. Restructuration du réseau par masse d'eau souterraine

Le premier objectif de ce chapitre est d'analyser la répartition des piézomètres au sein des masses d'eau souterraine pour la confronter aux exigences de la DCE en matière de surveillance piézométrique. Dans un deuxième temps, sur la base de cette répartition et du diagnostic du chapitre précédent, des recommandations seront faites par masse d'eau pour atteindre les objectifs de la DCE et optimiser le réseau de bassin.

Les masses d'eau souterraine rencontrées en Seine-Maritime sont les suivantes :

- **MES n° 3201** : Craie du Vexin normand et picard ;
- **MES n° 3202** : Craie altérée de l'estuaire de la Seine ;
- **MES n° 3203** : Craie altérée du littoral cauchois ;
- **MES n° 3204** : Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres ;
- **MES n° 3001** : Alluvions de la Seine moyenne et avale ;
- **MES n° 3218** : Albien-néocomien captif ;
- **MES n° 3301** : Pays de Bray.

5.1. L'AQUIFERE CRAYEUX

Pour un aquifère sédimentaire libre et karstique, la densité minimale des points de mesure requise par le cahier des charges national du réseau piézométrique de bassin et de 1 par 500 km². Au delà de cette densité, la répartition des piézomètres dépend de l'importance des pressions exercées et du fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau.

5.1.1. Craie altérée du littoral cauchoix (MES n° 3203)

Cette masse d'eau est entièrement comprise dans le département de la Seine-Maritime et regroupe 10 bassins versants hydrographiques. Le tableau suivant présente la répartition des piézomètres du réseau de bassin pour chaque bassin versant de la masse d'eau en faisant la distinction entre les implantations en vallée et en plateau.

Seuls les piézomètres représentatifs de la masse d'eau ont été pris en compte, c'est-à-dire captant uniquement la masse d'eau considérée. Ainsi, les piézomètres qui captent les alluvions ou à la fois les alluvions et la craie ont été écartés. Dans le cas présent, les piézomètres de Valmont, Vittefleur et Grainville-Teinturière implantés dans les alluvions n'ont donc pas été comptabilisés (Fig. 11).

MES N° 3203 - CRAIE ALTEREE DU LITTORAL CAUCHOIX				
Bassin versant	**Nombre de piézomètres**		**Nombre total de piézomètres**	**Superficie (km²)**
	en vallée	**en plateau**		
Littoral 1	0	1	1	165
Littoral 2	0	0	0	37
La Valmont	0	1	1	264
Littoral 3	0	1	1	68
La Durdent	0	1	1	393
Littoral 4	0	1	1	82
Littoral 5	0	0	0	47
Le Dun	1	0	1	108
La Saâne	0	2	2	294
La Scie	0	1	1	223
TOTAL MES	**1**	**8**	**9**	**1 681**

Tabl. 7 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3203.

Avec une densité de 2.7 points de surveillance pour 500 km², les prescriptions du cahier des charges national sont respectées. Tous les bassins versants, hormis les 2 plus petits bassins littoraux (non drainés par des cours d'eau), disposent au minimum d'un point de surveillance. En revanche, le suivi piézométrique de la masse d'eau peut encore être complété et modernisé, les opérations prioritaires qui seraient alors à mener sont par ordre de priorité :

- le confortement de la paroi intérieure du puits d'Ancreteville-sur-Mer sur laquelle ont été constatés des départs d'éboulement ;
- la mise en place d'une centrale d'acquisition et d'un système de télétransmission sur les piézomètres d'Hattenville et de Tocqueville-en-Caux après accord préalable des propriétaires. Il est rappelé que pour Ermenouville, le propriétaire de l'ouvrage a refusé tout équipement ;
- l'ajout d'un point de mesure, en plateau, à l'amont du bassin versant du Dun ;

Par ailleurs, il pourrait également être intéressant d'intégrer un point de surveillance dans chacun des 2 bassins versants littoraux non suivis (à l'amont), car les eaux souterraines sont exploitées pour l'AEP sur la frange littorale. Cette dernière proposition apparaît moins prioritaire.

Dans l'état actuel du réseau, les piézomètres suivants peuvent être retenus comme point de suivi de référence de l'état quantitatif de la masse d'eau n° 3203 :

Bassin Versant	**Piézomètre(s) de référence**
Littoral 1	Auberville-la-Renault
Littoral 2	aucun
Valmont	Hattenville
Littoral 3	Ancreteville-sur-Mer
Durdent	Veauville-les-Quelles
Littoral 4	Ermenouville
Littoral 5	aucun
Dun	aucun
Saâne	Tocqueville-en-Caux / Colmesnil-Manneville
Scie	Gonneville-sur-Scie

Tabl. 8 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3203.

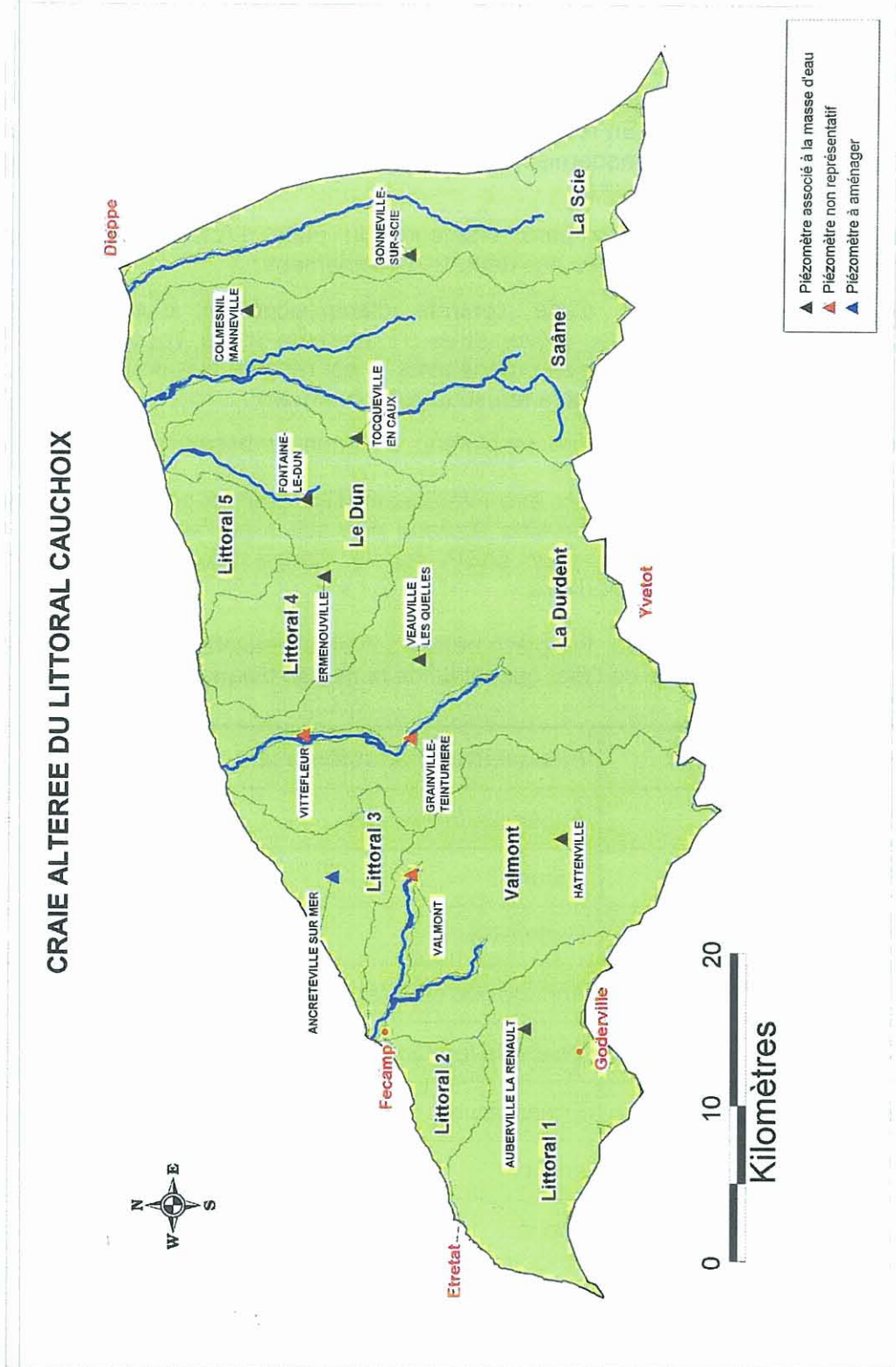


Fig. 11 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3203.

5.1.2. Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres (MES n° 3204)

Cette masse d'eau, transdépartementale, recoupe 5 bassins versants hydrographiques principaux (Tabl. 8). La rive droite de la Bresle appartient, en effet, au département de la Somme (80). Il est rappelé que certains des piézomètres suivant la MES n°3204 et implantés dans la Somme seront intégrés au réseau de bassin Seine-Normandie.

MES N° 3204 - CRAIE DES BV DE L'EAULNE, BETHUNE, VARENNE, BRESLE ET YERES				
Bassin versant	**Nombre de piézomètres**		**Nombre total de piézomètres**	**Superficie (km²)**
	en vallée	**en plateau**		
La Varenne	0	1	1	312
La Béthune	0	1	1	226
L'Eaulne	0	2	2	325
L'Yeres	0	2	2	320
La Bresle	1*	3 + 4*	8	920
TOTAL MES	**1**	**13**	**14**	**2 104**

* piézomètres implantés dans le département de la Somme.

Tabl. 9 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3204.

Les prescriptions du cahier des charges national sur la densité des points de surveillance sont également respectées pour cette masse d'eau avec 3.3 points pour 500 km². Les 5 bassins versants sont concernés par au minimum 1 piézomètre ; celui de la Bresles, le plus vaste avec une superficie de l'ordre de 920 km², en compte jusqu'à 8.

Pour optimiser la surveillance de la masse d'eau souterraine n° 3204, il est préconisé, par ordre de priorité :

- de procéder à l'aménagement de la tête de puits de Graval dans la mesure du possible. Dans le cas contraire, ce point devra être abandonné compte tenu de la non représentativité de ses fluctuations piézométriques ;

- de mettre en place une centrale d'acquisition et un système de télétransmission sur le piézomètre de Criquiers et de télétransmettre Grèges et Graval si il s'avère possible de réhabiliter ce dernier ;

- d'intégrer les 5 piézomètres implantés dans le département de la Somme, à savoir Beauchamps en vallée ainsi que Lignières-Châtelain, Le Translaye, La Fresguimont-Saint-Martin et Morvillers-Saint-Saturnin en plateau. Pour le Translaye, une réhabilitation de l'ouvrage est indispensable avant toute intégration au réseau de bassin. Ces 5 piézomètres devront être télétransmis d'ici la fin 2005 ;

- d'ajouter un piézomètre, en plateau, à l'amont du bassin versant de la Varenne, en complément de Maucomble qui semble avoir un comportement karstique.

Dans l'état actuel du réseau, les piézomètres suivants peuvent être retenus comme point de suivi de référence de l'état quantitatif de la masse d'eau n° 3204 :

Bassin Versant	**Piézomètre(s) de référence**
Varenne	aucun (*Maucomble à comportement karstique*)
Béthune	Saint-Aubin-le-Cauf
Eaulne	Grèges
Yeres	Melleville / Puisenval
Bresles	Criquiers / Morvillers-Saint-Saturnin / Lignières-Chatelain

Tabl. 10 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3204.

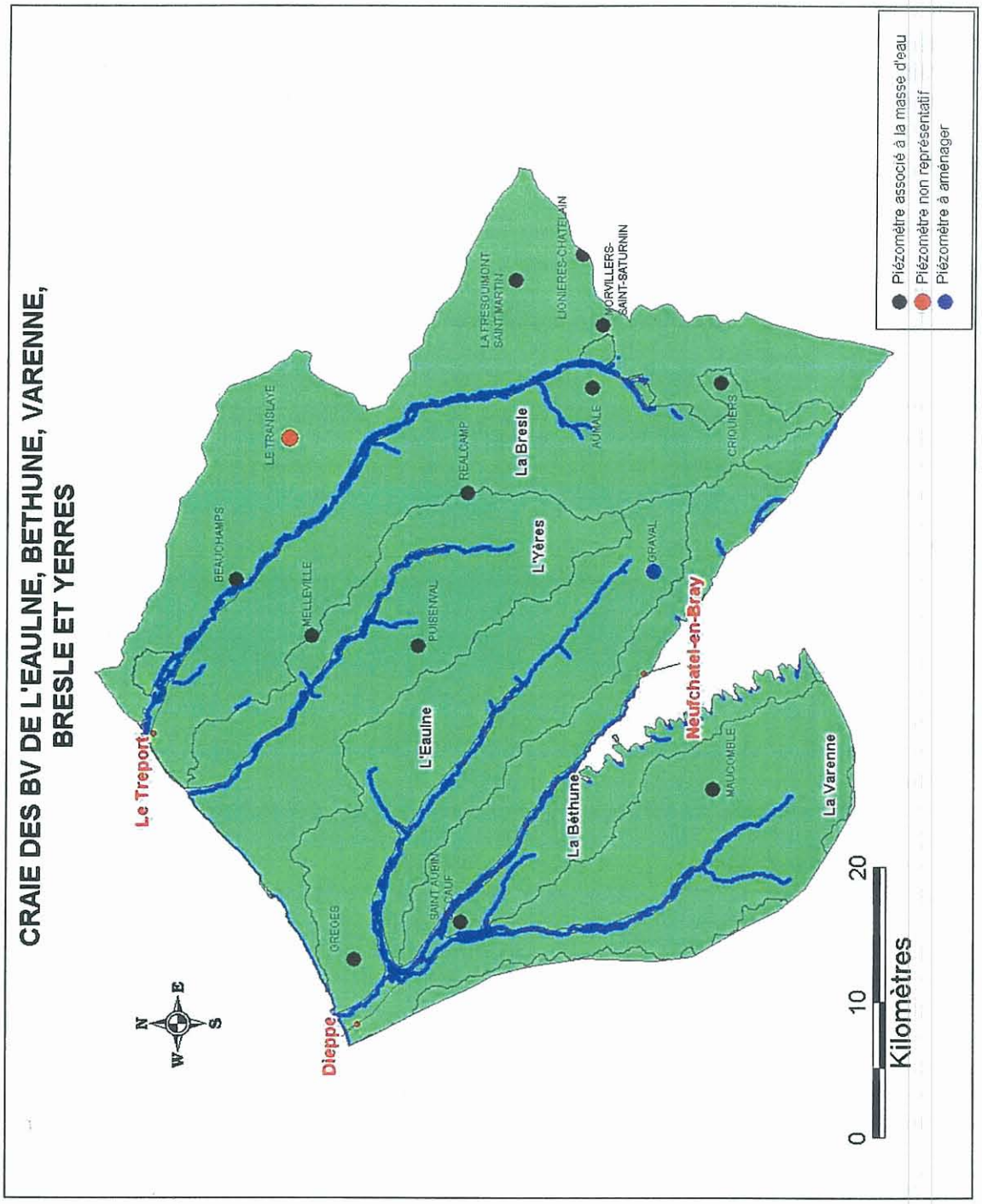


Fig. 12 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3204.

5.1.3. Craie altérée de l'estuaire de la Seine (MES n° 3202)

Cette masse d'eau se développe en majorité en rive droite de la Seine (Seine-Maritime) mais également en partie en rive gauche (Eure). Seuls les 12 bassins versants hydrographiques de la rive droite, recoupés par la MES 3202, sont ici étudiés. En revanche, les 2 piézomètres implantés dans l'Eure ont été comptabilisés pour l'analyse de la répartition des points de surveillance (Tabl. 9).

MES N° 3202 - CRAIE ALTEREE DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE				
Bassin versant	**Nombre de piézomètres**		**Nombre total de piézomètres**	**Superficie (km²)**
	en vallée	**en plateau**		
La Lézarde	0	1	1	223
Le Commerce	0	1	1	167
Oudale	0	0	0	51
Le Vivier	0	0	0	46
Sainte-Gertrude	0	0	0	57
Le Theluet	0	0	0	38
La Rançon	1	0	1	110
Seine 1	0	0	0	35
L'Austreberthe	0	2	2	210
Seine 2	0	1	1	70
Le Cailly	2	1	3	229
Le Robec	0	1	1	158
TOTAL MES	**3**	**7**	**10 + 2***	**1 390 + 1 180****

* piézomètres implantés dans le département de l'Eure.
** superficie de la masse d'eau dans le département de l'Eure.

Tabl. 11 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3202.

Le piézomètre de Clères, implanté dans les alluvions de la Clérette, n'a pas été pris en compte car il n'est pas associé à la MES 3202 seule. Il est tout de même recommandé de conserver ce point dans le réseau de bassin, car sa chronique piézométrique (début du suivi fin 2001) semble exploitable et valorisable (régime de fluctuations mixte avec une amplitude supérieure au mètre).

Avec une densité de 2.3 points de mesure pour 500 km² ; les prescriptions du cahier des charges national sont une nouvelle fois respectées. Si on considère uniquement le département de la Seine-Maritime, la densité est alors de 3.6 points pour 500 km². Le réseau piézométrique ne recouvre aucun des bassins versants secondaires (superficie inférieure à 60 km²). Les 7 bassins versants principaux disposent d'au moins 1 piézomètre.

Au vu de cette répartition (Fig. 13) et des observations faites lors du diagnostic, il est recommandé d'améliorer le suivi quantitatif de la MES 3202 par :

- la mise en place d'une centrale d'acquisition et d'un système de télétransmission sur les piézomètres de Blacqueville et Bois d'Ennebourg ;
- l'ajout d'un point de mesure en plateau dans la partie Nord de l'amont du bassin versant Robec-Aubette. La ressource en eau souterraine de la vallée du Robec est en effet soumise à des pressions significatives (AEP de Fontaine-sous-Préaux, Saint-Martin-du-Vivier et Darnétal) ;
- l'ajout d'un point de mesure en plateau dans la partie amont du bassin versant de Sainte-Gertrude dont la ressource en eau souterraine est fortement exploitée à l'aval pour l'AEP.

Par ailleurs, il pourrait également être intéressant d'intégrer un point de surveillance dans les bassins versants secondaires non suivis (Oudale, Vivier, Theluet). Cette dernière proposition apparaît cependant moins prioritaire.

Dans l'état actuel du réseau, les piézomètres suivants peuvent être retenus comme point de suivi de référence de l'état quantitatif de la masse d'eau n° 3202 :

Bassin Versant	**Piézomètre(s) de référence**
Lézarde	Manéglise (*influence pompage ponctuelle*)
Commerce	Les Trois Pierres
Oudale	aucun
Vivier	aucun
Sainte-Gertrude	aucun
Theluet	aucun
Rançon	La Folletière *(influence pompage ponctuelle*)
Seine 1	aucun
Austreberthe	Blacqueville / Motteville
Seine 2	La Vaupalière
Cailly	Rocquemont
Robec	Bois d'Ennebourg

Tabl. 12 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3202.

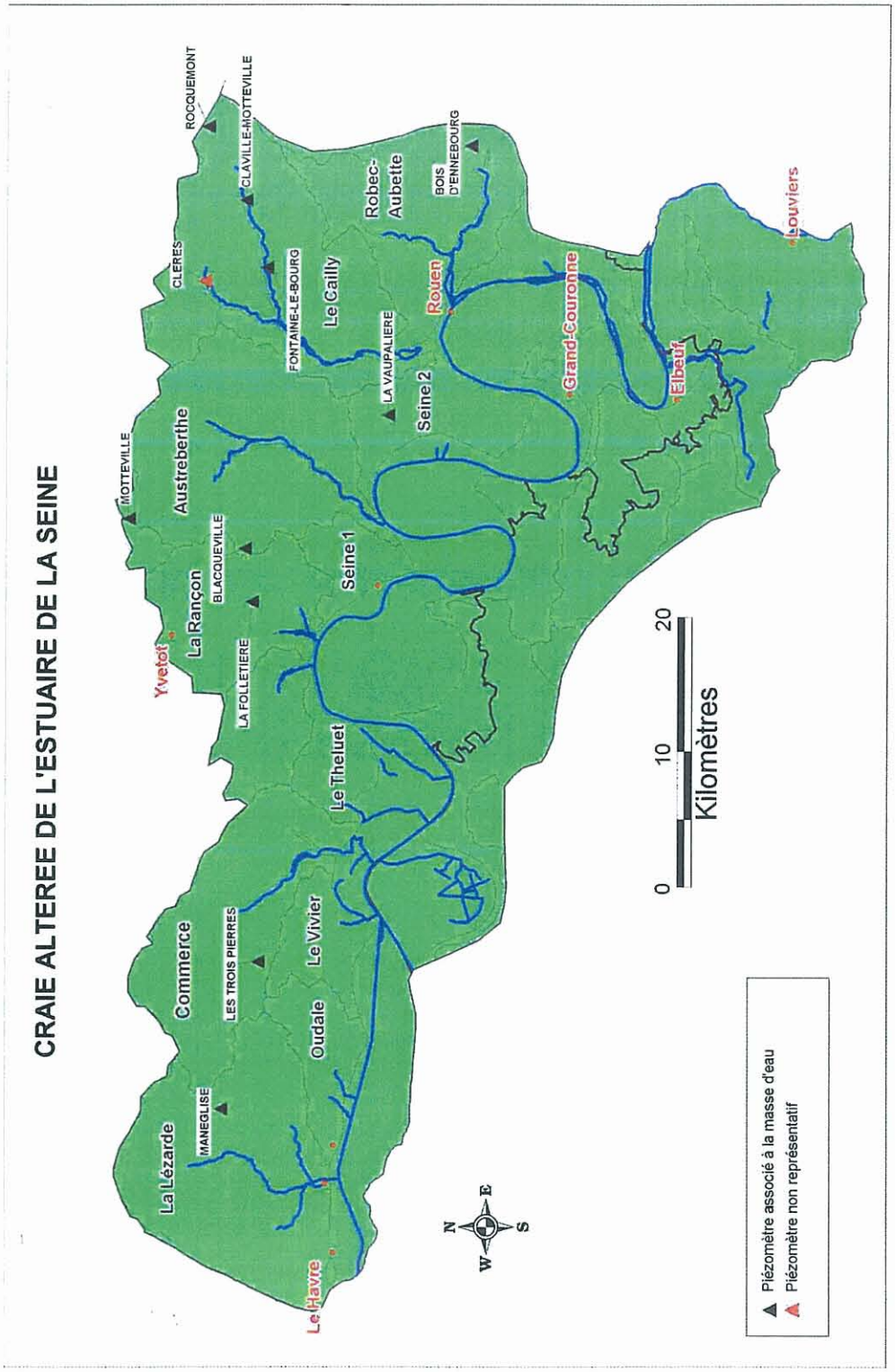


Fig. 13 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3202.

5.1.4. Craie du Vexin Normand et Picard (MES n° 3201)

Cette masse d'eau souterraine recoupe les départements de la Seine-Maritime, Eure, Oise, Val d'Oise et Seine-Marne. Seuls les 3 bassins versants hydrographiques de Haute-Normandie ont été étudiés dans le détail, en revanche, l'ensemble des piézomètres du réseau de bassin ont été comptabilisés pour l'analyse de la répartition des points de mesure(Tabl. 10).

Le piézomètre de Saint-Denis-le-Thiboult, implanté dans les alluvions du Crevon et donc non associé à la MES 3201 seule, n'a pas été pris en compte.

MES N° 3201 - CRAIE DU VEXIN NORMAND ET PICARD				
Bassin versant	**Nombre de piézomètres**		**Nombre total de piézomètres**	**Superficie (km²)**
	en vallée	**en plateau**		
L'Andelle	0	2 + 1*	3	673
L'Epte	1*	1 + 2*	4	472
La Gambe (27)	0	1*	1	317
TOTAL MES	**1**	**7**	**8 + 4****	**1460 + 1360*****

* piézomètres implantés dans le département de l'Eure.
** piézomètres implantés hors Haute-Normandie.
*** superficie de la masse d'eau hors Haute-Normandie.

Tabl. 13 – Répartition des piézomètres au sein de la MES 3201.

Les prescriptions du cahier des charges national sur la densité des points de surveillance sont toujours respectées pour cette masse d'eau avec 2.1 points pour 500 km². Si on ramène la masse d'eau à son emprise en Seine-Maritime, la densité est alors de 3 points pour 500 km².

Les 3 bassins versants disposent de piézomètres : 4 pour le bassin de l'Epte, 3 pour l'Andelle et 1 seul pour la Gambe. Il est à noter que la ressource en eau souterraine de ce dernier est moins sollicitée.

Pour optimiser encore davantage le suivi de la MES 3201 en Seine-Maritime, il est recommandé :

- de mettre en place une centrale d'acquisition et un système de télétransmission sur le piézomètre du Héron.

Pour les bassins versants de l'Epte et de la Gambe, les points de mesure du département de l'Eure assurent une répartition satisfaisante.

Dans l'état actuel du réseau, les piézomètres suivants peuvent être retenus comme point de suivi de référence de l'état quantitatif de la masse d'eau n° 3201 :

Bassin Versant	Piézomètre(s) de référence
Andelle	Catenay / Le Héron
Epte	Bezancourt / Civières (27) / Farceaux (27)
Gambe	Corny (27)

Tabl. 14 – Piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de la MES 3201.

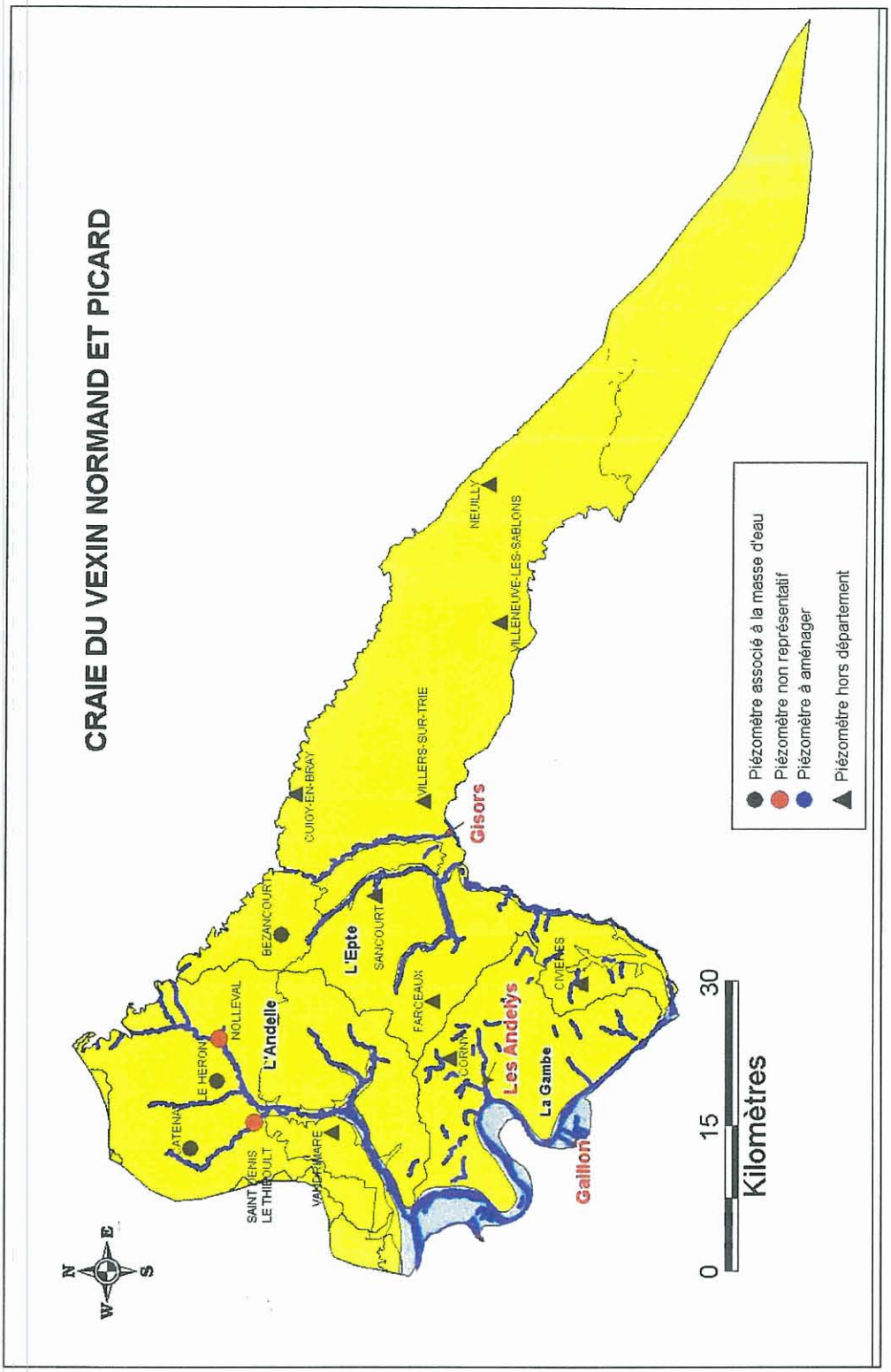


Fig. 14 – Répartition des piézomètres du réseau de bassin au sein de la MES 3201.

5.2. LA MASSE D'EAU DES ALLUVIONS DE LA MOYENNE ET BASSE SEINE (MES 3001)

Le réseau de bassin n'est actuellement composé d'aucun point de surveillance dans les alluvions de la Basse Seine. Or, celle-ci abrite de nombreuses zones humides et représente un ensemble écologique de première importance. Pour parvenir au diagnostic du fonctionnement hydraulique de ces zones humides et plus largement des relations des différents systèmes aquifères de la basse Seine, une étude de faisabilité d'un réseau piézométrique avait été réalisé par le BRGM en 2003 (Rapport BRGM/RP-52473-FR). Sur la base de cette étude, il a été décidé d'intégrer 4 piézomètres au réseau de Bassin en 2005. Une visite de terrain a été réalisée le 2 juin 2005 afin d'arrêter la sélection des points de mesure (Cf. compte-rendu de visite en annexe 2). Les piézomètres retenus et qui seront équipés fin 2005 sont implantés sur les communes de Saint-Vigor-d'Ymonville (76), Marais Vernier (27), Saint-Nicolas-de-Bliquetuit (76) et Jumièges (76) (Fig. 15). Les niveaux captés correspondent aux graves de fond (nappe d'accompagnement) pour les deux premiers ouvrages et aux alluvions fines pour les deux autres. Ils sont tous implantés en domaine public.

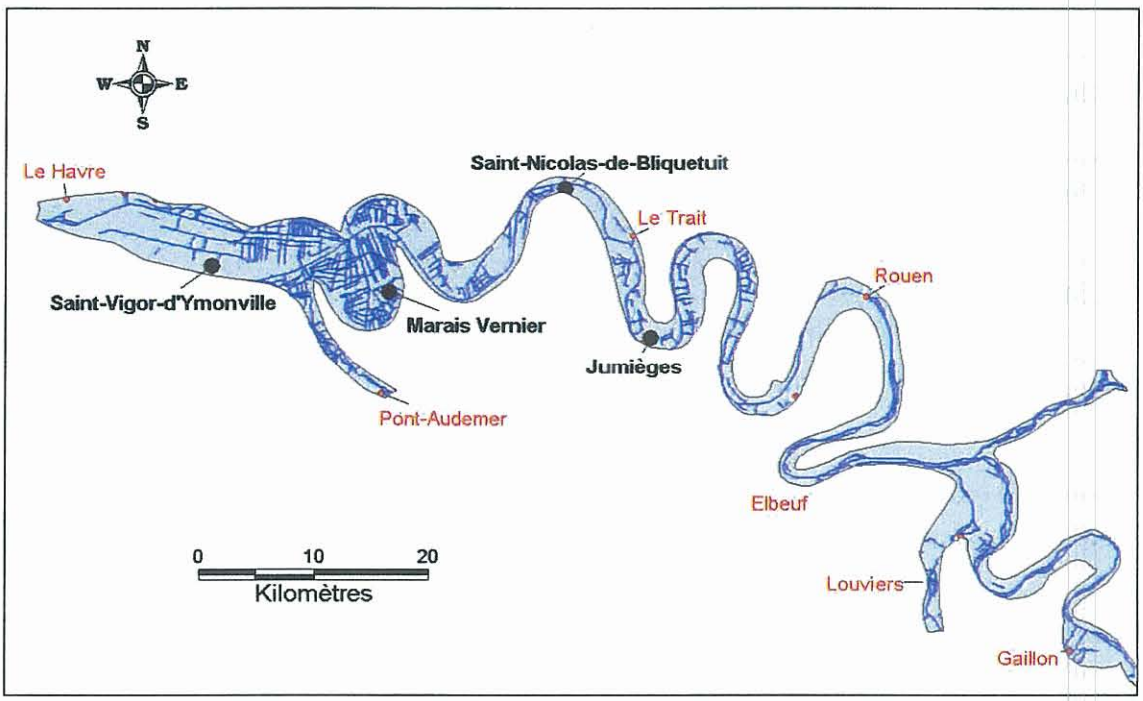


Fig. 15 – Localisation des 4 piézomètres intégrés en 2005 pour le suivi des alluvions de la basse Seine.

Il serait intéressant de compléter le réseau de surveillance de cette masse d'eau dans les années à venir, notamment selon un maillage en transect de vallée dans le but de suivre les différents aquifères en un même secteur (nappe d'accompagnement,

alluvions fines, craie en versant). Pour ce faire, la création de piézomètres semble indispensable d'après les conclusions de l'étude de faisabilité du BRGM.

Par ailleurs, les basses vallées de la Risle et de l'Andelle appartiennent à la MES 3001, il pourrait, donc, également être pertinent d'intégrer un point de mesure dans chacun de ces fonds de vallées.

5.3. LA MASSE D'EAU DE L'ALBIEN-NEOCOMIEN CAPTIF (MES 3218)

Cette masse d'eau est déjà suivie dans le cadre du réseau de Bassin par l'intermédiaire de plusieurs piézomètres mais aucun n'est implanté en Haute-Normandie. C'est pourquoi, le programme 2005 prévoyait également la mise en service de trois points de surveillance pour la nappe captive de l'Albien-Néocomien en Haute-Normandie. La sélection des ouvrages a été réalisée sur la base de deux inventaires des forages à l'Albien réalisés successivement par le BRGM (Rapports BRGM/RP-53156-FR et RP-53781-FR). La recherche s'est avérée très difficile : forages anciens et souvent non retrouvés, nombreux forages captant à la fois la craie et l'Albien, forages exploités. Les piézomètres sélectionnés sont présentés dans le tableau suivant :

Indice BSS	Commune	Nature de l'ouvrage	Statut de propriété	En exploitation
00756X0046	Saint-Nicolas-de-la-Taille (76)	Forage artésien (ex AEP)	Public	NON
01234X0029	Caudebec-les-Elbeuf (76)	Forage artésien (ex AEP)	Public	NON
01511X0188	Saint-Marcel (27)	Forage artésien	Privé (Industriel Steiner SAS)	OUI

Tabl. 15 – Caractéristiques des piézomètres intégrés en 2005 pour les suivi de la nappe de l'Albien-Néocomien (MES 3218).

Pour chacun des 3 ouvrages, les autorisations préalables à l'équipement des points de mesure ont été obtenues. Pour ce qui est du forage de Saint-Marcel, l'industriel communiquera au BRGM les temps et débit de pompage, ce qui devrait permettre de reconstituer les fluctuations piézométriques naturelles de la nappe de l'Albien.

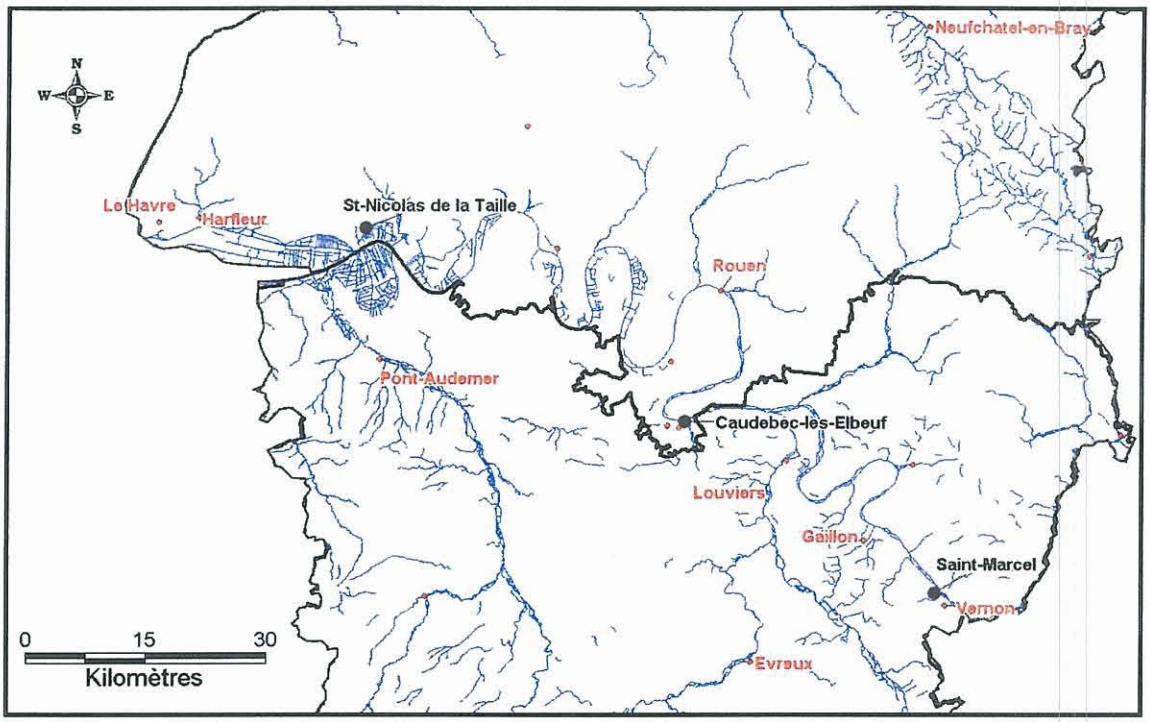


Fig. 16 – Localisation des 3 piézomètres intégrés en 2005 pour le suivi de la nappe de l'Albien-Néocomien (MES 3218).

5.4. LA MASSE D'EAU DU PAYS DE BRAY (MES 3301)

Le programme 2005 prévoit d'intégrer un point de mesure dans le département de l'Oise pour cette masse d'eau. Compte tenu du faible niveau d'exploitation et de la configuration de cet aquifère multi-couche (difficile de disposer d'un piézomètre représentatif de l'ensemble de la masse d'eau), l'ajout d'un point supplémentaire en Seine-Maritime n'est pas prioritaire.

6. Conclusions

Les réseaux piézométriques de la Seine-Maritime (réseau de bassin dit « de plateaux » et réseau départemental dit « en vallée »), représentent 37 ouvrages de suivi (puits ou forages non exploités) : 24 points appartenant au réseau de bassin pour 12 au réseau départemental complémentaire. Avec les 5 points de mesure du département de la Somme, l'étude a porté sur 42 piézomètres.

Le diagnostic amène les commentaires suivants :

- 8 ouvrages nécessitent des travaux de réhabilitation, la priorité est donnée aux points de Graval et du Translaye (80) dont les fluctuations piézométriques ne sont plus représentatives du comportement naturel de la nappe (influence des eaux de surface) ;
- 6 ouvrages ne sont pas représentatifs d'une masse d'eau souterraine : 5 semblent capter uniquement des alluvions (Vittefleur, Valmont, Grainville-Teinturière, Clères et St-Denis-le-Thiboult) et le point de Nolleval semble capter à la fois des alluvions et 1 à 2 m de craie. Ces points appartiennent au réseau départemental et permettent tout de même d'apporter localement des informations sur les nappes d'accompagnement des cours d'eau du département ;
- à la fin 2005, encore 8 piézomètres ne seront pas équipés d'une centrale d'acquisition et d'un système de télétransmission. Avec l'accord préalable des propriétaires, ces points devront être modernisés dans les années à venir (2006-2007) ;
- 2 piézomètres semblent être ponctuellement influencés par des pompages : La Folletière et Manéglise. Pour l'instant, les fluctuations piézométriques restent représentatives et valorisables malgré ces pompages ponctuels. L'évolution des niveaux piézométriques au droit de ces 2 points devra être plus particulièrement surveillée et les chroniques devront être corrigées si nécessaire ;
- quelques piézomètres présentent des risques de débordement ou d"à sec", mais ces évènements restent exceptionnels et ne remettent donc pas en question le suivi des points concernés.

Après étude de la répartition des piézomètres par masse d'eau souterraine, il apparaît que la densité du réseau de surveillance respecte les prescriptions du cahier des charges national (1 points de mesure pour 500 km²). Pour aboutir à une répartition homogène des points de suivi, il est cependant recommandé de compléter le réseau *de bassin par* :

- l'intégration des 5 piézomètres du département de la Somme, sous réserve d'une réhabilitation de l'ouvrage du Translaye, pour le suivi de la masse d'eau 3204 (Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres) ;

- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant du Dun, pour la masse d'eau 3203 (Craie altérée du littoral cauchoix) ;
- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant de la Varenne, pour la masse d'eau 3204 (Craie des bassins versants de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yeres) ;
- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant du Robec-Aubette, pour la masse d'eau 3202 (Craie altérée de l'estuaire de la Seine) ;
- l'ajout d'un piézomètre en plateau, à l'amont du bassin versant de Sainte-Gertrude, pour la masse d'eau 3202 (Craie altérée de l'estuaire de la Seine) ;
- l'extension, dans les années à venir, du réseau de surveillance de la masse d'eau des alluvions de la moyenne et basse Seine (MES 3001) mise en place en 2005. Pour cette masse d'eau, l'approfondissement du suivi nécessitera vraisemblablement la création de piézomètres (Cf. rapport BRGM/RP-52473-FR).

Enfin, le diagnostic a permis, pour l'aquifère crayeux, d'identifier des piézomètres de référence pour le suivi quantitatif de chaque masse d'eau souterraine :

MES	Piézomètres de références
3201	Catenay, Le Héron, Bezancourt, Corny (27), Civières (27) et Farceaux (27)
3202	Manéglise, Les Trois Pierres, Motteville, La Folletière, Blacqueville, Rocquemont, La Vaupalière et Bois d'Ennebourg
3203	Ancreteville-sur-Mer, Veauville-les-Quelles, Ermenouville, Tocqueville-en-Caux, Colmesnil-Manneville, Auberville-la-Renault et Hattenville
3204	Grèges, Melleville, Puisenval, St-Aubin-le-Cauf, Criquiers, Morvillers-Saint-Saturnin (80) et Lignières Châtelain (80)

Annexe 1

Caractéristiques des piézomètres du réseau de bassin Seine-Normandie dans le département de la Seine-Maritime

Commune	Indice BSS	Réseau	X	Y	Z (m NGF)	Z Repère (m NGF)	Nature	Prof. (m)	Début suivi	Possibilité d'à sec	Possibilité de débordement	Régime de fluctuation	Influence pompage	Propriétaire	Contexte morphologique	Masse d'eau	Equipement	Coupe géologique	Coupe technique
GREGES	00435X0079/S1	SN76	514 192	2 547 981	96	96,0	PUITS	76,9	nov-72	NON	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Automatisé	N	N
MELLEVILLE	00441X0007/P	CG76	538 090	2 551 200	167	168,3	PUITS	66,7	mai-01	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
PUISENVAL	00445X0006/P	SN76	537 319	2 543 388	133	133,0	PUITS	51,3	févr-02	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
ANCRETEVILLE SUR MER	00572X0010/S1	SN76	468 408	2 534 163	90	90,5	PUITS	45,0	oct-69	NON	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	Télétransmis	N	N
VITTEFLEUR	00574X0053/S1	CG76	477 569	2 536 105	9	9,1	PUITS	2,3	juin-85	NON	NON	Laison Hydraulique	NON	PRIVE	Vallée humide	**Alluvions récentes**	Télétransmis	N	N
VALMONT	00576X0033/P	CG76	468 564	2 529 097	52	52,0	PUITS	2,2	oct-02	NON	NON	Laison Hydraulique	NON	PRIVE	Vallée humide	**Alluvions récentes**	Télétransmis	N	N
VEAUVILLE LES QUELLES	00578X0002/S1	SN76	482 453	2 528 649	107	106,8	PUITS	61,8	nov-69	NON	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	Télétransmis	N	N
GRAINVILLE-TEINTURIERE	00578X0043/S1	CG76	477 386	2 529 195	35	35,5	PUITS	3,1	juin-85	**OUI**	NON	Laison Hydraulique	NON	PRIVE	Vallée humide	**Alluvions récentes**	Télétransmis	N	N
ERMENOUVILLE	00581X0015/P	SN76	487 835	2 534 822	94	94,5	PUITS	80,0	févr-71	**OUI**	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	**Aucun**	N	N
FONTAINE-LE-DUN	00582X0069/P	CG76	492 876	2 536 028	51	51,8	PUITS	9,2	nov-87	NON	NON	Pluriannuel	NON	COMMUNE	Vallée sèche	Craie altérée du littoral cauchois	Télétransmis	N	N
TOCQUEVILLE EN CAUX	00583X0005/S1	SN76	496 895	2 532 840	121	121,2	PUITS	71,0	févr-71	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	**Aucun**	N	N
COLMESNIL MANNEVILLE	00584X0022/S1	SN76	505 115	2 539 933	83	83,8	PUITS	51,2	févr-71	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	**Aucun**	N	N
GONNEVILLE-SUR-SCIE	00588X0037/P	CG76	508 717	2 529 481	113	113,0	PUITS	33,3	févr-02	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	Télétransmis	N	O
SAINT AUBIN LE CAUF	00592X0001/S1	SN76	516 992	2 540 192	75	75,0	PUITS	55,8	févr-72	**OUI**	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
MAUCOMBLE	00597X0007/S1	SN76	526 786	2 521 722	200	201,2	PUITS	86,4	févr-72	NON	NON	Mixte avec niveau de base	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
REALCAMP	00603X0003/S1	SN76	548 587	2 539 767	212	212,0	PUITS	57,5	janv-74	NON	NON	Mixte avec niveau de base	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
AUMALE	00604X0224/S1	SN76	556 351	2 530 647	206	206,5	PUITS	71,7	janv-74	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Télétransmis	N	N
GRAVAL	00606X0167/S1	SN76	542 845	2 526 116	205	206,3	PUITS	59,0	janv-74	**OUI**	NON	Mixte influencé	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Automatisé	N	N
CRIQUIERS	00608X0206/S1	SN76	556 714	2 521 235	220	220,0	PUITS	40,4	janv-74	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	**Aucun**	N	N
MANEGLISE	00748X0008/S1	SN76	450 211	2 510 902	110	109,9	PUITS	60,5	nov-69	NON	NON	Pluriannuel	OUI	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	N	N
AUBERVILLE LA RENAULT	00751X0004/S1	SN76	458 526	2 521 728	114	114,4	PUITS	68,1	janv-82	NON	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	Télétransmis	N	N

HATTENVILLE	00753X0030/S1	SN76	470 956	2 519 416	126	126,3	PUITS	36,7	nov-69	OUI	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée du littoral cauchois	Aucun	N	N
LES TROIS PIERRES	00755X0006/S1	SN76	461 196	2 508 193	112	113,1	PUITS	93,5	oct-69	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	N	N
MOTTEVILLE	00762X0004/S1	SN76	493 336	2 517 995	155	155,5	PUITS	34,8	janv-68	OUI	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	N	N
LA FOLLETIERE	00765X0115/F2	CG76	487 674	2 508 721	35	33,0	FORAGE	38,8	févr-02	NON	NON	Mixte	OUI	SAEP	Vallée sèche	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	O	O
BLACQUEVILLE	00766X0004/S1	SN76	491 821	2 509 243	124	125,1	PUITS	84,9	nov-67	OUI	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Aucun	N	N
CLERES	00771X0030	CG76	511 693	2 512 220	96	96,4	PUITS	3,9	nov-01	NON	NON	Liaison Hydraulique	NON	PRIVE	Vallée humide	Alluvions récentes (Clérette)	Télétransmis	N	N
ROCQUEMONT	00773X0002/S1	SN76	523 497	2 512 429	175	176,0	PUITS	47,0	janv-68	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	N	N
FONTAINE-LE-BOURG	00775X0099/F14	CG76	512 667	2 507 691	74	74,5	FORAGE	32,1	juin-85	NON	OUI	Liaison Hydraulique	NON	SAEP	Vallée humide	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	O	N
CLAVILLE-MOTTEVILLE	00776X0096/S1	CG76	517 642	2 509 256	103	103,5	FORAGE	35,0	juin-85	NON	OUI	Liaison Hydraulique	NON	SAEP	Vallée humide	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Télétransmis	O	O
CATENAY	00777X0006/S1	SN76	526 656	2 502 879	158	158,3	PUITS	48,2	janv-68	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie du Vexin normand et Picard	Télétransmis	N	N
LA VAUPALIERE	00993X0002/S1	SN76	501 771	2 498 708	115	115,3	PUITS	98,0	janv-68	NON	NON	Pluriannuel	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Automatisé	N	N
BOIS D'ENNEBOURG	01003X0008/S1	SN76	521 656	2 492 675	151	151,5	PUITS	63,4	janv-68	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Aucun	N	N
LE HERON	01004X0003/S1	SN76	533 595	2 500 120	169	169,0	PUITS	65,0	janv-68	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie du Vexin normand et Picard	Aucun	N	N
SAINT DENIS LE THIBOULT	01004X0019/P	CG76	529 333	2 496 263	65	65,0	PUITS	2,5	dec-03	NON	NON	Liaison Hydraulique	NON	PRIVE	Vallée humide	Alluvions récentes	Télétransmis	N	N
NOLLEVAL	01011X0045/P	CG76	537 960	2 499 982	68	68,1	PUITS	5,3	févr-02	NON	NON	Liaison Hydraulique	NON	COMMUNE	Vallée humide	Alluvions Andelle + Craie (?)	Télétransmis	N	N
BEZANCOURT	01013X0004/S1	SN76	548 765	2 493 509	188	188,1	PUITS	46,4	févr-71	OUI	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie du Vexin normand et Picard	Télétransmis	N	N
BEAUCHAMPS	00442X0050/P4	SN80	542 250	2 556 709	30	30,4	STATION PIEZO	16	1997	NON	NON	Liaison Hydraulique	NON	INDUSTRIEL	Vallée humide	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	O	O
LE TRANSLAYE	00443X0042	SN80	552 608	2 552 858	127	127,3	PUITS	49,22	1994	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	N	O
MORVILLERS-SAINT-SATURNIN	00608X0028	SN80	560 957	2 529 908	210	210,0	PUITS	48,5	1970	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	N	N
LA FRESGUMONT SAINT MARTIN	00611X0017/P	SN80	564 300	2 536 287	182	182,1	PUITS	48	1997	NON	NON	Mixte	NON	PRIVE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	N	N
LIGNERES-CHATELAIN	00611X0035	SN80	566 214	2 531 431	196	196,2	PUITS	26,6	1970	NON	NON	Mixte	NON	COMMUNE	Plateau	Craie des BV de l'Eaulne, Béthune, Varenne, Bresle et Yerres	Aucun	N	O

Annexe 2

Reconnaissance de terrain des piézomètres à équiper pour le suivi des alluvions de la basse Seine

–

Compte-rendu

COMPTE-RENDU DE LA TOURNEE DE TERRAIN DU 2 JUIN 2005

Participants : L. Arnaud (BRGM) + M. Villiers (stagiaire BRGM) + J.-B. Colombo (PNRBSN) + M. Le Coat (Port Autonome du Havre).

Objectif : Intégration de 4 points de suivi dans les alluvions de la basse vallée de la Seine.

BOUCLE DE JUMIEGES

	Indice BSS : J5_PNRBSN (non déclaré)
Commune	: Mesnil-sous-Jumièges
Propriétaire	: Commune
Aquifère capté	: graves de fond + craie
Profondeur	: 25 m
Diamètre	: 80 mm
Etat	: BON, non couvert, non clôturé
NS	: - 2.29 m / repère
Repère	+ 1.37 m / sol
Accès	: en bordure d'un chemin communal carrossable
Télétransmission	: absence de ligne téléphonique, SFR :1 barre sur 4, ORANGE : 3 barres sur 4
Commentaires	: inondation par remontée de nappe possible : percher le matériel ou caisson étanche ?

Indice BSS : J2_PNRBSN (non déclaré)

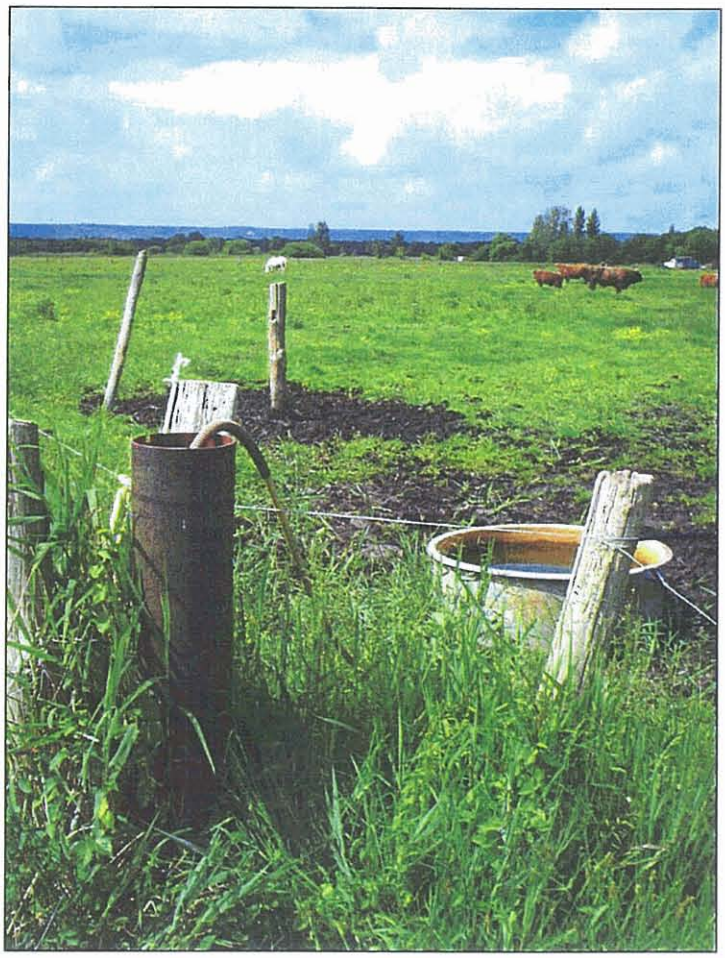
Commune	: Jumièges
Propriétaire	: Commune ou Carrier STREF
Aquifère capté	: graves de fond + craie
Profondeur	: 12 m
Diamètre	: 80 mm
Etat	: BON, couvert, clôturé
NS	: non mesuré (vis du capot grippés)
Repère	:
Accès	: au bout d'un chemin communal carrossable
Télétransmission	: absence de ligne téléphonique, SFR :4 barres sur 4
Commentaires	: inondation par remontée de nappe possible : percher le matériel ou caisson étanche ?

BOUCLE DE BROTONNE

	Indice BSS : BT2_PNRBSN (non déclaré)
Commune	: Saint-Nicolas-de-Bliquetuit
Propriétaire	: Commune
Aquifère capté	: Alluvions holocène
Profondeur	: 10 m
Diamètre int	: 85 mm
Etat	: BON, couvert, non clôturé
NS	: 1.42 m / rep.
Repère	: + 32 cm / sol
Accès	: au croisement de 4 chemins communaux carrossables
Télétransmission	: absence de ligne téléphonique, SFR :4 barres sur 4
Commentaires	: inondation par remontée de nappe possible : percher le matériel ou caisson étanche ?

MARAIS VERNIER

	Indice BSS :
Commune	: Marais Vernier
Propriétaire	: Parc Régional
Aquifère capté	: Graves de fond
Profondeur	: 10 m
Diamètre	: 225 mm
Etat	: BON, non couvert, non clôturé
NS	: 76 cm / rep.
Repère	: + 1.02 m / sol
Accès	: chemin carrossable + accès piéton à travers herbage (tourbière gorgée d'eau)
Télétransmission	: absence de ligne téléphonique, SFR :1 barre sur 4
Commentaires	: inondation par remontée de nappe fréquente : percher le matériel ou caisson étanche ? Biseau salé pour une partie de la réserve de Manneville



ESTUAIRE DU HAVRE

Les points PZ1908, PZ1909 et PZ1910 appartenant au Port Autonome du Havre n'ont pas été retrouvés le 2 juin. Le Port Autonome se charge de les localiser à l'aide d'un GPS différentiel. La coupe technique du piézomètre PZ_1908 est reportée sur la page suivante.

Indice BSS : PZ_1908 (non déclaré)

Commune	: Saint-Vigor d'Ymonville
Propriétaire	: Port Autonome du Havre
Aquifère capté	: graves de fond
Profondeur	: 40 m
Diamètre	: 50 mm
Etat	:
NS	:
Repère	:
Accès	: en bordure de la Route de l'Estuaire
Télétransmission	: absence de ligne téléphonique, réception GSM Ok
Commentaires	:

Affaire : LE HAVRE - PORT 2000 - Réhabilitation des vasières N°20115

SOL-ESSAIS-ETUDES

2 Boulevard de la Libération - 93200 SAINT DENIS
Tél 01 55 84 22 00 Télécopie 01 55 84 22 01

Machine : NENZY

FORAGE Φ mm	FORAGE Jusqu'à	TUBAGE Φ mm	TUBAGE Jusqu'à

Piézomètre N°

Spz 1908

Feuille : 1/1 Echelle : 1/200

COORDONNEES
X = 451 847,74
Y = 196 704,41
Z = + 9,73 CMH

COTES
Début : 0,00 m + 9,73 CMH
Fin : 40,00m - 30,27 CMH

Date	Caisse	TUBAGE	OUTIL	PIZOME	PROF. (m)	EP. (m)	CMH	EQUIPEMENT DU PIEZOMETRE
9 au 22/05/2001		Tubage provisoire Φ 168mm à 20,00m	Tricône 5" 1/8 + eau claire	Φ 80				Forage destructif Φ 5"1/8 Tubage Φ 168mm à 20,00m Destructif tricône Φ 5"1/8 de 20,0 à 35,0m Tubage Φ 140 à 31,50m arrêté à 34,0m couronne HS Détubage 140mm Tubage 140mm à 36m Carottage CS 114 36,0 à 38,0m Tubage 140mm coincé à l'avancement Détubage 140mm - couronne HS Destructif tricône 5"1/8 Tubage 140mm à 38,00m Détubage 140mm Retubage 140mm couronne Voborit Tubage 123mm à 40,00m
				Φ 50mm lisse de 2,0 à 33,00m	28,00	28,00	-18,27	
					31,00	3,00	-21,27	Massif poids de graviers
					33,00	2,00	-23,27	Bouchon sobranite
		Tricône 114CS		Φ 50 crépiné	40,00	7,00	-30,27	Massif filtrant graviers de Loire 2/4 mm Au carottage : sable grossier,graviers des Graves de Fond

Piézomètre mesuré à 39m00/sol en juillet 2001

Eau = 3,00m le 12/07/2001
Marée de Honfleur = 7,07m

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Haute-Normandie
Parc de la Vatine
10 rue A. Sakharov
76130 – Mont Saint Aignan - France
Tél. : 02 35 60 12 00