

Document public



# Rapport d'expertise :

## Synthèse d'informations concernant la contamination des captages d'eau potable de Caix (80)

**BRGM/RP-64848-FR**

Juin 2015

### Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations

Appuis à la police de l'eau

Date de réalisation de l'expertise : 21/05/2015

Localisation géographique du sujet de l'expertise :

Commune de Caix (80)

Auteurs BRGM : F. CRASTES DE PAULET, D. MATON

Demandeur : Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Somme

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable



**brgm**

L'original du rapport muni des signatures des Vérificateurs et Approbateurs est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

<b>Approbateur :</b>		
Nom : J-R Mossmann	Date : 25/201506/	
<b>Vérificateur :</b>		
Nom : D. Allier	Date : 22/06/2015	

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

**Mots clés :** expertise, police de l'eau, eau potable, pollution, nitrates, décharge, SIEP, Caix, Lihons, Vrély, Hangest-en-Santerre, Rosières-en-Santerre, Somme, Picardie.

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

F. CRASTES DE PAULET, D. MATON, (2015) – Synthèse d'informations concernant la contamination des captages d'eau potable de Caix (80). Rapport final. BRGM/RP-64848-FR. 41 p., 16 fig., 5 tab., 3 ann.

## Synthèse

### Contexte :

Date de la formulation de la demande d'expertise au BRGM : 02/03/2015 (date de réception)

Demandeur : Direction Départementale des Territoires et de la Mer, service Environnement, Mer et Littoral

Nature de l'expertise : Synthèse de documents (sans avis)

Situation du sujet : Caix (80)

Nature de l'intervention du BRGM : synthèse de documents, rédaction d'un rapport d'expertise.

### Faits constatés / dossier examiné :

Les champs captants de Caix 1 et 3 comportent respectivement 4 forages et 2 forages en exploitation à des fins d'eau potable, respectivement à hauteur de 2 millions et 1,3 millions de m<sup>3</sup>/an. Les deux champs captants sont gérés par le Syndicat intercommunal d'eau potable (SIEP) du Santerre et font actuellement l'objet d'une opération de reconquête de la qualité de l'eau (ORQUE) suite à des dépassements du seuil de potabilité pour les nitrates (50mg/L) et à leur désignation comme captages « prioritaires » dans le cadre du Grenelle de l'environnement.

En préalable d'une étude de caractérisation de la pollution nitrée de ces captages faisant intervenir des outils isotopiques, le SIEP, la DDTM 80 et le BRGM ont identifié le besoin de réaliser une synthèse des sources potentielles de contamination des captages de Caix 1 et 3.

### Synthèse du BRGM :

Etant donné les informations recueillies, l'aire d'alimentation des captages de Caix 1 apparaît plus impactée par les activités anthropiques que celle de Caix 3. Certaines pollutions sont relativement anciennes et issues d'une source diffuse (perchlorate, ...), d'autres plus récentes avec des sources multiples, en particulier au niveau des captages de Caix 1 (produits phytosanitaires, solvants chlorés, nitrates,...). Toutefois, l'interprétation est parfois rendue difficile du fait de l'hétérogénéité spatiale des données, ou de la faible longueur des chroniques de suivi de la qualité des eaux. Il est aussi important de souligner l'intérêt du travail déjà réalisé dans le cadre du diagnostic multi-pressions (DTMP) et des actions mises en place par le SIEP par la suite.

Les concentrations en chlorure, nitrate et sulfate sont corrélées de façon positive sur les captages de Caix 1 et 3, et montrent une tendance à la hausse sur plusieurs décennies. Du fait de son ancienneté, le champ captant de Caix 1 possède des chroniques d'analyse commençant dès 1960 qui mettent en évidence des pics pour 3 périodes distinctes : 1982-1983, 1991-1992 et 2001-2003. Ce dernier pic est également visible sur Caix 3. Bien que proches les uns des autres et situés dans une vallée sèche, les captages de Caix 1 présentent des écarts importants pour certains éléments chimiques.

Au regard du DTMP et des actions déjà menées par le SIEP sur les bassins d'alimentation de Caix 1 et 3, le futur travail portant sur l'origine et le temps de résidence des produits azotés et phytosanitaires dans la nappe devra étudier avec attention les apports provenant respectivement de l'agriculture, de l'assainissement non-collectif (l'OTEU - Ouvrage de Transport des Eaux Usées et la station d'épuration de Caix étant a priori hors de cause suite à des investigations) et des décharges, et ce de façon chronologique.

La conjugaison de plusieurs outils d'analyse isotopique apparaît comme adéquate au regard de la problématique visant à mieux comprendre les fluctuations passées et actuelles des concentrations en nitrate sur l'aire d'alimentation des captages de Caix 1.

Les futurs travaux prévus sur Caix 1 et le programme de recherche lancé depuis 2014 sur le territoire de Caix 3 seront complémentaires et faciliteront la compréhension des enjeux liés à la qualité de l'eau dans ce secteur du Santerre.

## Sommaire

<b>1. Contexte</b>	<b>6</b>
<b>2. Dossiers examinés</b>	<b>7</b>
2.1 INTRODUCTION	7
2.2 DEROULEMENT DE L'ETUDE	7
2.3 SITUATION GEOGRAPHIE	7
2.4 GEOLOGIE	9
2.5 HYDROGEOLOGIE	12
2.4.1. Piézométrie et caractéristiques hydrauliques	12
2.4.2. Descriptif des captages du SIEP du Santerre	13
2.4.3. Qualité de l'eau	15
2.6 RECENSEMENT DES ACTIVITES POTENTIELLEMENT POLLUANTES	18
2.6.1 Environnement historique	18
2.6.2 Agriculture	20
2.6.3 Assainissement	20
2.6.4 Industrie	20
2.6.5 1 <sup>ère</sup> Guerre mondiale 1914-18.	32
<b>3. Synthèse</b>	<b>33</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>35</b>
<b>Annexes</b>	<b>37</b>
<i>Annexe 1 : Coupe de la carrière de Lihons [BRGM/68-SGN-146-PNO]</i>	37
<i>Annexe 2 : Localisation des piézomètres suivis par le BRGM à proximité du secteur d'étude</i>	38
<i>Annexe 3 : Inventaire BASIAS sur la zone d'étude</i>	39

## 1. Contexte

Réalisée à la demande de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de la Somme, la mission du BRGM relative à la synthèse de documents sur les bassins versants des forages de Caix 1 et 3 a été conduite par les services régionaux Picardie et Nord – Pas-de-Calais du BRGM dans le cadre des projets de service public "Appui à la Police de l'Eau".

En réponse à la demande formulée par la DDTM de la Somme, reçue le 02 mars 2015, la mission du BRGM a consisté en une analyse du contexte hydrogéologique de la commune de Caix (80) et une synthèse des documents relatifs à des pollutions historiques de ce secteur géographique.

## 2. Dossiers examinés

### 2.1 INTRODUCTION

Les champs captants de Caix 1 et 3 comportent respectivement 4 forages et 2 forages en exploitation à des fins d'eau potable. Leur production moyenne annuelle est respectivement de l'ordre de 2 millions et 1,3 millions de m<sup>3</sup>, et permet de desservir plus de 30 communes (environ 15 000 habitants). Les deux champs captants sont gérés par le Syndicat intercommunal d'eau potable (SIEP) du Santerre et font actuellement l'objet d'une opération de reconquête de la qualité de l'eau (ORQUE) suite à dépassements du seuil de potabilité pour les nitrates (50mg/L) et à leur désignation comme captages « prioritaires » dans le cadre du Grenelle de l'environnement.

En préalable d'une étude de caractérisation de la pollution nitrée de ces captages faisant intervenir des outils isotopiques, le SIEP du Santerre, la DDTM 80 et le BRGM ont identifié le besoin de réaliser une synthèse des sources potentielles de contamination des captages de Caix 1 et 3.

A partir de la consultation des différents documents fournis par le SIEP du Santerre ou disponibles dans les archives du BRGM et/ou de la DREAL (subdivision d'Amiens), le présent rapport présente succinctement le contexte hydrogéologique, en accentuant la description relative à la qualité de l'eau à l'échelle locale. Dans une seconde partie, il tâche d'identifier les origines potentielles de la pollution, passée ou présente, observée au droit des captages de Caix 1 et 3, en fonction des activités anthropiques et de l'évolution spatio-temporelle des polluants dans la nappe.

### 2.2 DEROULEMENT DE L'ETUDE

La mission a suivi les étapes suivantes :

- Analyse de données bibliographiques ;
- Recherche complémentaire d'informations ;
- Analyse critique des données recueillies ;
- Elaboration du rapport.

Le présent rapport aborde, en premier lieu, les contextes géologique et hydrogéologique du site étudié à partir des données scientifiques disponibles au BRGM. Il présente ensuite une analyse de l'ensemble des informations recueillies concernant les pollutions historiques avérées ou éventuelles.

### 2.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Caix est une commune du département de la Somme (80), située sur le plateau du Santerre à environ 25 km à l'est d'Amiens. Sa population a peu évolué depuis la fin de la seconde guerre mondiale, oscillant entre 600 et 800 habitants.

Le Santerre est un vaste plateau agricole situé à l'Est du département de la Somme. Il est limité au nord et à l'est par la vallée de la Somme, au sud et à l'ouest par celle de l'Avre. Son altitude moyenne est comprise entre 90 et 105 m NFG.

La zone d'étude concerne plus particulièrement les deux aires d'alimentation des captages (AAC) de Caix 1 et 3 au sein du haut-Bassin versant de la Luce. Cette rivière prend sa source à proximité de Caix, à l'altitude 64 mètres et se jette en rive droite de l'Avre sur la commune de Thézy-Glimont, à l'altitude 32 mètres, avant de rejoindre la Somme.

Les AAC ont été délimitées en 2011. Les surfaces des AACs sont respectivement de 32,73 km<sup>2</sup> pour Caix 1 et de 20,36 km<sup>2</sup> pour Caix 3 (Figure 1).

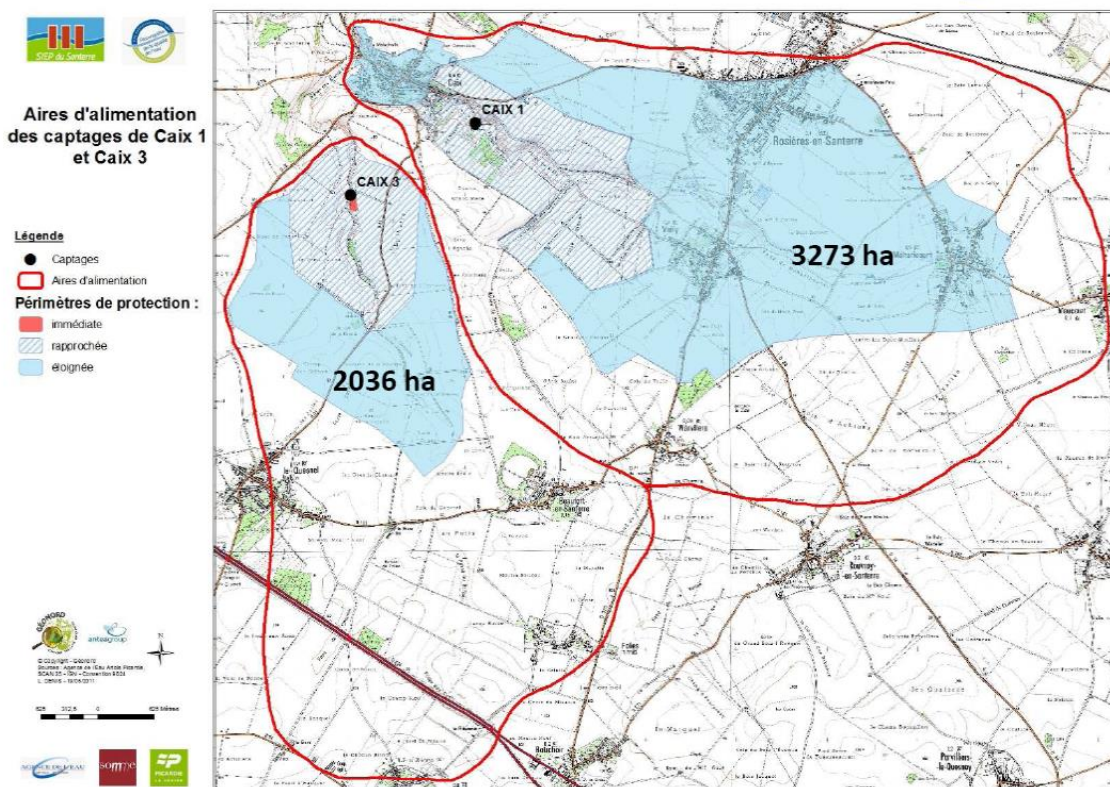


Figure 1 – Délimitation de l'aire d'alimentation et des périmètres de protection des captages Caix 1 et 3 (Source : SIEP du Santerre)

Les territoires de seize communes sont compris en totalité ou partiellement dans ces AAC : Arvillers, Beaufort-en-Santerre, Bouchoir, Harbonnières, Hangest-en-Santerre, Caix, Folies, Fouquescourt, Le Quesnel, Lihons, Méharicourt, Maucourt, Rosières-en-Santerre, Rouvroy-en-Santerre, Vrély et Warvillers (Figure 2).

L'AAC de Caix est occupée essentiellement par des grandes cultures. Les exploitations sont donc de type polyculture. La grande majorité des exploitations est consacrée à la culture céréalière et aux cultures industrielles (betteraves, pommes de terre, pois). La part de la culture principale dans l'assolement est en moyenne de 47%. Peu d'élevages y sont recensés.



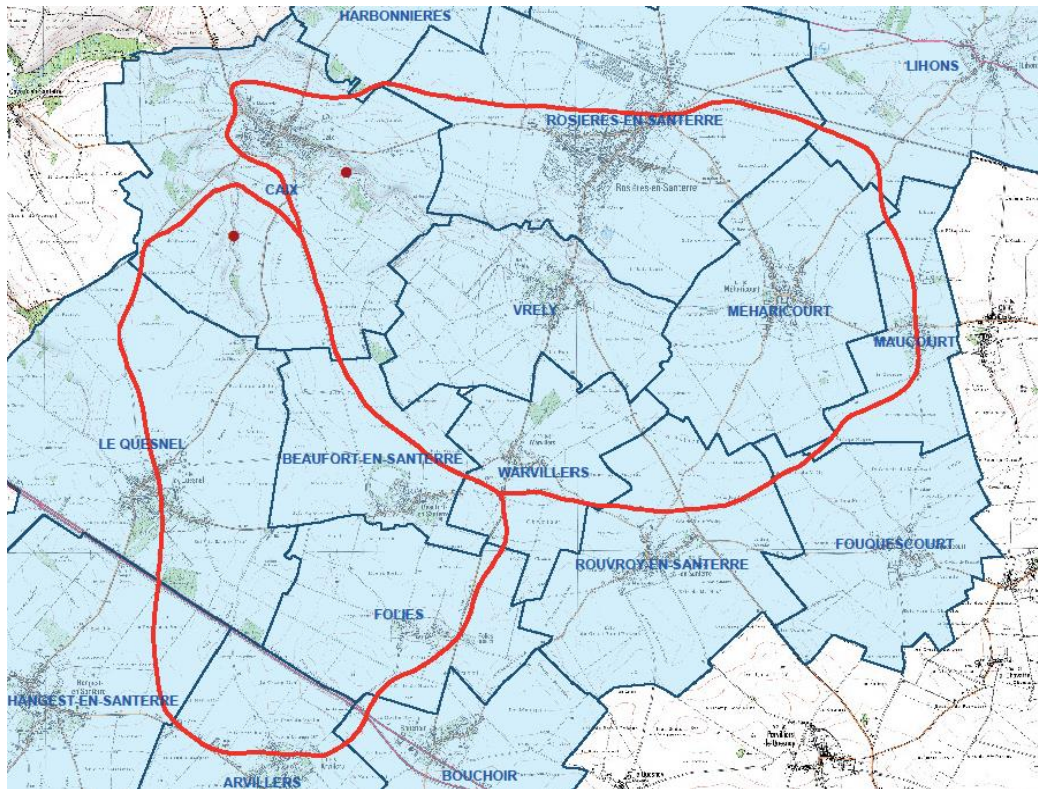


Figure 2 – Emprise communale de l'aire d'alimentation des captages Caix 1 et 3 (Source : SIEP du Santerre)

## 2.4 GEOLOGIE

Le contexte géologique est marqué par la présence de plateaux crayeux entaillés par des vallées alluviales. Le sous-sol de la région est principalement constitué par la craie blanche à silex du Santonien et du Campanien (2 étages du Crétacé supérieur), aussi appelé localement Sénonien. Ces couches sont géologiquement très homogènes et la distinction observée sur la carte géologique 1/50 000 n° 63 de Roye n'a été faite qu'à l'aide d'une biozonation basée sur les Foraminifères (protozoaires). Les étages sous-jacents, le Turonien et le Cénomaniens, se distinguent par des craies plus argileuses.

La puissance du Crétacé (incluant ici de haut en bas : le Sénonien, le Turonien, le Cénomaniens et l'Albien) est de l'ordre de 310 m. Il n'est donc pas nécessaire de s'intéresser aux terrains sous-jacents. De plus, seuls le Campanien et le Santonien - étages composant la partie médiane et supérieure du Sénonien - sont (sub-)affleurants dans le secteur étudié.

Sur les plateaux, la craie est recouverte de limons beiges loessoïdes dont l'épaisseur peut aller jusqu'à 5 voire 10 m (Tableau 1 et Figure 3). En bordure de ces plateaux, apparaît souvent une couche de « limons à silex » (argiles rouges plus ou moins sableuses riches en silex cariés à patine verte) ne dépassant pas quelques mètres. Sur certaines pentes de vallées, la craie peut être sub-affleurante (0,3 à 0,5 m de profondeur). Le fond des vallées sèches est généralement tapissé de colluvions de couleur brun clair, soit un mélange de limons (à silex ou de plateaux suivant les zones) avec de la terre arable et des gravelles crayeuses. Dans les vallées humides, comme celle de la Luce en aval de Caix, les alluvions récentes sont composées d'une alternance de graviers, cailloutis et niveaux limoneux, sableux ou tourbeux.

Profondeur (m)	Description
0 – 2	Ballast
2 - 5,5	Limons
5,5 – 15	Craie blanche
15 – 35	Craie blanche à silex
35 – 40	Craie grise

Tableau 1 - Coupe du forage 00632X0130/F2 (Source: BRGM - Infoterre)

Dans le secteur de Lihons et Chaulnes, des placages résiduels d'âge du Tertiaire subsistent et forment des « buttes-témoins ». Ils sont constitués d'argile brune à silex verdis à la base, de sables gris ou verts plus ou moins argileux au sommet (Thanétien), voire d'argiles grises ligniteuses (Sparnacien). Cet ensemble tertiaire peut localement dépasser 15 m d'épaisseur. Pour plus de détails concernant le recouvrement d'âge tertiaire, l'annexe 1 reprend la coupe de la carrière de Lihons [BRGM/68-SGN-146-PNO].

D'un point de vue tectonique, le plateau du Santerre est peu déformé. Aucune faille n'est présente dans le secteur d'étude et, d'après la notice géologique, les couches du Campanien penchent très légèrement vers le sud-est du fait d'un léger bombement au droit d'Aubercourt (env. 5 km à l'ouest de Caix) et de Lihons (env. 8 km à l'est de Caix).

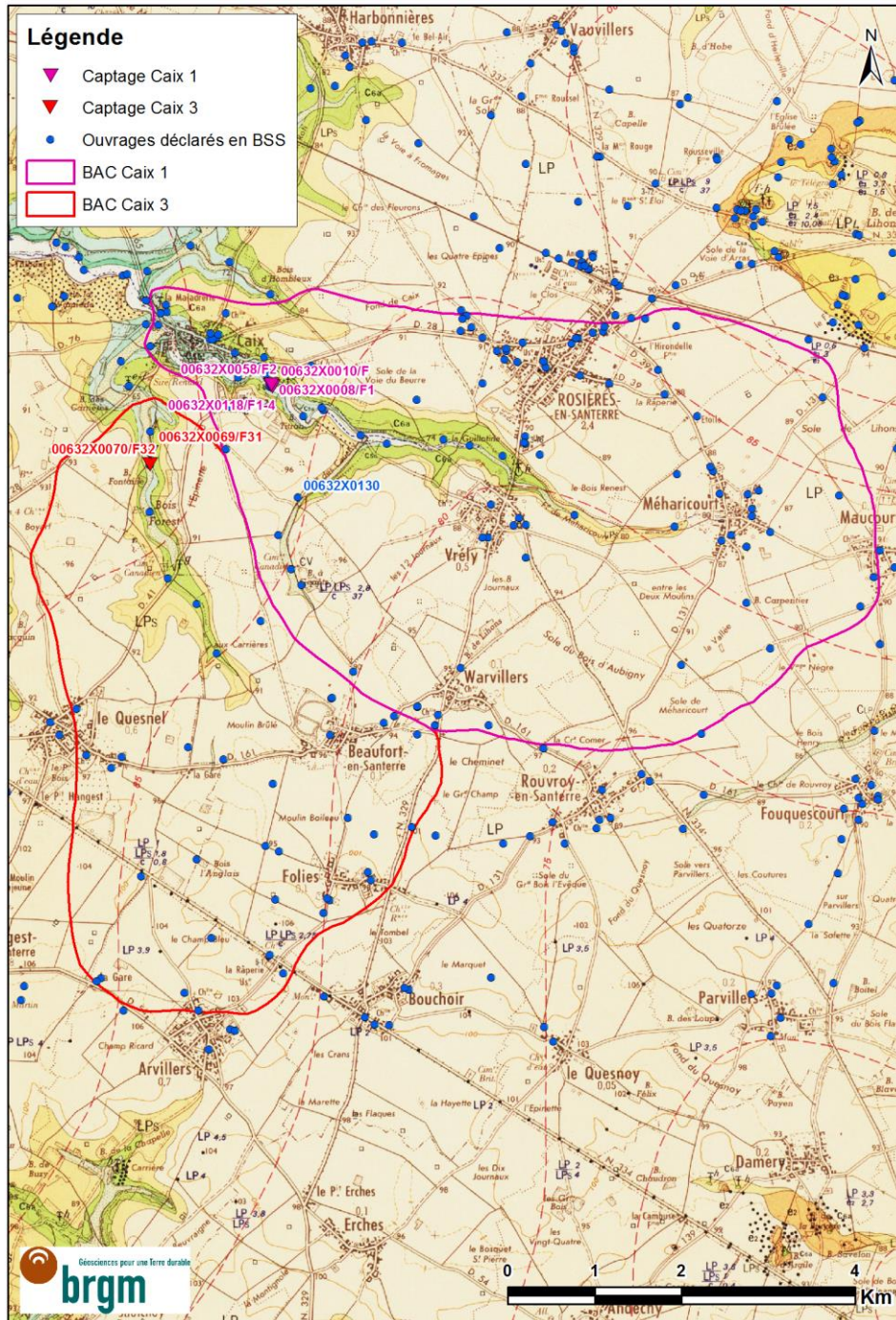


Figure 3 - Carte géologique de Roye 1/50000 (n°63) avec l'emplacement des captages de Caix et du forage 00632X0030 (Source: BRGM)

- |   |   |
|---|---|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4b084; border: 1px solid black;"></span> e3 : argiles ligniteuses (Sparnacien)         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c6e0b4; border: 1px solid black;"></span> Fz : alluvions                  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></span> e2 : argiles + sables de Bracheux (Thanétien) | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> CV : colluvions de vallée sèche |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c6e0b4; border: 1px solid black;"></span> C6b : craie blanche (Campanien inférieur)     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #fff2cc; border: 1px solid black;"></span> LP : limons de plateaux         |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> C6a : craie blanche (Campanien inférieur)     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #fff2cc; border: 1px solid black;"></span> LPs : limons à silex            |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c6e0b4; border: 1px solid black;"></span> C5a : craie blanche (Santonien supérieur)     |   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> C5b : craie blanche (Santonien moyen)         |   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #4db6ac; border: 1px solid black;"></span> C5a : craie blanche (Santonien inférieur)     |   |

## 2.5 HYDROGEOLOGIE

### 2.4.1. Piézométrie et caractéristiques hydrauliques

La nappe d'eau souterraine principale aux échelles régionale et locale est contenue dans la craie blanche du Campanien (avant-dernier étage du Crétacé). Sa recharge s'effectue par l'infiltration des eaux de pluie. D'après les relevés du SIEP, la pluviométrie moyenne annuelle (1999-2013) est localement de 656 mm ; le minimum et le maximum sont respectivement de 445 mm (2003) et 1052 mm (2013).

Plusieurs cartes piézométriques sont disponibles pour le secteur d'étude considéré. Les cartes utilisées dans le présent rapport correspondent à des campagnes régionales réalisées respectivement durant les basses eaux de 1997 [reprise dans BRGM/ RP-55971-FR et RP-61081-FR], et les hautes eaux de 2001-2002 [BRGM/RP-55971-FR]. Une campagne des basses-eaux a été également réalisée en 2005 [BRGM/RP-54285-FR].

La nappe crayeuse s'écoule globalement vers le nord-ouest, partant d'un dôme piézométrique (85 m NGF environ) centré sur la commune de Le Quesnoy en direction de Caix. Les courbes piézométriques et tracées sur la carte de la **Figure 5** indiquent l'existence localement de trois axes de drainage principaux :

- la vallée de la Luce, vallée du bois, vallée de Vrély en amont de Caix 1,
- la vallée d'Oisement / Harbonnières, transversale au nord de la vallée de la Luce,
- la vallée des Arents / Bois Forest en amont de Caix 3, transversale au sud de la vallée de la Luce.

Les cartes considérées montrent des variations de niveau piézométrique plus importantes dans les vallées proches de Caix (~15 m) que sur le plateau du Quesnoy et de Rouvroy-en-Santerre (~5 m). La nappe se situe généralement à une profondeur allant de 15 à 30 m sur le plateau, mais nettement plus faible dans les vallées sèches et humides.

La craie, pouvant être très fracturée dans sa partie superficielle, s'avère particulièrement transmissive et productive au centre des vallons (jusqu'à 300 m<sup>3</sup>/h d'après un essai de pompage sur un forage de Caix 3). Aujourd'hui, environ 66% des ouvrages souterrains des bassins versants de Caix 1 et 3 sont des forages d'eau à usage agricole.

Le BRGM ne suit pas le niveau de la nappe à l'intérieur des bassins versants de Caix 1 et 3. Les piézomètres suivis par le BRGM les plus proches sont situés sur les communes suivantes : Hangest-en-Santerre (00636X0020/P) environ 8 km au sud, Guillaucourt (00632X0023/P) environ 3 km vers le nord, et Vauvillers (00633X0132/FR.PAC) environ 5 km au nord-est. Leur localisation précise est proposée en annexe 2. Ces 3 piézomètres interceptent l'aquifère crayeux, et les chroniques de 2 d'entre eux commencent dès 1979. Elles mettent en évidence un comportement homogène de la craie à l'échelle plurikilométrique, fait de variations inter- et intra-annuelles (Figure 4).

Le pic de la période de hautes eaux apparaît préférentiellement entre mars et juin ; celui de basses eaux entre septembre et novembre. À titre d'exemple, les maxima observés pour les stations de Vauvillers et Hangest-en-Santerre correspondent à l'épisode des inondations de la Somme de 2001. La distinction entre les 3 stations se fait surtout au niveau de l'amplitude des variations piézométriques : relativement plus fortes à Hangest-en-Santerre (écart min/max supérieur à 17 m) qu'à Guillaucourt et Vauvillers (environ 10 m).

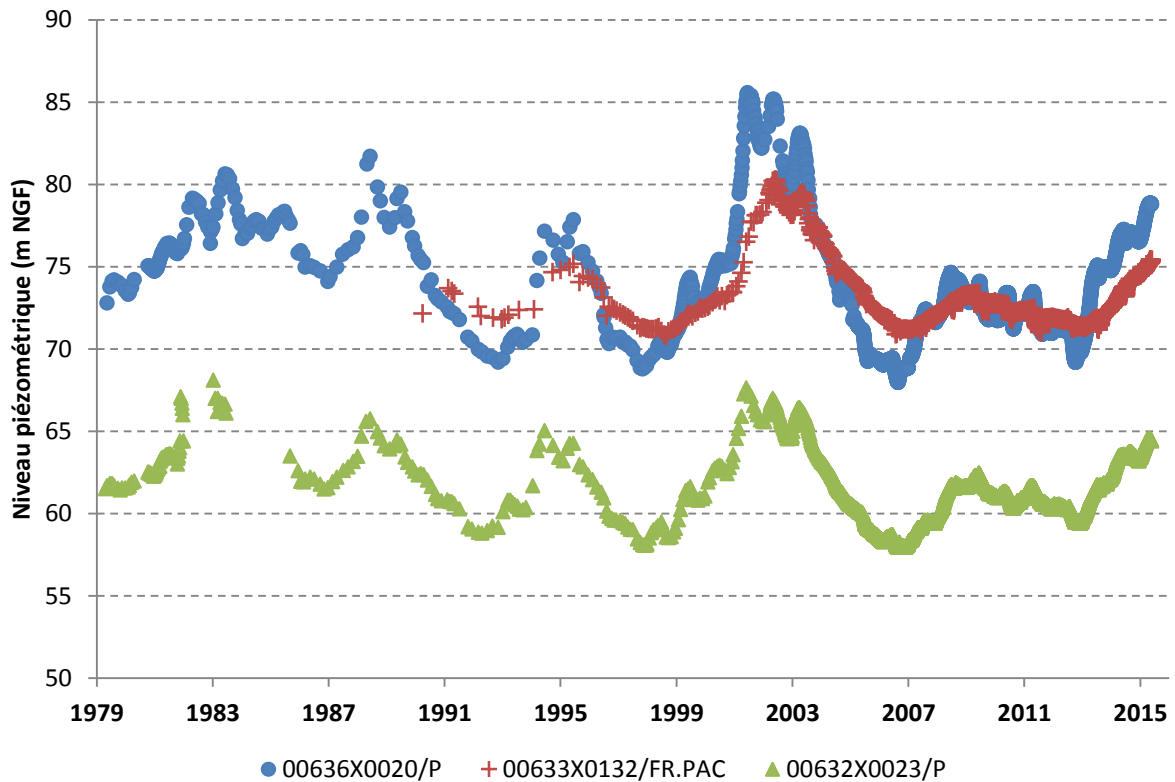


Figure 4 - Chroniques piézométriques des ouvrages suivis par le BRGM (Source: ADES)

D'après la notice géologique, une autre nappe libre mais perchée existe très localement : d'une surface d'environ 0,5 km<sup>2</sup>, elle serait contenue dans les limons sus-jacents aux argiles sparnaciennes au niveau de la butte de Lihons. Cette nappe joue un rôle très mineur, voire inexistant, au regard de l'extension et des caractéristiques hydrauliques de la nappe de la craie. Rappelant cette même notice et s'appuyant sur des sondages effectués au bord de la sablière, le rapport ARCHAMBAULT / CMC 02591-R1 indique que les sables thanétiens présents sur le bord sud-ouest de la butte de Lihons sont directement drainés par la craie..

#### 2.4.2. Descriptif des captages du SIEP du Santerre

Le SIEP dispose respectivement de 2 et 4 captages d'eau potable sur les sites dits de « Caix 3 » et « Caix 1 » (les 2 ouvrages de « Caix 2 » ont été abandonnés en 1994 suite à une pollution en chrome et solvants chlorés). Caix 1 est le champ captant le plus ancien, construit en 1921 puis étendu en 1964. Caix 3, construit en 1991, n'est actif qu'à partir de 1995.

Les forages de Caix 1 et 3, atteignant tous l'aquifère crayeux, ont les caractéristiques suivantes :

Indice BSS	Dénomination SIEP	Profondeur (m)	Longueur des crépines (m)	AAC
00632X0008/F1	F1.1	50	39	Caix 1
00632X0058/F2	F1.2	55	44	Caix 1
00632X0010/F	F1.3	50	39,7	Caix 1
00632X0118/F1-4	F1.4	40	29,7	Caix 1
00632X0069/F31	F3.1	34,5	24,5	Caix 3
00632X0070/F32	F3.2	34,5	24,5	Caix 3

Tableau 2 - Caractéristiques des captages de Caix 1 et 3 (Source: BSS)

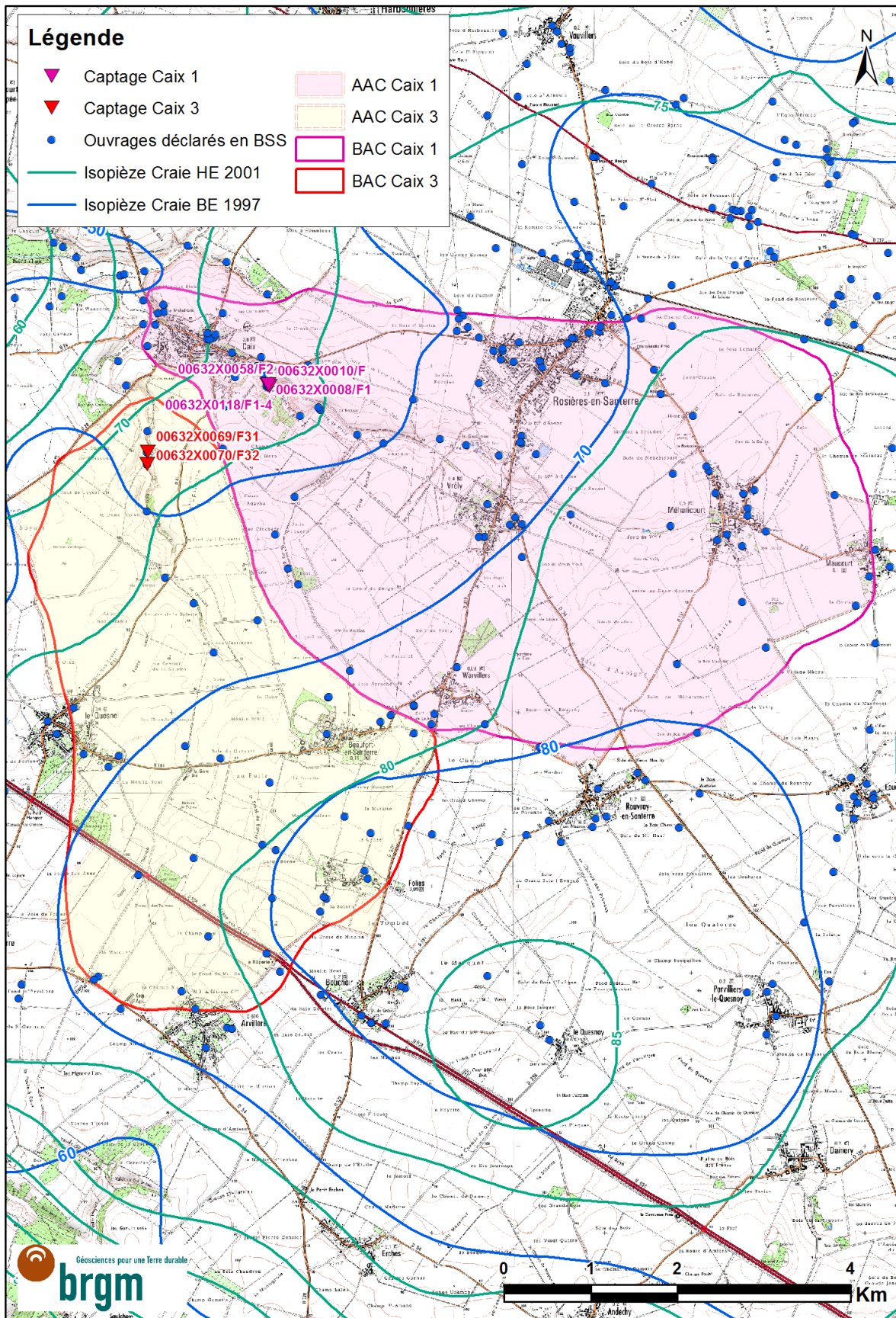


Figure 5 - Localisation des ouvrages souterrains et cartes piézométriques disponibles dans le secteur d'étude (Sources: BRGM – Infoterre, IGN)

Au sein de chaque champ captant, les forages peuvent fonctionner en alternance. De plus, les forages de Caix 1 et 3 ne fournissent pas tous les mêmes parties du réseau de distribution d'eau potable, et des mélanges peuvent être réalisés au niveau des réservoirs.

Les évolutions des niveaux piézométriques des captages de Caix 1 et Caix 3 (**Figure 6**) sont corrélées de façon positive avec les observations faites à partir des piézomètres suivis par le BRGM (Figure 4) : l'intervalle de 2001-2003 et l'hiver 2014-2015 apparaissent clairement comme des périodes de recharge importante de l'aquifère. L'écart entre les maxima observés est de 6,90 m pour Caix 1 ; 8,23 m pour Caix 3.

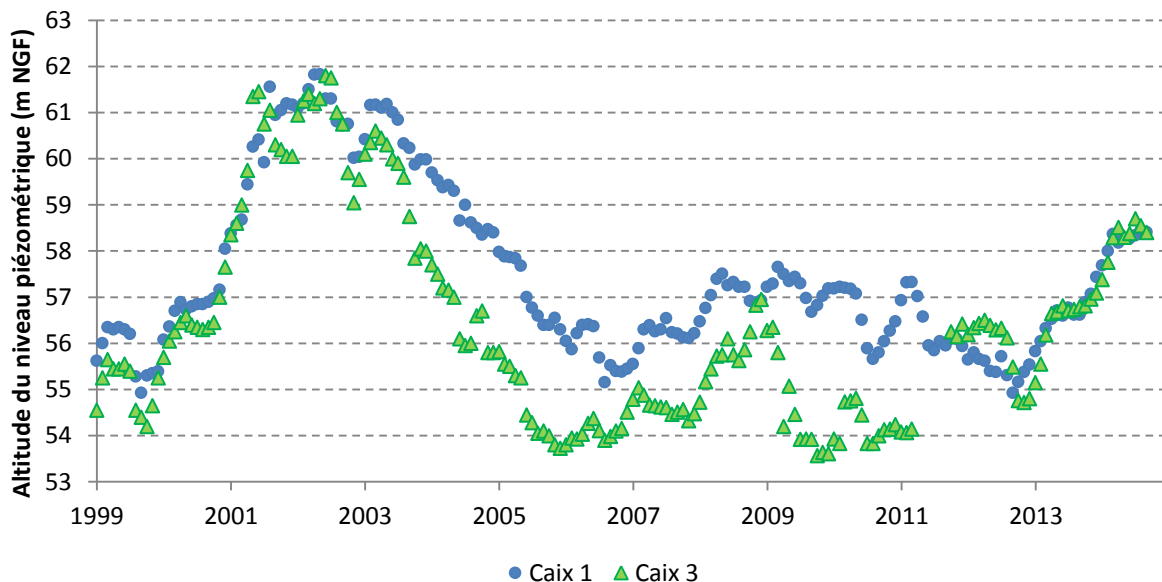


Figure 6 - Chroniques piézométriques des captages de Caix 1 et 3 (Source: SIEP)

### 2.4.3. Qualité de l'eau

- **Caix 1**

Concernant les 4 captages de Caix 1, les données concernant la qualité de l'eau entre 1960 et 2014 proviennent des bases de données BSS et ADES (des anciens contrôles réalisés par la DDASS). Des contrôles ont aussi été réalisés en auto-surveillance de façon plus régulière par le SIEP à partir de 1999. Ces derniers ont mis en évidence la présence de :

- produits phytosanitaires, plus en particulier l'atrazine, la bentazone, le diuron, le lenacile et l'oxadixil (Figure 7), et dans une moindre mesure l'antraquinone (détecté en juin 2014 uniquement). Deux pics de concentration semblent apparaître durant la période 2003-2007 et 2013-2014 (sachant que la bentazone et le lenacile n'ont pas été recherchés avant 2007 voire 2008) ;
- composés organiques halogénés volatils (COHV) tels que les tétra- et tri-chloroéthylène (Figure 8) ;

Concernant la présence d'ions nitrate, sulfate et chlorure, la collecte d'informations a été compliquée par la diversité de sources (SIEP, BSS, ADES...) et le nombre de captages. Les concentrations en nitrate, chlorure et sulfate ont évolué de façon corrélée au cours des décennies (Figure 9). Les données entre 1960 et 1980 sont peu nombreuses, tout juste est-il possible de considérer que les concentrations moyennes sont respectivement de 25, 20 et 15 mg/L. Dès 1980, les archives disponibles mettent en évidence un écart important entre les concentrations en nitrate

relevées pour les différents forages alors que ces derniers sont peu espacés (moins de 50 m au centre d'un vallon sec). Deux pics apparaissent pour les périodes 1982-1983 et 1991-1992.

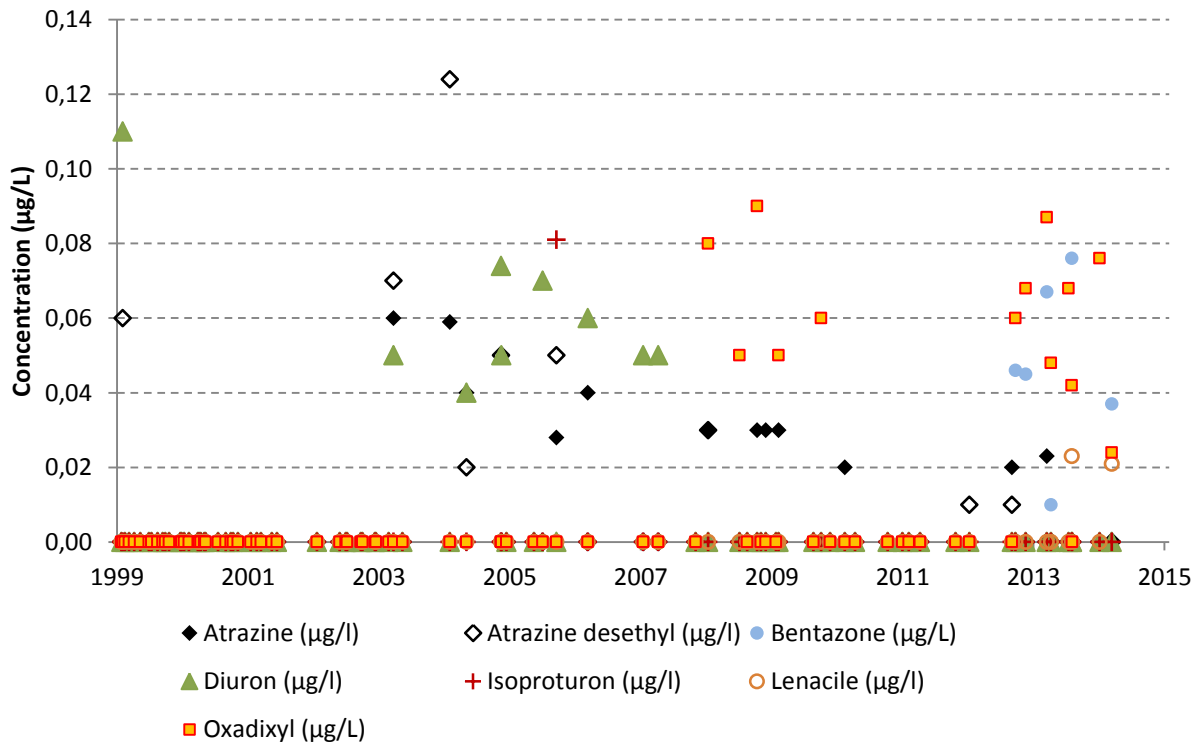


Figure 7 - Concentrations en produits phytosanitaires dans les captages de Caix 1 (Source: SIEP)

Remarque : les valeurs « 0 » correspondent à des valeurs inférieures à la limite de détection/quantification.

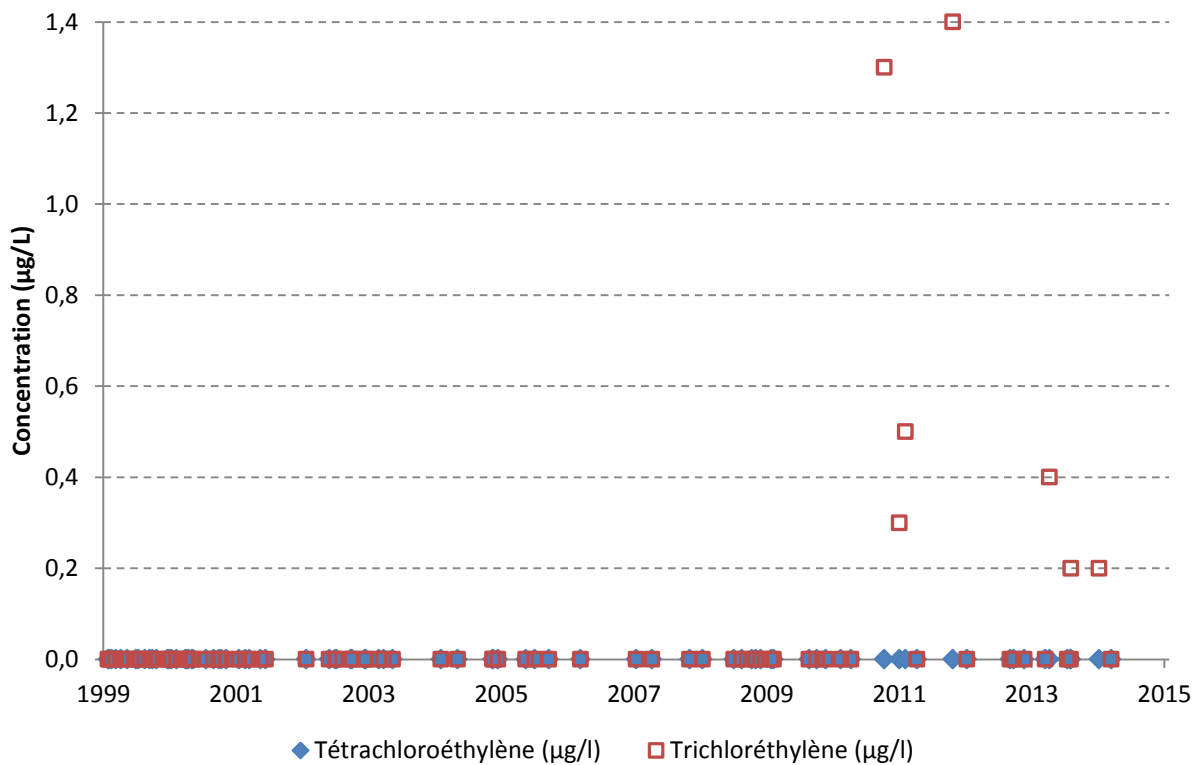


Figure 8 - Concentrations en COHV dans les captages de Caix 1 (Source: SIEP)

Remarque : les valeurs « 0 » correspondent à des valeurs inférieures à la limite de détection/quantification.



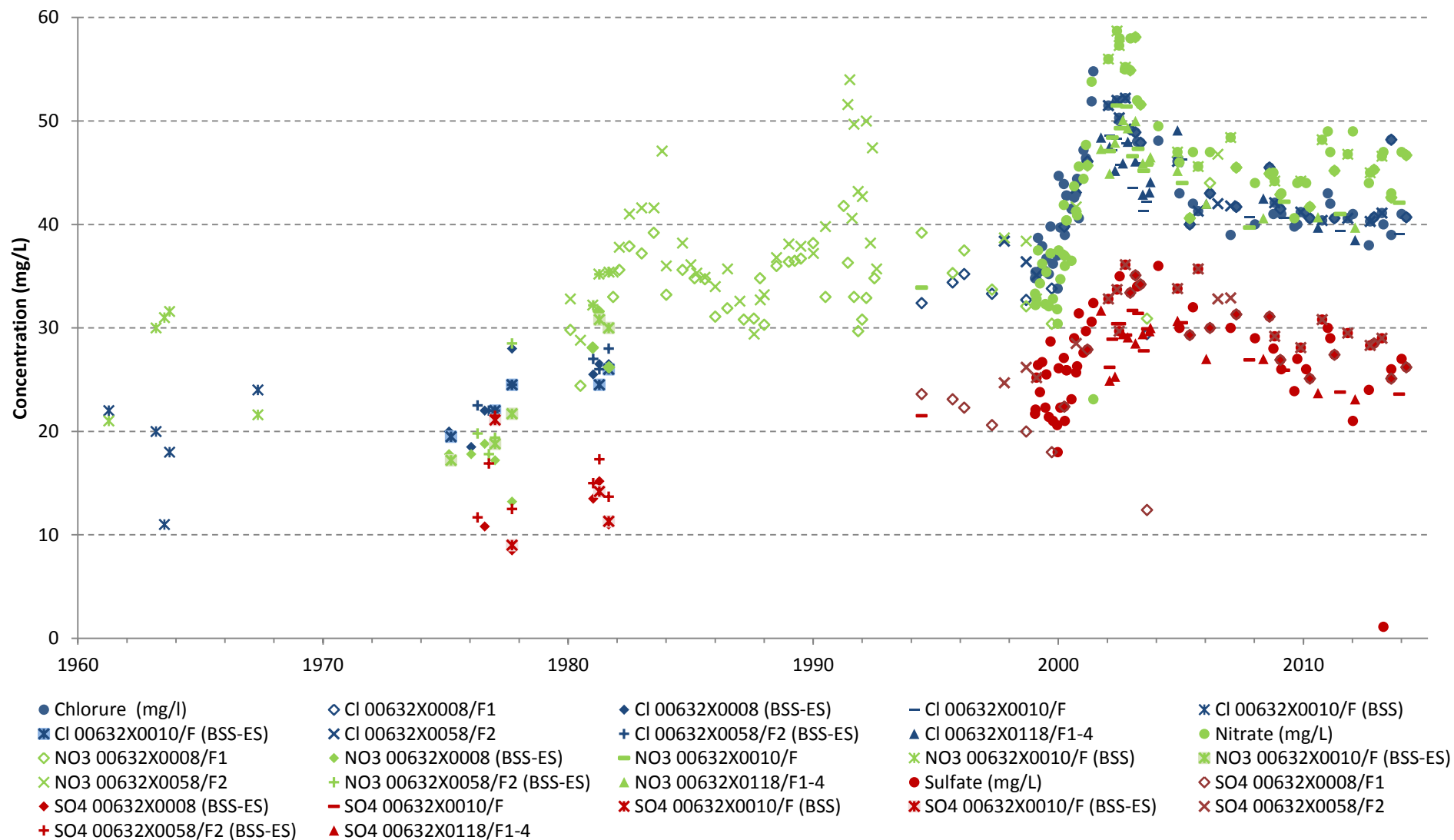


Figure 9 - Concentrations en chlorure [bleu], nitrates [vert] et sulfate [rouge] dans les captages de Caix 1 depuis 1960 (Sources: SIEP – BSS - ADES)

Remarque : les séries « chlorure », « nitrates » et « sulfate » proviennent du SIEP et correspondent à des données pour lesquelles il a été impossible de distinguer la provenance parmi les 4 captages (contrairement aux séries de point comportant la mention du captage et l'origine des données dans leur légende).

Entre 1999 et 2001, les concentrations ont rapidement augmenté, passant respectivement d'environ 35 à plus de 50 mg/L pour les ions nitrate et sulfate, d'environ 25 à plus de 30 mg/L pour le chlorure. La norme de potabilité pour le nitrate est de 50 mg/L, celle-ci a été dépassée de 1991 à 1992 puis de 2001 à 2003 ; le pic étant maximal pour l'année 2002 (58,7 mg/L). Après une faible décroissance jusqu'à l'hiver 2004-2005, les concentrations se sont stabilisées entre 45 et 50 mg/L.

Il est intéressant de noter que les différentes familles de composés chimiques décrites ici (phytosanitaires, COHV, nitrates...) ne sont pas apparues avec une même intensité, ni avec la même temporalité, dans les eaux pompées dans les forages de Caix 1.

- **Caix 3**

Concernant les captages de Caix 3 (00632X0069/F31 et 00632X0070/F32), les données concernant la qualité de l'eau entre 1991 et 1999 proviennent des bases de données BSS et ADES. Des contrôles ont aussi été réalisés de façon plus régulière par le SIEP à partir de 1999. L'eau souterraine apparaît comme de meilleure qualité puisque que ni les produits phytosanitaires, ni les COHV, détectés sur Caix 1 n'ont été observés ici (à l'exception d'une concentration ponctuelle de bentazone en mai 2013).

Dans cette aire d'alimentation, les ions nitrate, sulfate et chlorure suivent aussi une évolution conjointe. Par contre, le pic est nettement plus prononcé sur l'année 2001 et la teneur en nitrate se stabilise ensuite entre 25 et 30 mg/L (Figure 10).

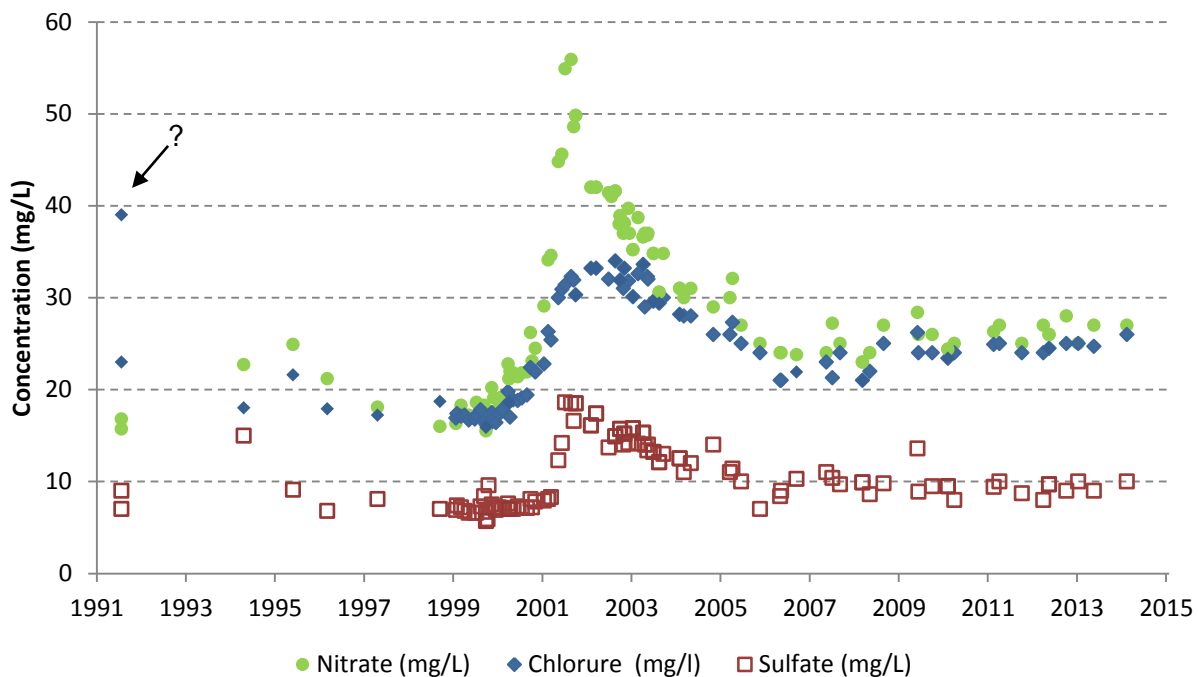


Figure 10 - Concentrations en chlorure, nitrate et sulfate dans les captages de Caix 3 (Sources: SIEP – BSS - ADES)

## 2.6 RECENSEMENT DES ACTIVITES POTENTIELLEMENT POLLUANTES

### 2.6.1 Environnement historique

Les études menées dans les années 80 [BRGM/83-SGN-521-PIC, BRGM/86-SGN-549-PIC, BRGM/N1 687 LIL 4S 94] avaient imputé la dégradation de la qualité de l'eau dans les champs captants de Caix 1 et 2 aux pressions exercées sur le site (surfaces cultivées importantes y

compris en fond de vallées, agglomérations non assainies, notamment CAIX et HARBONNIERES, infiltration de rejets industriels directement dans la nappe comme ceux des usines de produits chimiques SPCH à HARBONNIERES, de traitement des métaux (chromage) DARKEWICZ à CAIX et (essentiellement zingage) FERINOX à ROSIERES, épandage des eaux usées de la Conserverie RAPAHLN (actuellement BONDUELLE) à ROSIERES, traversée des champs captants par le collecteur des effluents des stations d'épuration de la Ville de ROSIERES et de l'usine agroalimentaire de transformation de légumes SITPA située également à ROSIERES, etc).



Figure 11 – Carte de localisation des causes de pollutions potentielles des ressources en eaux souterraines du syndicat de Caix (Source : BRGM/N1 687 LIL 4S 94, 1994)

## 2.6.2 Agriculture

Depuis plusieurs dizaines voire centaines d'années, le Santerre est connu comme une région agricole particulièrement fertile. Actuellement, plus de 90 % du territoire est voué aux terres arables, hors périmètres d'irrigation. Les surfaces artificialisées sont constituées par un tissu urbain discontinu ne représentant que 8% du territoire d'étude [rapport Opération de préservation. Reconquête de la Qualité de l'eau sur les captages de Caix 1 et Caix 3. Recensement des sources potentielles de pollution. ANTEA/A 62655]. Les surfaces boisées sont donc particulièrement réduites. D'après le même diagnostic multi-pressions (DTMP), le service Santé Protection Animales et Environnement de la Préfecture de la Somme recense 17 Installations Classées Elevage dont 3 soumises à Autorisation dans le secteur d'étude.

D'après les discussions entre le BRGM et le SIEP, une grande majorité des exploitations sont en polyculture, dont celle de la pomme de terre et de légumes irrigués. L'élevage, essentiellement bovin lorsqu'il est présent, est très peu répandu sur les bassins versants de Caix 1 et 3.

Concernant les pratiques d'apports (N, K...) et les traitements (produits phytosanitaires), le DTMP propose un diagnostic précis des pratiques.

Il est à noter que le comportement de l'azote depuis la surface jusqu'à la nappe crayeuse fait actuellement l'objet d'un travail de recherche réalisé par le BRGM, financé par le SIEP et l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, sur le secteur de Caix 3.

## 2.6.3 Assainissement

Il existe actuellement 2 stations d'épuration, respectivement sur Caix (récupérant aussi les eaux usées de Guillaucourt) et Rosières-en-Santerre (raccordée également aux réseaux de Harbonnières, Méharicourt et Vrély). Seules Harbonnières et Rosières-en-Santerre ont un réseau d'assainissement mixte (séparatif et unitaire), les autres communes sont en 100 % séparatif. Les rejets des 2 stations s'effectuent au niveau de l'OTEU (Ouvrage de Transport des Eaux Usées), qui rejoint le milieu naturel en aval des champs captants de Caix 1 mais aussi en amont des sources de la Luce. L'existence de plusieurs zones d'épandage de boues de stations d'épuration et de bassins d'infiltration a également été relevée.

Concernant l'assainissement non collectif, le taux de conformité des installations à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes du Santerre était de l'ordre de 11% en 2012 [rapport ANTEA/A 62655]. La majorité des systèmes observés correspondent à des puits de rejet (puisards d'infiltration) avec ou sans traitement préalable.

## 2.6.4 Industrie

- **BASIAS**

En 2003, le BRGM a participé à un inventaire des anciens sites industriels et activités de service du département de la Somme [rapport BRGM RP-52522-FR]. Des documents provenant des Archives départementales et de la Préfecture de la Somme ont permis de répertorier de nombreux sites concernés par des activités ayant potentiellement pu polluer les eaux souterraines, ainsi que l'industrie agro-alimentaire (seuls les industries de corps gras, sites d'équarrissage et les sucreries furent concernés) et les stockages de fioul supérieurs à 10 m<sup>3</sup>. Depuis 2003, cet inventaire n'a pas été mis à jour. Il est donc pertinent de considérer que la base BASIAS n'est pas exhaustive concernant le secteur d'étude.

Actuellement, 31 sites BASIAS (cf. annexe 3) ont été référencés dans le périmètre élargi de la zone d'étude. Parmi eux figurent des sites estimés comme ayant un impact peu probable sur la qualité de la nappe (ex : les stations de pompage du SIEP), d'autres pouvant être l'origine d'une

pollution (ex : stations-essence, garages, décharge, centre de récupération des métaux, blanchisserie, atelier de tannage...).

3 sites, dont l'activité est terminée, figurent directement dans le bassin d'alimentation des forages de Caix 3. 15 sites (en excluant le terrain du SIEP), actifs ou fermés, sont présents sur celui de Caix 1 (Tableau 3).

- **BASOL**

BASOL, la « base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif », fournit des informations sur 6 sites plus ou moins proches du secteur d'étude (Tableau 4). Les coordonnées X/Y disponibles sur le site ministériel correspondent à celles du centroïde de la commune, et rendent leur localisation difficile (excepté pour ceux également référencés dans BASIAS). Néanmoins, un travail d'inventaire a été réalisé en 2012 dans le cadre du Diagnostic Territorial Multi-Pressions (DTMP) et du programme d'actions [rapport ANTEA/A 62655], dont la carte est proposée en Figure 12.

Synthèse d'informations concernant la contamination des captages d'eau potable de Caix (80) – Juin 2015

N° BASIAS	Commune	Raison sociale	Nom usuel	Etat	Activités
PIC8000792	Caix	Darkiewicz et Monastier (Sté) (Groupe BSA)	Fabrication de sièges, chaises et fauteuils	En activité	Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts...)
PIC8003060	Caix	Westerman jeune (Ets)	Teinturerie	Partiellement réaménagé et partiellement en friche	Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons; Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air comprimé
PIC8003919	Maucourt	Liszczy jean-pierre (Ets)	Dépôts de ferrailles et véhicules hors d'usage	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
PIC8001467	Maucourt	ex.Péchon (Ets) (ex.Denaux (Ets)) (ex.Capal louis (Ets))	Ferme de M. Vanacker (Dépôts de chiffons, de peaux et d'os, Mégisserie)	Activité terminée	Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945)
PIC8003386	Maucourt		Aérodrome de Rosières- Méharicourt	Activité terminée	Transports aériens (aérodromes)
PIC8002273	Maucourt	Liszczy jean-pierre (Ets)	Dépôts de ferrailles et véhicules hors d'usage	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
PIC8001471	Meharicourt	Tonnellier (Ets)	Mégisserie	Activité terminée	Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage)
PIC8002667	Meharicourt	Capart-Damay (Ets)	Apprêt et tannage des cuirs, Fabrication d'articles textiles	Activité terminée	Fabrication d'articles textiles; Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné
PIC8002099	Meharicourt	Delaval martin (Ets)	Teinturerie en laines peignées	Activité terminée	Ennoblement textile (teinture, impression,...);Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné
PIC8002089	Meharicourt		Aérodrome de Rosières- Méharicourt	Activité terminée	Transports aériens (aérodromes)
PIC8001968	Rosières-en- Santerre	De Perrières (Ets)	Production et distribution de combustibles gazeux, pour autres gaz industriels	Activité terminée	Production et distribution de combustibles gazeux (pour usine à gaz, générateur d'acétylène), mais pour les autres gaz industriels voir C20.11Z
PIC8001715	Rosières-en- Santerre	Hiver René (Ets)	D.L.I. souterrain, Garage	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.);Garages, ateliers, mécanique et soudure
PIC8001732	Rosières-en- Santerre	Quillet-Desachy (Ets)	Fabrication de machines agricoles	Activité terminée	Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation
PIC8003144	Rosières-en- Santerre	Leviel et fils (SARL)	Garage Citroën	En activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure; Carrosserie, peinture
PIC8003019	Rosières-en- Santerre	Eurochim' S.A.R.L.	Atelier de fabrication de détergents	En activité	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien

Tableau 3 - Sites BASIAS présents dans le périmètre du bassin d'alimentation des captages de Caix 1 (Source: BRGM)

N° BASOL	Commune	Nom	Type d'activité	Actif?	Pollution des sols/nappe?	Commentaires
80.0013	Caix	Darkiewicz & Monastier (Groupe BSA)	Fabrication et l'assemblage de mobilier métallique de bureau et d'accueil, produits en petite série + infiltration des eaux usées	En friche	Cr, Ni et composés halogénés	Responsable de la fermeture du champ captant de Caix 2 situé à 800 m en aval hydraulique. Contentieux administratif en cours.
80.0079	Lihons	SITPA	Stockage des déchets de l'usine de fabrication de flocons de pommes de terre	Site ancien réutilisé pour le stockage de matériaux inertes	-	SITPA a cessé l'exploitation de ce site entre 1990 et 1993.
80.0092	Lihons	VIDAM (ex SEDIMEC)	Centre de stockage de déchets industriels banals, ménagers et assimilés, exploité jusqu'en 2004	En friche	NH <sub>4</sub> , Cl	Arrêté préfectoral de 2012 demandant à la société SEDIMEC d'étudier ses responsabilités sur les anomalies rencontrées dans la nappe
80.0072	Rosières-en-Santerre	BP	Stockage de produits pétroliers	En friche	Hydrocarbures	Site réaménagé/dépollué
80.0048	Rosières-en-Santerre	FERINOX	Fonderie, dégraissage de métaux, récupération et traitement des métaux de type aciers spéciaux, stockage de pièces métalliques radioactives, infiltration des eaux usées après un traitement sommaire	En friche	Cd, Cr, Cu, Ni, Cl, hydrocarbures, solvants halogénés, TCE	Site partiellement réaménagé/dépollué
80.0001	Chaulnes	S.P.R.B. VYCONE	Fabrication de peintures	En friche	PCB-PCT, TCE	Site réaménagé/dépollué

Tableau 4 - Sites BASOL répertoriés dans un périmètre élargi de la zone d'étude (Source: Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie)

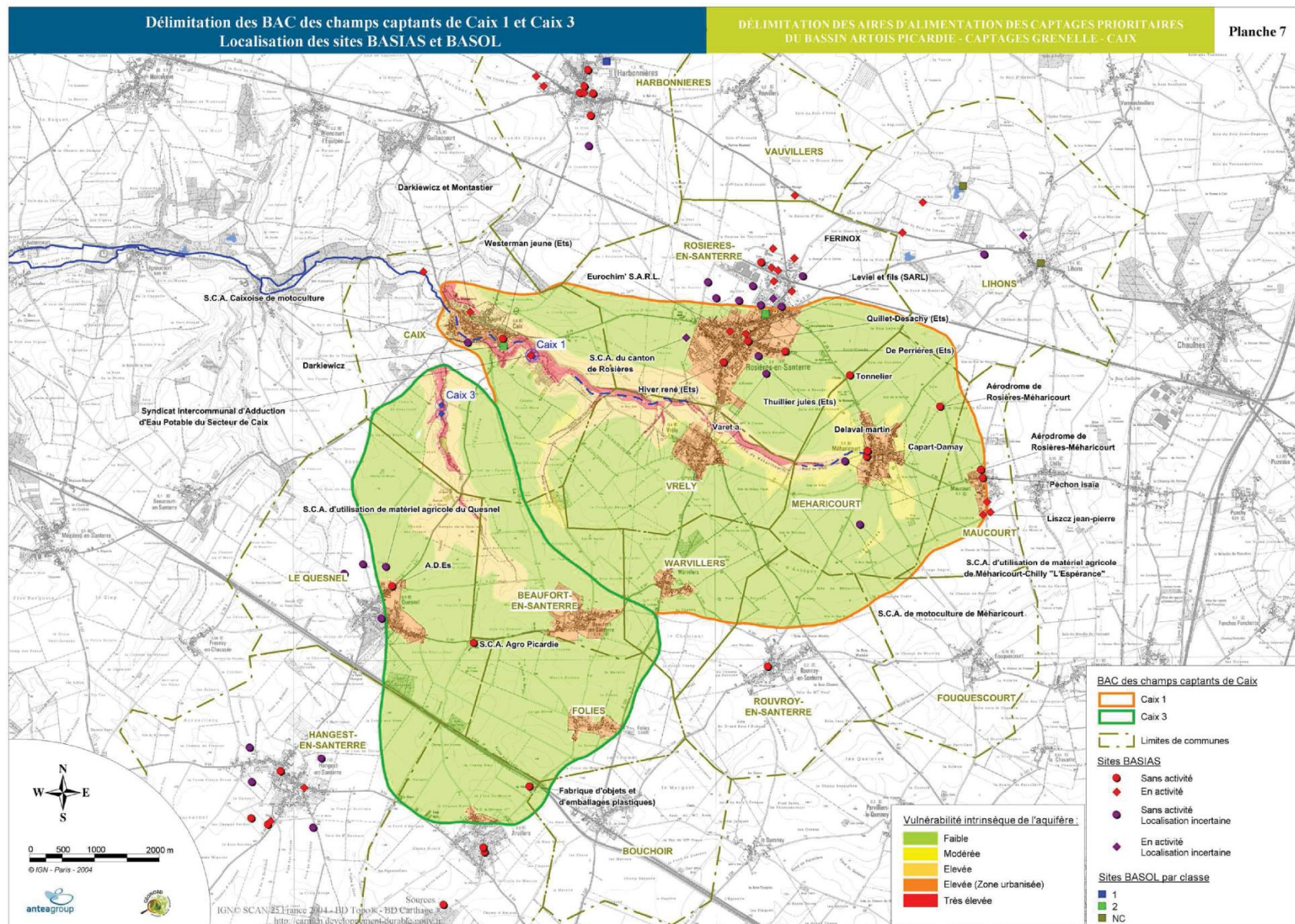


Figure 12 - Localisation des sites BASIAS et BASOL (Source: ANTEA - SIEP)



- **ICPE**

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques, ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation **classée** pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ce type d'exploitation doit être signalé à la préfecture avant sa mise en service et se soumettre au contrôle de l'inspection des installations classées (DREAL). Une base de données nationale, incluant une fiche pour chaque site, est disponible sur le site suivant : <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr>

Au niveau de la zone d'étude, une vingtaine de sites ont été recensés (Tableau 5). Cette liste diffère légèrement de celle réalisée en 2012 dans le cadre du DTMP [rapport ANTEA/A 62655].

Nom de l'établissement	Commune	Activité	Régime	Statut Seveso
PARC EOLIEN ENERTRAG SANTERRE I	CAIX	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
RUSCART Christophe	CAIX	Volailles, gibier à plumes (élevage, vente, etc)	Autorisation	Non Seveso
Santerre Mobilier Occasion SMO	CAIX	Transit, regroupement, trie de déchets métalliques non dangereux	Autorisation	Non Seveso
KACZMAREK Pierre	BEAUFORT EN SANTERRE	Volailles, gibier à plumes (élevage, vente, etc)	Autorisation	Non Seveso
PARC EOLIEN SOCPE DE LA LAME DE FER	LE QUESNEL	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
PARC EOLIEN SOCPE DE VERS CAYEUX	LE QUESNEL	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
PARC EOLIEN SOCPE FOND DE LA DEMI LIEUE	LE QUESNEL	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
C.A.B.C. (Arvillers)	ARVILLERS	Carrières (exploitation de)	En cessation d'activité	Non Seveso
PARC EOLIEN AN AVEL BRAZ	CHILLY	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
LISZCZ Jean-Pierre	MAUCOURT	Récupération de métaux	Autorisation	Non Seveso
SANA TERRA ex SANTERRE STOCKAGE	ROSIERES EN SANTERRE	Installations de stockage de céréales et d'engrais	Autorisation	Non Seveso
SCA DU CANTON DE ROSIERES	ROSIERES EN SANTERRE	Installations de stockage de céréales et d'engrais	Autorisation	Non Seveso
SITPA Rosieres	ROSIERES EN SANTERRE	Transformations et conservation de pommes de terre	Autorisation	Non Seveso
SMITOM du Santerre	ROSIERES EN SANTERRE	Traitement de déchets non dangereux	Autorisation	Non Seveso
LEMAITRE Paul	LIHONS	Volailles, gibier à plumes (élevage, vente, etc)	Autorisation	Non Seveso
GURDEBEKE SA	LIHONS	Centre de stockage de déchets non dangereux	Autorisation	Non Seveso
MATERIAUX ROUTIERS MODERNES	LIHONS	Carrières (exploitation de)	Inconnu	Non Seveso
PARC EOLIEN EUROWATT	LIHONS	Parc éolien	Autorisation	Non Seveso
SCREG NORD PICARDIE	LIHONS	Carrières (exploitation de)	Autorisation	Non Seveso
SPCH	HARBONNIERES	Fabrication de produits chlorés minéraux	Autorisation	Seuil Haut

Tableau 5 - Liste des ICPE dans le secteur d'étude (Source: <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr>)

- **Décharges**

Les emplacements des décharges présentes au sein, ou à proximité, des AAC de Caix 1 et 3 ont été cartographiés dans le cadre du DTMP (Figure 13). Il ressort du DTMP que les bassins versants de Caix 1 et 3 sont respectivement plus exposés à des décharges sauvages (sur le flanc oriental

et à proximité du Quesnel), et à des décharges d'ordures ménagères et industrielles de surface plus importante (dans le vallon central et vers Lihons).

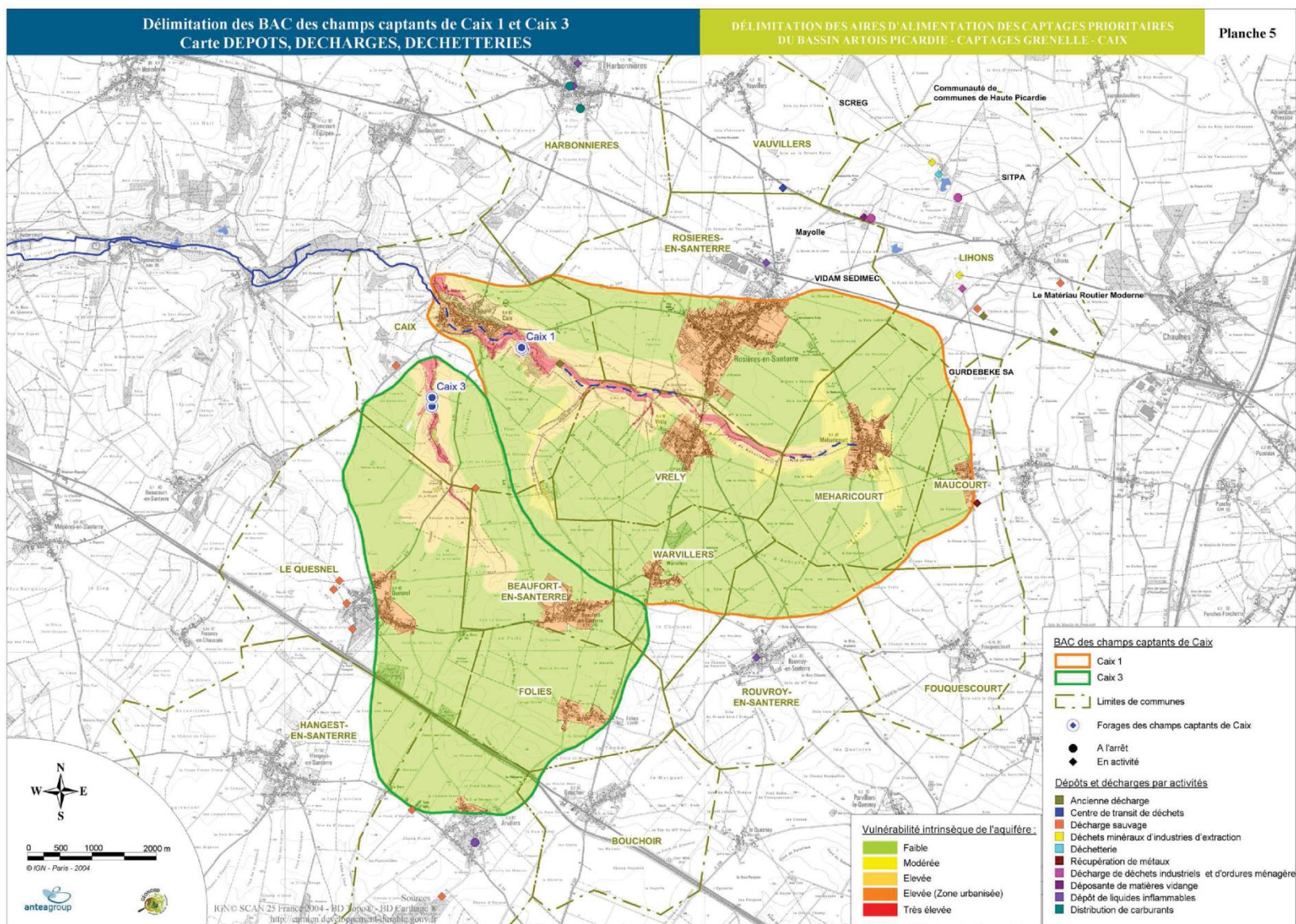


Figure 13 - Localisation des décharges (Source: ANTEA - SIEP)

• **Ancienne décharge communale de Caix**

Comme l'indiquent les paragraphes précédents, l'ancienne décharge d'ordures ménagères de Caix, située à moins de 1 km en amont hydraulique des captages de Caix 1 (Figure 14), n'a pas été référencée comme une source potentielle de pollution dans les bases BASIAS et BASOL.

Pourtant dès 1996, des soupçons de pollution se sont portés sur l'ancienne décharge d'ordures ménagères. Suite à la réalisation d'un piézomètre de 21 m de profondeur (ouvrage 00632X107), le bureau d'étude ANTEA a mis en évidence une concentration de 76 mg/L en NO<sub>3</sub> à proximité immédiate de la décharge. Au niveau d'un autre piézomètre situé 300 m en aval de ce dernier, la concentration chutait à 22 mg/L. Il est à noter que des concentrations anormales en Na, K, SO<sub>4</sub> et Cl ont également été relevées, mais qu'aucune trace d'hydrocarbures ou de métaux lourds n'avait été retrouvée [ANTEA / A05389]. Le rapport concluait donc que la pollution était géographiquement limitée.

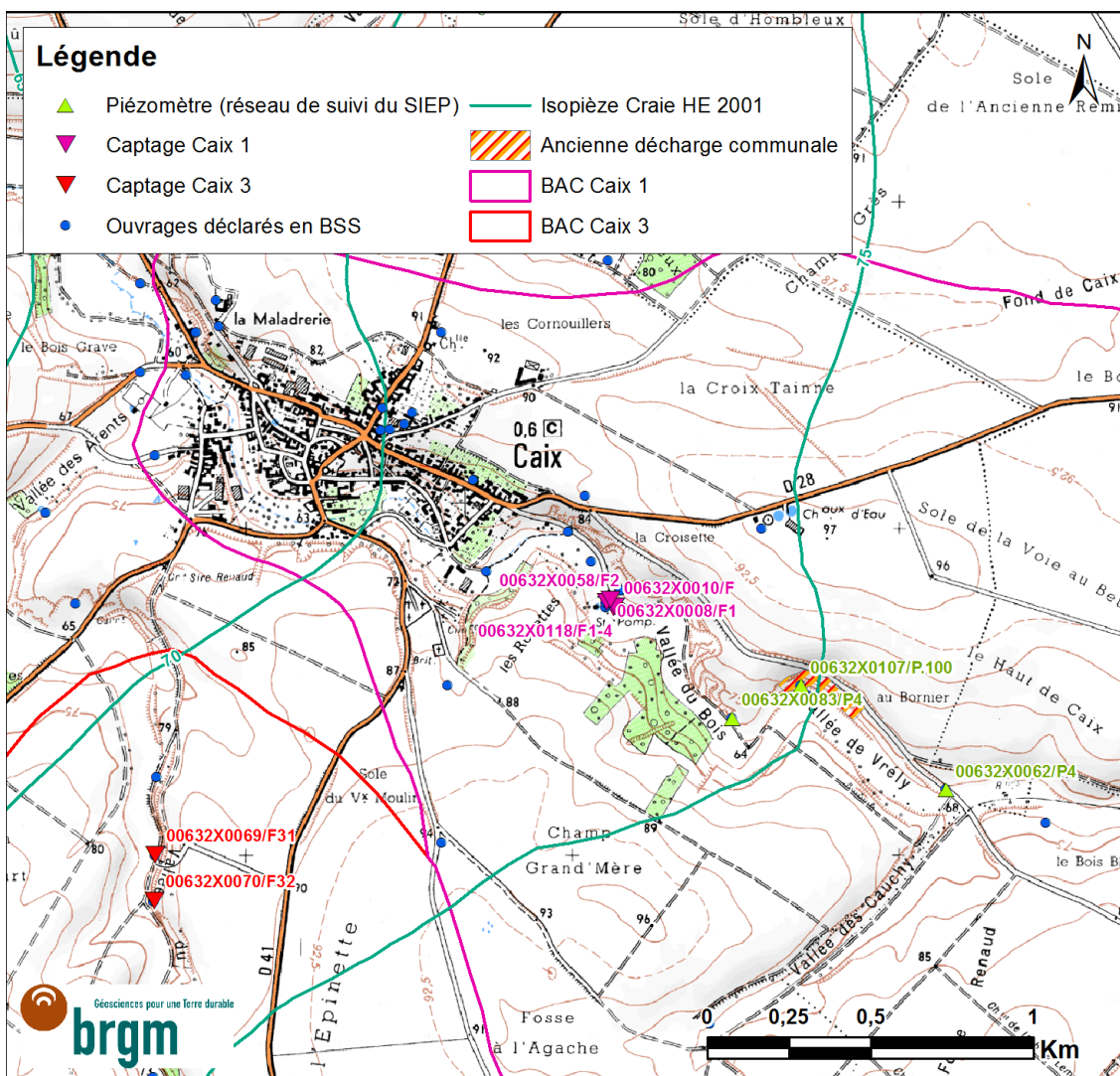


Figure 14 - Localisation de l'ancienne décharge et des piézomètres utilisés par le SIEP (Sources: SIEP - Montclair Environnement)

Entre 2008 et 2014, le SIEP a échantillonné l'eau du piézomètre 00632X00107 et celle de 2 piézomètres respectivement placés en amont et en aval hydraulique de l'ancienne décharge. La concentration en élément nitrate dans le piézomètre bordant la décharge s'est avérée systématiquement élevée mais relativement stable au cours du temps : 68 - 79 mg/L. Dans le piézomètre 00632X0062/P4 (en amont hydraulique), la concentration en nitrate est passée de 44 à 54 mg/L entre 2012 et 2014.

Entre 2011 et 2013, des analyses ont révélé la présence dans le piézomètre proche de la décharge de : 1,1-dichloréthylène, 1,1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthène, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et chloroforme dans des concentrations allant de 0,2 à 4,1 µg/L. La comparaison avec les concentrations relevées en amont et en aval indique une contamination localisée sur l'ancienne décharge.

Des pesticides, majoritairement des herbicides (atrazine, déséthyl-atrazine, lénacile, bentazone, glufosinate, glyphosate) et un fongicide (oxadixyl), ont été retrouvés de façon sporadique lors d'analyses d'eau issue des 3 piézomètres déjà mentionnés sans pour autant qu'une source principale dans l'ancienne décharge soit identifiée. Une concentration maximale a été obtenue avec la bentazone en 2013 pour le piézomètre aval : 0,079 µg/L.

Le suivi réalisé par le SIEP a également permis de mettre en évidence que cette décharge n'est pas à l'origine d'une contamination ponctuelle en perchlorate puisque les 3 piézomètres affichent une valeur similaire de l'ordre de 7 µg/L.

- **Décharge GURDEBEKE**

A l'emplacement d'une ancienne sablière, ce centre a été autorisé initialement par arrêté préfectoral du 24 mars 2000. L'installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) de Lihons, exploitée par Gurdebeke S.A., est située dans la partie S-O de la commune (Figure 15). Le relief y forme un léger thalweg long d'un peu moins de 1 km et orienté vers le S-O. Un peu plus loin, 2 vallons très évasés (le *Sole de Rosières* et le *Sole de la Remise*) rejoignent la plus haute partie de la vallée centrale allant de Caix à Méharicourt (appelée le *Fond de Vrély*).

Cette installation fait l'objet d'une attention particulière des acteurs locaux en raison de plusieurs procédures judiciaires entre la société, des habitants et des agriculteurs. Elle cristallise notamment les tensions au sujet de problèmes d'odeurs, d'envol de déchets plastiques et de présence d'oiseaux. Le site de Gurdebeke S.A. a déposé une demande d'extension vers le nord. Actuellement, le site arrive à saturation et le terrain limitrophe (exploitation de sables et d'argiles pour la construction) est visé.

Un rapport du bureau d'études Archambault (2012) concernant le contexte hydrogéologique du site indique les points suivants :

- le site fait partie du bassin versant hydrographique de la Luce (par l'intermédiaire de la vallée de Caix 1) ;
- la géologie au droit du site comprend, du haut vers le bas : un horizon limono-sableux, un horizon sableux, puis la craie sénonienne. Il n'y aurait donc pas d'aquifère perché *stricto sensus*, l'infiltration se faisant lentement depuis la surface jusqu'à l'aquifère de la craie ;
- d'après l'atlas hydrogéologique de la Somme (1978), le site se situerait à proximité de la ligne de partage des eaux souterraines, orientée suivant un axe NO-SE, entre les bassins de la Luce (S-O) et de la Somme (N-E). Des cartes piézométriques, réalisées à partir de 4 points de suivi en 1996, 2004 et 2009, montreraient des gradients orientées respectivement vers le N-O et le N-E.

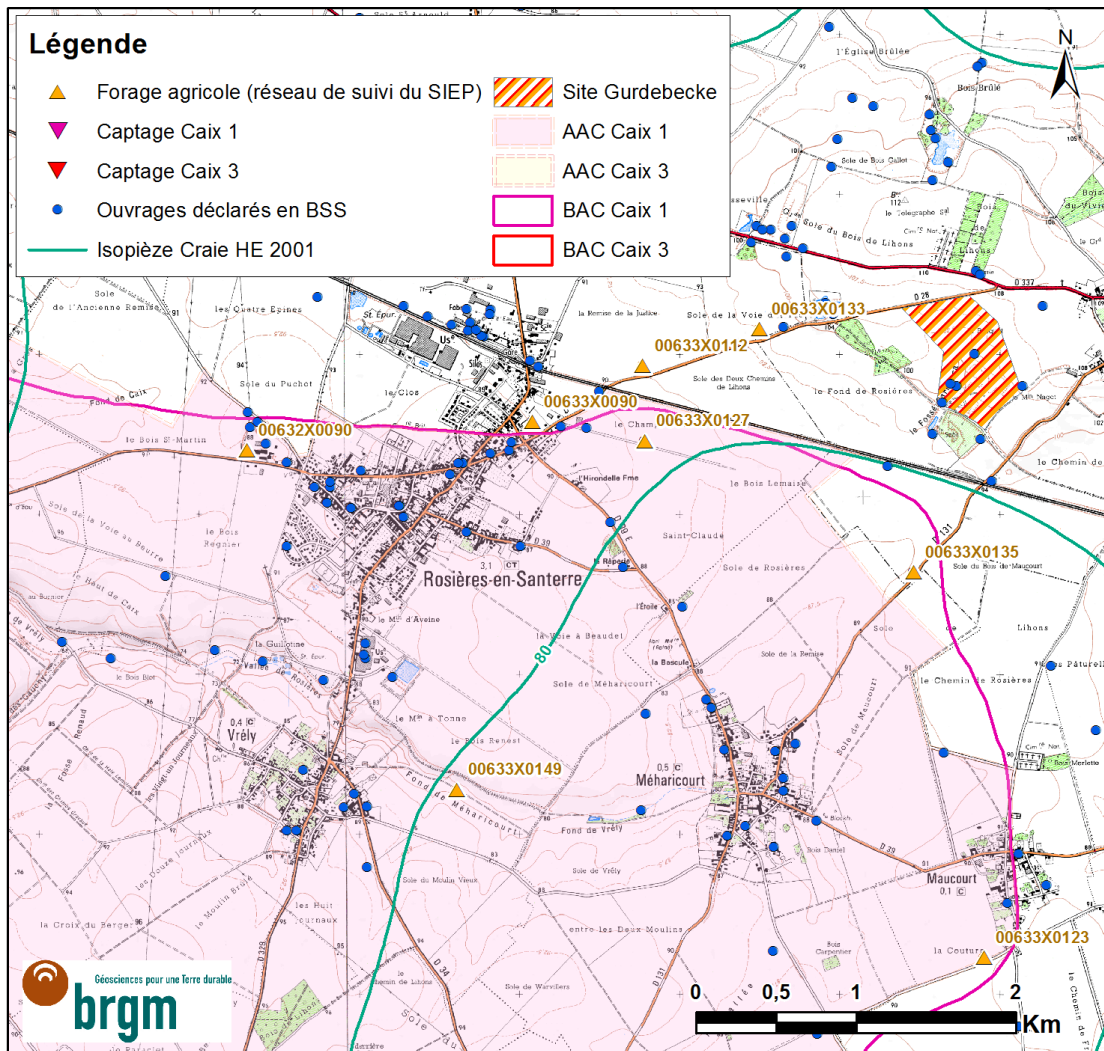


Figure 15 - Localisation du site Gurdebeke et des forages agricoles utilisés par le SIEP (Sources: SIEP - Montclair Environnement)

Une surveillance des eaux souterraines est actuellement assurée par 4 piézomètres sur le site (2 en amont hydraulique et 2 en aval). Les concentrations en nitrate relevées entre 2003 et 2014 indiquent des teneurs variant entre 28 et 43,8 mg/l en amont du site, et entre 7,4 et 46 mg/l en aval du site [Gurdebeke S.A, 2014].

Depuis septembre 2012, un suivi annuel sur 8 ouvrages agricoles privés a été mis en place dans la partie est et nord-est de l'AAC de Caix 1 (Figure 15). L'analyse des résultats a été faite en décembre 2014 [MONTCLAIR / 2014-AD4]. Malgré la faiblesse du nombre d'échantillons (3 mesures en 3 ans pour chaque point), il ressort des investigations que :

- les concentrations en bore varient de moins de 20 à 130 µg/L (le « bruit de fond » géochimique pour le bore dans le bassin Artois-Picardie est estimé à 35 µg/L). Aucune zone présentant une concentration élevée et/ou continue dans le temps n'a pu être mise en évidence ;
- les teneurs en perchlorate mesurées dans les échantillons varient peu à l'échelle du réseau de suivi, entre 3,3 et 9 µg/L. Aucune zone présentant une concentration élevée et/ou continue dans le temps n'a pu être mise en évidence ;
- des traces de pesticides (simazine et diuron) ont été retrouvées dans les forages agricoles 00633X0127/F01 et 00633X0090/F, situés au centre et à l'est de Rosières-en-Santerre. Il

est à noter que ces produits sont différents de ceux retrouvés à proximité de la décharge communale (§ précédent). Le diuron a été détecté aux captages de Caix 1 entre 2003 et 2007, la simazine de façon ponctuelle en 2004.

- La concentration en nitrate varie entre 20 et 71 mg/L. Les concentrations semblent légèrement plus faibles, de l'ordre de 30 mg/L, dans le secteur oriental.

Un réseau de drainage de terres agricoles et du site Gurdebeke renvoie ses eaux vers la fosse Carimara (une ancienne sablière), située sur la bordure S-O du site. D'après les informations du SIEP, 2 tuyaux collecteurs longeant les bords S-E et nord du site se jetteraient dans cette fosse.

- **Décharge SEDIMEC-VIDAM**

Une autre ISDND, nommée VIDAM (ou SEDIMEC sur la Figure 13), est présente à proximité de la zone d'étude. En dehors de son emplacement, très peu d'informations ont pu être récoltées sur cette installation. Le site a été autorisé en 1980 pour un centre de stockage de déchets industriels banals jusque 1996, puis des déchets ménagers, jusqu'en 2004. La décharge est désormais en cessation d'activité. Après la fermeture du site de la déchetterie SICTOM en 1997, le site de VIDAM a été ouvert pour les habitants des cantons de Chaunes et Rosières.

Une surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit du site est assurée au moyen de trois piézomètres situés en amont et aval hydrauliques du site. Les teneurs en nitrate mesurées en 2012 varient de 9,3 à 21 mg/l en amont, et de 34 à 36 mg/l en aval.

Dans la même zone se trouvait l'ancienne dépositaire MAYOLLE ayant recueilli des hydrocarbures, des gravats et des boues [BRGM – N1 687 LIL 4S 94].

Entre 2010 et 2012, le SIEP a pu réaliser des analyses chimiques dans un forage (probablement celui référencé avec le code 00633X0005/P en BSS) situé à la Ferme Rousseville, située à une distance presque égale (1,3 km) des sites Gurdebeke et VIDAM. Cette ferme n'est pas alimentée par le réseau d'adduction d'eau potable. Un élevage de porcs est référencé à proximité et pourrait avoir localement une influence sur la qualité des eaux souterraines. Les résultats mettent clairement en évidence une concentration anormale en chlorure (*Figure 16*).

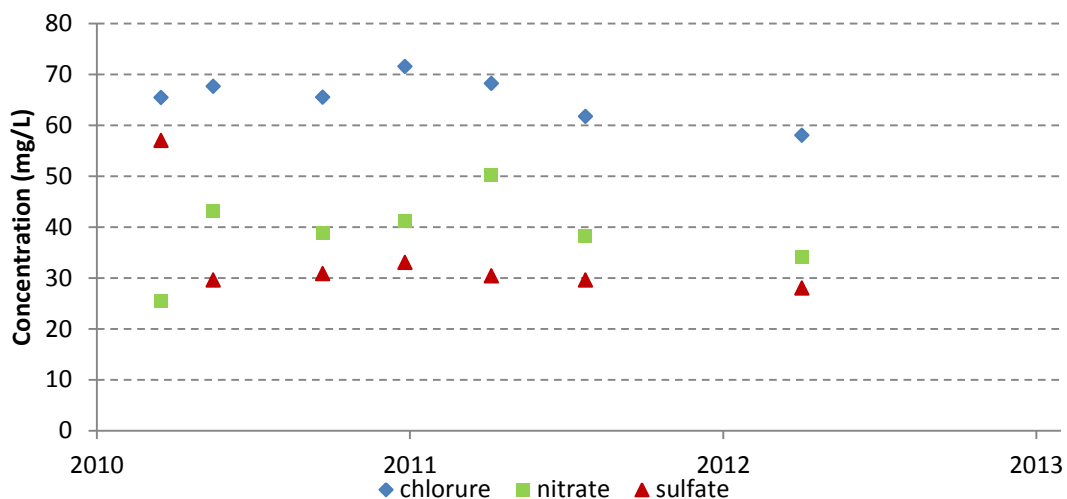


Figure 16 - Concentrations en chlorure, nitrates et sulfate au droit de la ferme Rousseville (Source: SIEP)

- **Décharges sauvages**

D'après le SIEP, les décharges sauvages actuelles référencées sur le bassin de Caix 3 (Figure 13) correspondent à des petites surfaces sur lesquelles des dépôts, majoritairement de bois et de matériaux inertes, sont effectués. Des actions de sensibilisation et de mise en sécurité ont été

prises sur le dépôt sauvage le plus proche des captages de Caix 3. Il n'y a pas d'analyse chimique disponible au droit de ces sites.

- **Autres sites**

Les décharges en activité ou fermées situées au nord-est de Lihons (SITPA (déposante des eaux de lavage de pommes de terres), déchetterie de la Communauté de communes de Haute-Picardie, etc.) ne sont pas concernées par la présente étude (Figure 13). Néanmoins, le SIEP a attiré l'attention du BRGM sur le fait que des déchets médicaux auraient pu y être entreposés de façon illégale.

### **2.6.5 1<sup>ère</sup> Guerre mondiale 1914-18**

Les alentours de Caix et Lihons faisaient partie d'une zone d'affrontements, qui a relativement peu bougé suite à la Bataille de la Somme : les forces alliées, en particulier françaises dans ce secteur précis, n'ont avancé que d'environ 1 km vers l'est entre juillet et novembre 1916. De nombreux témoignages de poilus détaillent les bombardements dans le secteur de Vrély, Caix, Rosières-en-Santerre...

De façon générale, le Santerre fait l'objet de découvertes régulières de munitions datant de la 1<sup>ère</sup> Guerre mondiale, explosées ou non, lors de travaux publics et agricoles. En mars 2015, 1,6 t de munitions, principalement françaises et anglaises, de la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale ont été retrouvées sur le chantier d'un gazoduc du côté de Chilly (situé à moins de 10 km au SE de Caix). Plus au nord, à Allaines, 2,2 t de munitions allemandes de la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale ont été récupérées par les démineurs sur un autre chantier. Lors d'une réunion, des membres du SIEP ont confirmé que les agriculteurs locaux récupéraient régulièrement des munitions avec leurs engins agricoles.

D'après des informations recueillies dans le cadre d'un projet (en cours) d'inventaire national des sites d'activités liées aux pétardage et désobusage de munitions des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>nde</sup> Guerres mondiales, aucun site de ce type n'a été référencé à ce jour sur les bassins versants des captages de Caix. Les sites les plus proches seraient sur Braches (2 km au SO d'Hangest-en-Santerre) et Ablaincourt-Pressoir (1 km au NE de Lihons).

Un récent ouvrage [Calcine, 2014] indique qu'à la fin de la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale (avril à juin 1918) un nombre important de terrains d'aviation secondaires allemands ont été installés dans cette zone du Santerre : 24 tentes et 12 avions sur celui de Caix-Rosières, 7 tentes puis finalement 1 hangar sur celui de Beaufort-en-Santerre, des tentes également sur ceux de Hangest-en-Santerre et Harbonnières.



### 3. Synthèse

Etant donné les informations recueillies, l'aire d'alimentation des captages de Caix 1 apparaît plus impactée par les activités anthropiques que celle de Caix 3. Certaines pollutions sont relativement anciennes et probablement issues d'une source diffuse (perchlorate), d'autres plus récentes avec des sources multiples, en particulier au niveau des captages de Caix 1 (produits phytosanitaires, solvants chlorés, nitrates,...). Toutefois, l'interprétation est parfois rendue difficile du fait de l'hétérogénéité spatiale des données, ou de la faible longueur des chroniques. Il est aussi important de souligner l'intérêt du travail déjà réalisé dans le cadre du DTMP et des actions mises en place par le SIEP par la suite.

Les concentrations en chlorure, nitrate et sulfate sont corrélées de façon positive sur les captages de Caix 1 et 3, et montrent une tendance à la hausse sur plusieurs décennies. Du fait de son ancienneté, le champ captant de Caix 1 possède des chroniques d'analyse commençant dès 1960 qui mettent en évidence des pics pour 3 périodes distinctes : 1982-1983, 1991-1992 et 2001-2003. Le dernier pic (2001-2003) est également visible sur Caix 3. Bien que proches les uns des autres et situés dans une vallée sèche, les captages de Caix 1 présentent des écarts importants pour certains éléments chimiques.

Au regard du DTMP et des actions déjà menées par le SIEP sur les bassins d'alimentation de Caix 1 et 3, le futur travail portant sur l'origine et le temps de résidence des produits azotés et phytosanitaires dans la nappe devra étudier avec attention les apports provenant respectivement de l'agriculture, de l'assainissement non-collectif (l'OTEU et la station d'épuration de Caix étant a priori hors de cause suite à des investigations) et des décharges, et ce de façon chronologique.

La conjugaison de plusieurs outils d'analyse isotopique apparaît comme adéquate au regard de la problématique visant à mieux comprendre les fluctuations passées et actuelles des concentrations en élément nitrate sur l'aire d'alimentation des captages de Caix 1.

Les futurs travaux prévus sur Caix 1 et le programme de recherche lancé depuis 2014 sur le territoire de Caix 3 seront complémentaires et faciliteront la compréhension des enjeux liés à la qualité de l'eau dans ce secteur du Santerre.



## Bibliographie

ANTEA (2011) - Etude du bassin d'alimentation des captages de Caix (80) – Captage Grenelle – Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses. Rapport A61990/A, Avril 2011, 33 p.

ANTEA (2012) - Opération de préservation de la qualité sur les captages de Caix 1 et Caix 3. Atlas cartographique. Rapport A62665/A, Mars 2012, 39 p.

ANTEA (2012) - Opération de préservation de la qualité sur les captages de Caix 1 et Caix 3. Recensement des sources potentielles de pollution. Diagnostic Territorial Multi Pression et élaboration d'un programme d'action. Rapport A62665/A, Octobre 2012, 113 p.

BAULT V., BORDE J., FOLLET R., LAURENT A., TOURLIERE B. (2012) - Atlas hydrogéologique numérique de l'Oise. Phase 3 : Notice. Rapport final. BRGM/RP-61081-FR, 320 p. 1 carte HT, 11 "fiches aquifère" HT

CALCINE J. (2014) - Terrains d'aviation militaire, plates-formes aéronautiques temporaires principales et secondaires. 1<sup>ère</sup> guerre Mondiale. Atlas de la Somme. 100 p, 65 cartes.

CAOUS J-Y., COMON D., ROUSSEL P. (1986) - Syndicat Intercommunal de distribution d'Eau Potable du secteur de Caix (80) - Etude des conditions de maintien en production des champs captants de Caix - 1 Et Caix – 2. BRGM/86-SGN-549-PIC, 43 p. 1 pht., 3 cartes

CAUDRON M. (1989) - SEDIMEC - Prospection sur la décharge de déchets industriels de Lihons (Somme). Rapport BRGM 89 SGN 402 PIC, 53 p.

CHRETIEN P., SALLIER V. (2007) - Picardie - Nappe libre de la craie - Cartes piézométriques hautes eaux 2001-2002 et moyennes eaux 1960-2007. Rapport final. BRGM/RP-55971-FR, 50 p.

CHRETIEN P., TOURLIERE B., MINARD D., THOMAS J., LEVEAU E. (2009) - Atlas hydrogéologique numérique de l'Aisne. Notice. Rapport final. BRGM/RP-57439-FR, 158 p., 6 ann., 1 CD

CHRETIEN P., FERET M.J., GUIONIE P., IZAC J.L., JEGOU J.P., JOUBLIN F., KIEFER C., NAIL C. et ROBELIN C. (2006) - Picardie - Nappe libre de la craie - Campagne et carte piézométriques « basses eaux » 2005. Rapport final. BRGM/RP-54285-FR, 63 pages, 7 annexes.

COBO Y. (1992) - Direction Départementale de l'Equipement de la Somme Subdivision de rosières-en-Santerre - Syndicat Intercommunal de distribution d'Eau Potable de Caix (Somme) - Station de pompage de Caix 1 - Etude des teneurs en nitrates sur le forage F2 - Phase I. BRGM/RR-34596-FR, 47 p. 22 pht., 1 carte

COMON D. (1983) - DDE de la Somme. Syndicat Intercommunal de distribution d'Eau Potable de Caix (80). Profil nitrates du forage F4 (Caix 2) et recherche des causes de pollution de la nappe de la craie. BRGM/83-SGN-521-PIC, 13 p. 3 pht., 3 cartes

COMON D. (1996) - « Champ captant Caix 1 » - Contrôle de la qualité de la nappe de la craie à l'aval d'une ancienne décharge d'ordures ménagères. ANTEA / A 05389, 11 p., 2 ann.

DAVY E., JULLIEN C., VAILLANT P., DENIS L. (2012) - Opération de reconquête de la qualité de l'eau sur les captages de Caix 1 et Caix 3. Diagnostic Territorial Multi Pressions et élaboration d'un programme d'actions. ANTEA Group / A 62665, 113 p.

DE LA QUERIERE P., ROUX J-C. (1968) - Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31/décembre/1967 sur le territoire de la feuille topographique au 1/50000 de Roye (63). BRGM/68-SGN-146-PNO, 69 p. 1 carte

DENUDT H., PERNEL F., LAPORTA V., COMON D. (1994) – DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT, SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ADDUCTION D'EAU POTABLE DE CAIX - Alimentation en eau du Syndicat Intercommunal de CAIX (80) - Prévention de la qualité de l'eau souterraine. BRGM/N 1 687 LIL 4S 94 - 22 p., 4 tab., 13 fig.

FERLAN S., BARON P. (2012) - Etudes des volets géologiques et hydrogéologiques pour la qualification technique du projet d'extension de l'ISDND de Lihons. Lieu-dit « Sole du Fosse Carimara » sur la commune de Lihons (80). Rapport d'étude ARCHAMBAULT / CMC 02591-R1

GROUPE DUCAM (2012) – Centre de traitement VIDAM SEDIMEC, 80320 Lihons – Rapport annuel d'activité 2012.

GURDEBEKE S.A (2014) - Installation de stockage de déchets non dangereux de Lihons - Rapport d'activité, 1<sup>er</sup> semestre 2014.

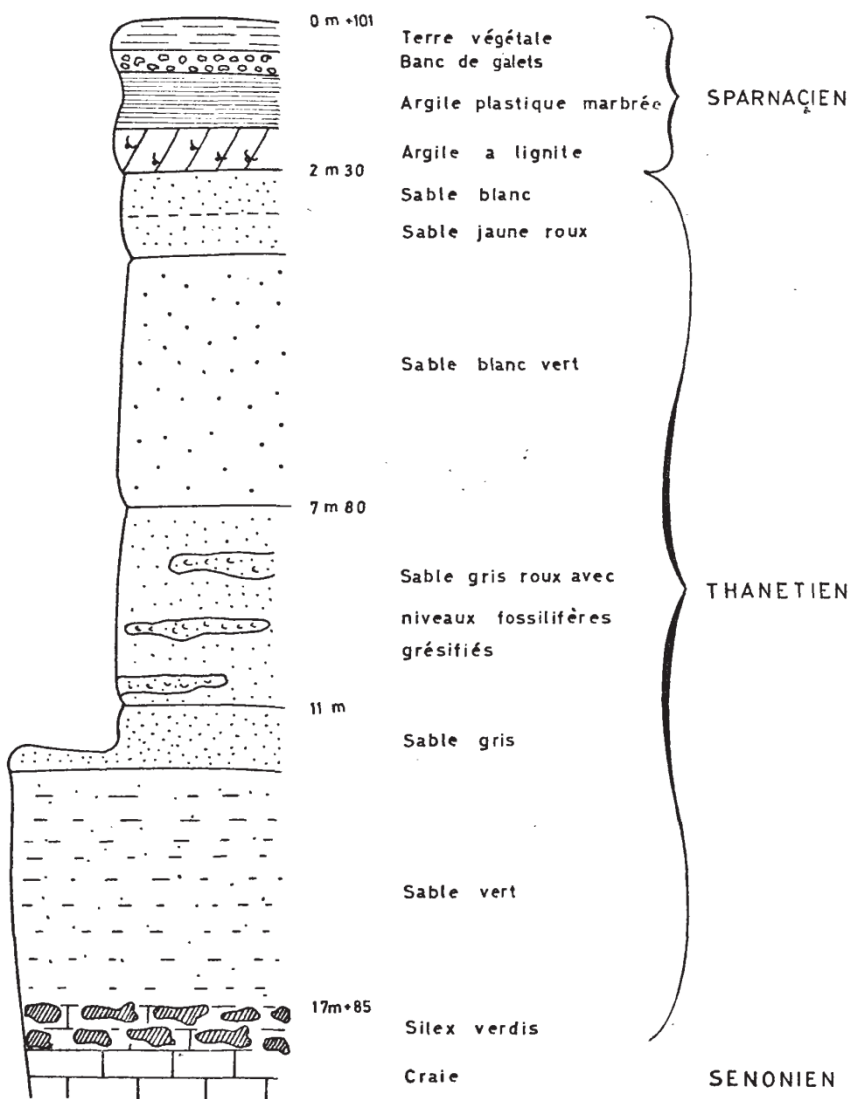
MONTCLAIR ENVIRONNEMENT (2014) - Discussion autour de résultats d'analyses. Rapport 2014-31-0139 – AD4, 10 p. 2 fig.

WUILLEUMIER A., NAIL C., COCU .S. (2003) - Inventaire des anciens sites industriels et activités de service de Picardie. Volet Somme. Etat d'avancement au 1 septembre 2003. BRGM/RP-52522-FR, 38 p.

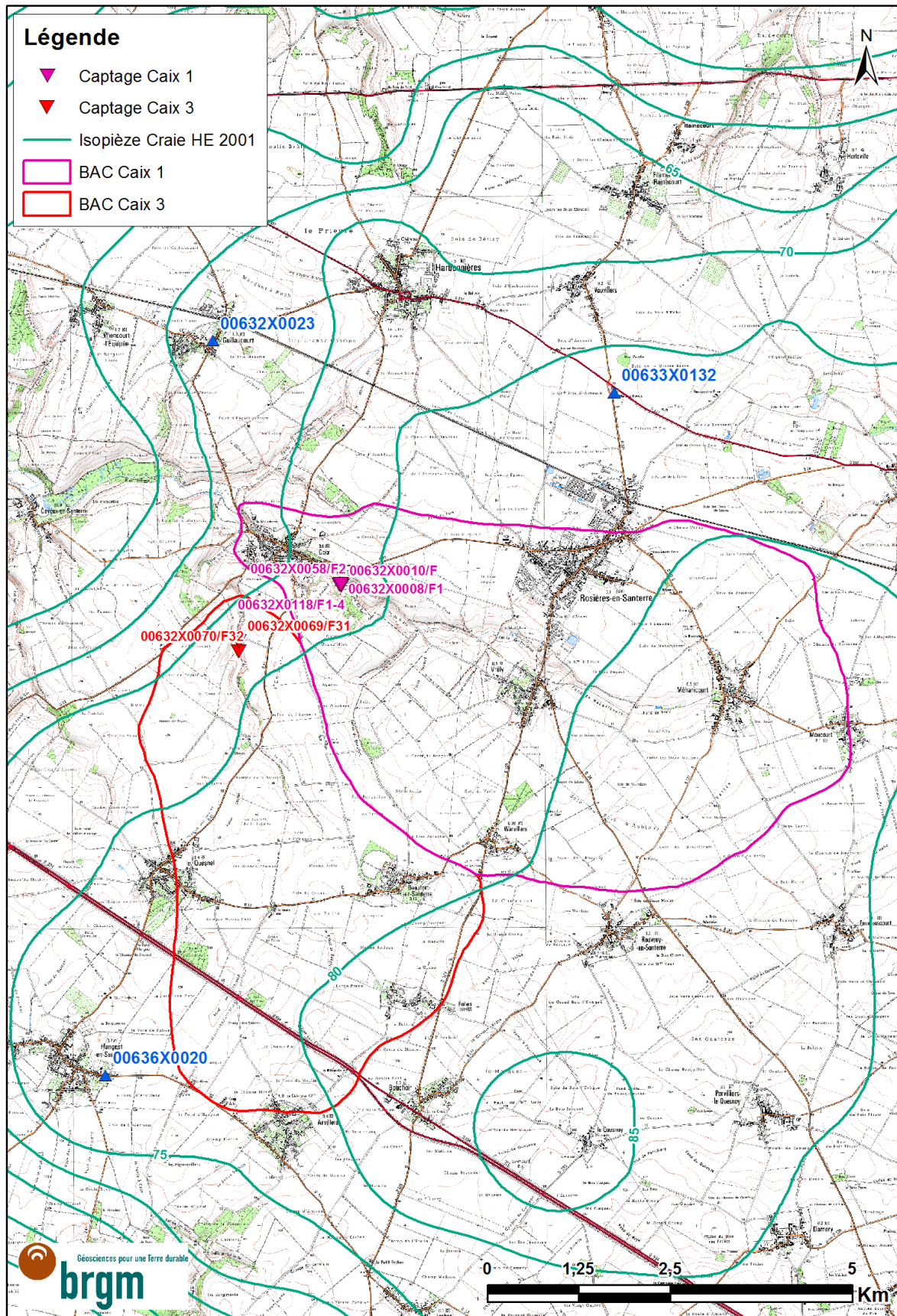
## Annexes

### Annexe 1 : Coupe de la carrière de Lihons [BRGM/68-SGN-146-PNO]

#### COUPE DE LA CARRIERE DE LIHONS.



**Annexe 2 : Localisation des piézomètres suivis par le BRGM à proximité du secteur d'étude**



**Annexe 3 : Inventaire BASIAS sur la zone d'étude**

N° BASIAS	ETAT	R. SOCIALE	COMMUNE	NOM USUEL	CONNAISS	DEBUT ACT	FIN ACT	ACTIVITES
PIC8000792	En activité	Darkiewicz et Montastier (Sté) (Groupe BSA)	CAIX	Fabrication de sièges, chaises et fauteuils	Inventorié	19631108		Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts...)
PIC8002829	En activité	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable du Secteur de Caix	CAIX	Station de pompage Caix 3	Inventorié	19970506		Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)
PIC8002827	En activité	Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable du Secteur de Caix	CAIX	Station de pompage Caix 1 (stockage de produits chimiques)	Inventorié	19970506		Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)
PIC8003060	Partiellement réaménagé et partiellement en friche	Westerman jeune (Ets)	CAIX	Teinturerie	Inventorié	18951229		Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons; Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air comprimé
PIC8003028	Activité terminée	S.C.A. Agro Picardie	LE QUESNEL		Inventorié	19990621		Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)
PIC8003324	Activité terminée	(ex Béhin roger (Ets))	LE QUESNEL	(ex A.D.Es)	Inventorié	19620921	inconnue	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
PIC8002587	En activité	Gurdebeke (ex Vidam S.A. (ex. S.A.R.L. Sedimec)	LIHONS	Décharge de déchets industriels	Inventorié	19801209		Décharge de déchets industriels banals (D.I.B.)
PIC8000900	En activité	Morin S.A. Routière	LIHONS	Centrale de malaxage de matériaux routiers	Inventorié	20000314		Centrale d'enrobage (graviers enrobés de goudron, pour les routes par exemple)
PIC8003918	En activité	Liszczy jean-pierre (Ets)	MAUCOURT	Dépôts de ferrailles et véhicules hors d'usage	Inventorié	19980526		Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
PIC8003919	En activité	Liszczy jean-pierre (Ets)	MAUCOURT	Dépôts de ferrailles et véhicules hors d'usage	Inventorié	19980526		Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
PIC8001467	Activité	ex.Péchon isa´a (Ets)	MAUCOURT	Ferme de M.	Inventorié	18510323	inconnue	Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et

## Synthèse d'informations concernant la contamination des captages d'eau potable de Caix (80) – Juin 2015

N° BASIAS	ETAT	R. SOCIALE	COMMUNE	NOM USUEL	CONNAISS	DEBUT ACT	FIN ACT	ACTIVITES
	terminée	(ex.Denaux (Ets)) (ex.Capal louis (Ets))		Vanacker (Dépôts de chiffons, de peaux et d'os, Mégisserie)				teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945)
PIC8003386	Activité terminée		MAUCOURT	Aérodrome de Rosières-Méharicourt	Inventorié	19360101	inconnue	Transports aériens (aérodromes)
PIC8002273	En activité	Liszcz jean-pierre (Ets)	MAUCOURT	Dépôts de ferrailles et véhicules hors d'usage	Inventorié	19980526		Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
PIC8001471	Activité terminée	Tonnelier (Ets)	MEHARICOURT	Mégisserie	Inventorié	18681031	19450101	Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissa
PIC8002667	Activité terminée	Capart-Damay (Ets)	MEHARICOURT	Apprêt et tannage des cuirs, Fabrication d'articles textiles	Inventorié	18891211	19140101	Fabrication d'articles textiles; Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues);Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné
PIC8002099	Activité terminée	Delaval martin (Ets)	MEHARICOURT	Teinturerie en laines peignées	Inventorié	18861020	19140101	Ennoblement textile (teinture, impression.);Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné
PIC8002089	Activité terminée		MEHARICOURT	Aérodrome de Rosières-Méharicourt	Inventorié	19360101	inconnue	Transports aériens (aérodromes)
PIC8001967	En activité	Du Buisson S.A.	ROSIERES-EN-SANTERRE	Magasin Intermarché	Inventorié	19900205		Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage);Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
PIC8001968	Activité terminée	De Perrières (Ets)	ROSIERES-EN-SANTERRE	Production et distribution de combustibles gazeux, pour autres gaz industriels	Inventorié	18830404	inconnue	Production et distribution de combustibles gazeux (pour usine à gaz, générateur d'acétylène), mais pour les autres gaz industriels voir C20.11Z
PIC8001970	Activité terminée	(ex Ferinox Sté) (ex. Usine Bordelaise et Picarde d'engrais ; ex. S.A. des Usines du Pied-Selle ; ex. S.A. de la distillerie de Nesle)	ROSIERES-EN-SANTERRE	(ex Fonderie de fer, Services annexes à l'agriculture)	Inventorié	18970101	inconnue	Production de vin (de raisin), cidre et bière; Fonderie; Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides...)
PIC8001715	Activité terminée	Hiver rené (Ets)	ROSIERES-EN-SANTERRE	D.L.I. souterrain,	Inventorié	19571114	inconnue	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.);Garages, ateliers, mécanique et soudure



Synthèse d'informations concernant la contamination des captages d'eau potable de Caix (80) – Juin 2015

N° BASIAS	ETAT	R. SOCIALE	COMMUNE	NOM USUEL	CONNAISS	DEBUT ACT	FIN ACT	ACTIVITES
				Garage				
PIC8001732	Activité terminée	Quillet-Desachy (Ets)	ROSIERES-EN-SANTERRE	Fabrication de machines agricoles	Inventorié	19560920	inconnue	Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation
PIC8001402	En activité	Capsom S.C.A.	ROSIERES-EN-SANTERRE	Silo de stockage de céréales	Inventorié	20000224		Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides ...)
PIC8001761	En activité	Guillemont gabriel S.A.R.L. (ex.Sté Picarde des produits du pétrole)	ROSIERES-EN-SANTERRE	Dépôt de liquides inflammables, volucompteurs	Inventorié	19570322		Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.);Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
PIC8001072	En activité	S.C.A. "L'Essor du Santerre" de Rosières-en-Santerre	ROSIERES-EN-SANTERRE	Coopérative	Inventorié	19530514		Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)
PIC8003144	En activité	Leviel et fils (SARL)	ROSIERES-EN-SANTERRE	Garage CitroUn	Inventorié	19540601		Garages, ateliers, mécanique et soudure; Carrosserie, peinture
PIC8003019	En activité	Eurochim' S.A.R.L.	ROSIERES-EN-SANTERRE	Atelier de fabrication de détergents	Inventorié	20001012		Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien
PIC8003029	En activité	Ferinox S.A.	ROSIERES-EN-SANTERRE	Traitement et revêtement des métaux	Pollué connu	19761116	20020723	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)
PIC8003815	En activité	Communauté de communes du Santerre (ex.SICTOM des Cantons de Rosières-Chaulnes)	ROSIERES-EN-SANTERRE	Déchetterie	Inventorié	19980331		Collecte des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)
PIC8003818	En activité	D.F. Service S.A.R.L.	ROSIERES-EN-SANTERRE	Atelier de réparation et d'entretien de véhicules automobiles	Inventorié	19960826		Garages, ateliers, mécanique et soudure
PIC8003332	Activité terminée	Dhubert aurélien (Ets)	ROUVROY-EN-SANTERRE	Dépôt de liquides inflammables, Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Inventorié	19530417	19750101	Construction de réseaux et de lignes (électrique, isolation, eau, gaz, plomberie);Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage);Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)



Centre scientifique et technique BRGM Picardie  
3, avenue Claude-Guillemin 7 rue Anne Frank  
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 80136 Rivery  
France France  
Tel. : 02 38 64 34 34 Tél. : 03 22 91 42 47