



# Origine des anomalies en sélénium dans les captages d'AEP du département de la Marne

## Première approche

Rapport final

BRGM/RP-54939-FR

Décembre 2006



MINISTÈRE DES AFFAIRES  
SOCIALES, DU TRAVAIL  
ET DE LA SOLIDARITÉ

MINISTÈRE DE LA SANTÉ,  
DE LA FAMILLE ET DES  
PERSONNES HANDICAPÉES



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

# Origine des anomalies en sélénium dans les captages d'AEP du département de la Marne

## Première approche

### Rapport final

**BRGM/RP-54939-FR**  
Décembre 2006

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2006-EAU- D22

**M. Chabart et L. Gourcy**  
Avec la collaboration de  
**G. Braibant, J.P. Ghestem, W Perceval**

**Vérificateur :**

Nom : CHERY Laurence

Date : 15-01-2007

Signature :

(Ou Original signé par)

**Approbateur :**

Nom : MARTEAU Pascal

Date : 25-01-2007

Signature :

(Ou Original signé par)

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

**Mots clés** : Champagne-Ardenne, Département de la Marne, Sélénium, Congy, Villevenard, Damery, Boursault, Marfaux, Bligny, AEP.

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

CHABART M., GOURCY L., BRAIBANT G., GHESTEM J.P., PERCEVAL W. (2006) – Origine des anomalies en sélénium dans les captages d'AEP du département de la Marne. Première approche. Rapport BRGM RP-54939-FR. 68 pages, 46 illustrations et 4 annexes.

## Synthèse

L'occurrence dans les eaux souterraines de sélénium à des concentrations dépassant la concentration maximale autorisée (CMA) soit 10 µg/L, est un problème qui se pose maintenant dans plusieurs régions françaises et en particulier en Ile-de-France.

Les Directions Départementales des Actions Sanitaires et Sociales (DDASS) des départements de Seine-et-Marne et de l'Essonne, ont étudié ce problème en réalisant notamment de nombreux dosages de sélénium dans les eaux de distribution au cours de ces dernières années. Mais, jusqu'à présent aucune intoxication par une eau naturelle contenant un excès de sélénium n'a été démontrée.

Les causes possibles de la présence de sélénium sont multiples, et compte tenu de l'emploi de cet élément dans les activités industrielles ou agricoles, plusieurs éventualités peuvent être envisagées : une origine naturelle et une origine anthropique telle qu'une source hospitalière, une origine industrielle, une conséquence de l'épandage de boues de stations d'épuration, une origine agricole par l'utilisation d'engrais séléniés.

Des études ont été réalisées pour tenter de déterminer l'origine des fortes concentrations observées dans les eaux des aquifères du bassin de Paris et autres aquifères où de fortes teneurs en sélénium avaient été observées.

Des données récentes acquises par les DDASS confirment ces fortes teneurs qui touchent l'ensemble des aquifères d'Ile-de-France, et certaines eaux de surface. Le phénomène initialement observé dans l'Essonne et la Seine-et-Marne s'est accentué dans ces deux départements et est également observé dans le Loiret, l'Eure-et-Loire et la Marne. Une corrélation semble s'établir entre ces anomalies et les niveaux géologiques concernés, avec des phénomènes de drainance possibles entre aquifères.

Dans la Marne le sélénium a été retrouvé au total dans une soixantaine d'ouvrages captant la nappe du Lutétien-Yprésien (Eocène) dans les secteurs de la montagne de Reims et de la Brie champenoise.

La Direction Départementale des Actions Sanitaires et Sociales de la Marne (DDASS 51), a donc demandé au BRGM de réaliser un programme spécifique qui a pour objectif :

- de mettre en évidence les processus et les mécanismes à l'origine des fortes teneurs en sélénium observés sur certains captages AEP de la Marne,
- de replacer les résultats acquis dans la Marne dans le contexte des connaissances acquises sur d'autres secteurs ou dans la bibliographie internationale,
- de proposer éventuellement des mesures de restauration ou d'amélioration pour les captages concernés.

Des analyses ont été réalisées sur 6 captages ayant montré dans le passé de fortes concentrations en sélénium : mesures du potentiel d'oxydoréduction (Eh), du pH, de la concentration en oxygène dissous, du rapport sélénium hexavalent – sélénium tétravalent, ainsi que des concentrations en éléments majeurs et traces.

Les résultats ont permis d'aboutir à des conclusions préliminaires qui confirment l'origine naturelle (relation eau-roche) du sélénium dans les captages étudiés.

Sur l'ensemble du département, les points dont la concentration en sélénium est supérieure à 6 µg/L sont principalement situés le long d'une bande d'une largeur de 30 km, d'orientation NNE-SSW, à l'ouest d'une ligne Nogent-sur-Seine, Epernay, Reims. Cet axe correspond à la limite entre les formations tertiaires de l'Eocène à l'Ouest et les formations secondaires du Crétacé (craie de Champagne) à l'Est.

Tous les captages dont les eaux souterraines montrent des concentrations en sélénium supérieures à 14 µg/L captent ou drainent les niveaux sableux et argileux de l'Yprésien supérieur. Ces formations sont connues pour être riches en sélénium (Vernoux et *al.*, 1998).

Au terme de l'étude sur l'origine du sélénium dans les captages AEP de la Marne, **il est recommandé de compléter la présente étude** afin de disposer d'informations plus précises sur l'origine du sélénium dans le département de la Marne et d'expliquer plus précisément sa répartition géographique :

- Dans les secteurs à teneurs en sélénium non négligeable, pour les points d'eau faisant actuellement l'objet d'un suivi de la qualité par la DDASS 51, **prévoir l'analyse systématique du sélénium total** en prenant soin d'utiliser des méthodes permettant un seuil de quantification de 1 µg.l<sup>-1</sup> maximum ;
- Dans les sites où les teneurs en sélénium dépassent 5 µg.l<sup>-1</sup> **réaliser l'analyse de la spéciation du sélénium** ;
- Sur un cycle hydrologique, depuis octobre (début de la recharge) à septembre (période d'étiage), **organiser un suivi des teneurs en sélénium en parallèle avec un suivi des paramètres physico-chimiques** (majeurs et mesures *in situ* de type oxygène dissous, pH, Eh) et des **principaux éléments traces** ainsi que des **niveaux piézométriques** conjointement aux informations de **données pluviométriques**.
- Dans le secteur concerné par l'anomalie étudier la possibilité d'effectuer des **prélèvements et des analyses sur les eaux de surface et les roches** susceptibles de contenir du sélénium.

## Sommaire

<b>1. Contexte général.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Objectifs .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Présentation de la chimie du sélénium .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Analyse des données existantes .....</b>	<b>15</b>
4.1. COLLECTE DES DONNEES.....	15
4.2. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE .....	15
4.3. RELATION CONCENTRATION EN SELENIUM ET CONTEXTE LITHOLOGIQUE EN ILE-DE-FRANCE .....	18
<b>5. Présentation de la campagne de prélèvement.....</b>	<b>21</b>
5.1. STRATEGIE DE SELECTION DES POINTS DE PRELEVEMENT.....	21
5.2. PRESENTATION DU SECTEUR N°1 DE VILLE EN TARDENOIS.....	25
5.2.1. Captage AEP de Bligny 01317X0012/SAEP2 .....	25
5.2.2. Captage AEP de Marfaux 01318X0042/SAEP .....	29
5.3. PRESENTATION DU SECTEUR N°2 VALLEE DE LA MARNE.....	32
5.3.1. Captage AEP de Damery 01574X0040/PAEP .....	32
5.3.2. Captage AEP de Boursault 01573X0063/SAEP : source de la Murée .....	35
5.4. PRESENTATION DU SECTEUR N°3 DE VILLEVENARD.....	38
5.4.1. Captage AEP de Congy 01877X0029/SAEP : source Bésanger .....	38
5.4.2. Captage AEP de Villevenard : 01877X0033/F2 .....	42
<b>6. Acquisition des données sur les eaux souterraines et interprétation des     résultats.....</b>	<b>45</b>
6.1. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT .....	45
6.2. PRESENTATION GENERALE DES RESULTATS.....	49
6.2.1. Paramètres physico-chimiques .....	49
6.2.2. Diagramme de Piper.....	49
6.2.3. Diagramme de Schoeller et Berkloff.....	51
6.2.4. Les éléments traces .....	52

6.3. CORRELATIONS ENTRE ELEMENTS .....	53
6.3.1. Matrice des corrélations .....	53
6.3.2. Corrélations principales.....	53
6.3.3. Analyse en composante principale .....	56
6.4. HISTORIQUE DES MESURES DE SELENIUM SUR LES 6 POINTS SELECTIONNES.....	59
6.5. ETUDE STATISTIQUE A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT.....	60
6.5.1. Diagramme de Piper .....	61
6.5.2. Relation entre Mg/Ca molaire et concentrations en nitrates .....	62
6.5.3. Relation nitrates <i>versus</i> chlorures.....	63
6.5.4. Analyse en composante principale .....	64
<b>7. Conclusions et recommandations.....</b>	<b>65</b>
<b>8. Bibliographie .....</b>	<b>67</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Diagramme d'équilibre Eh-pH pour les différentes espèces du sélénium .....	13
Illustration 2– Captages AEP (extraction SISE-EAU) présentant des concentrations en sélénium supérieures à 1 µg/L .....	16
Illustration 3- Localisation des points de suivi DDASS et données ADES avec indication des concentrations maximales en sélénium pour les sites où les concentrations sont supérieures à 6 µg.l <sup>-1</sup> .....	17
Illustration 4 – Hypothèses géologiques de l'origine possible du sélénium dans les formations de l'Eocène en Ile-de-France (Source : Robaux, 2004) .....	18
Illustration 5 – Carte générale de synthèse des secteurs et des points retenus dans la Marne.....	22
Illustration 6 – Présentation des 6 ouvrages sélectionnés pour réaliser les analyses complémentaires .....	24
Illustration 7 – Commune de Bligny - localisation du captage.....	25
Illustration 8 - Localisation du captage de Bligny (Extrait de la carte géologique n°131 FISMES) .....	26
Illustration 9 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°131 FISMES .....	27
Illustration 10 - Photos de l'arrivée d'eau potable dans la buse avant le dispositif de traitement.....	28
Illustration 11 - Commune de Marfaux – Localisation du captage .....	29
Illustration 12 – Captage AEP de Marfaux - la Source des Epinettes.....	29

Illustration 13 - Localisation du captage de Marfaux (Extrait de la carte géologique n°131 FISMES) .....	30
Illustration 14 - Prélèvement dans la source des Epinettes - arrivée des 3 buses .....	31
Illustration 15 - Schéma de la chambre de captage pour l'AEP de Marfaux .....	31
Illustration 16 - Commune de Damery - Localisation du point d'eau .....	32
Illustration 17 - Localisation du captage de Damery (Extrait de la carte géologique n°157 EPERNAY) .....	33
Illustration 18 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°157 EPERNAY .....	33
Illustration 19 - Station de pompage de la commune de Damery .....	34
Illustration 20 - Commune de Boursault – Localisation du captage AEP .....	35
Illustration 21 - Localisation du captage de Boursault (Extrait de la carte géologique n°157 EPERNAY) .....	36
Illustration 22 - Station de captage de la source de la Murée à Boursault .....	37
Illustration 23 - Site de prélèvement de la source de la Murée à Boursault .....	37
Illustration 24 - Commune de Congy – Localisation du captage .....	38
Illustration 25 - Localisation du captage de Congy (Extrait de la carte géologique n°187 MONTMORT) .....	39
Illustration 26 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°187 MONTMORT .....	40
Illustration 27 - Site de prélèvement pour le captage AEP de Congy .....	41
Illustration 28 - Commune de Villevenard – Localisation du captage AEP .....	42
Illustration 29 - Localisation du captage de Villevenard (Extrait de la carte géologique n°187 MONTMORT) .....	43
Illustration 30 - Pompe et robinet de prélèvement au captage de Villevenard .....	44
Illustration 31 – Résultats des mesures in situ sur les 6 captages AEP sélectionnés pour l'étude .....	47
Illustration 32 - Synthèse des résultats d'analyses réalisées sur les 6 captages AEP sélectionnés pour l'étude .....	48
Illustration 33 - Représentation sur un diagramme de Piper des analyses des points d'eau prélevés dans le cadre du projet et analyses sur les même points exportées d'ADES .....	50
Illustration 34 - Diagramme de Schoeller pour les analyses des six points sélectionnés pour cette étude .....	51
Illustration 35 : Matrice de corrélation (Pearson) des éléments majeurs et traces principaux .....	53
Illustration 36 - Relation entre le rapport molaire Mg/Ca et la concentration en baryum des eaux souterraines échantillonnées lors de cette étude .....	54
Illustration 37 - Relation chlorures versus nitrates pour les eaux souterraines de cette étude .....	55

Illustration 38 - Corrélation sélénium versus chlorures et sélénium versus. NO <sub>3</sub> pour les 6 points analysés dans cette étude .....	55
Illustration 39 - Axes F1 et F2 de l'ACP réalisée avec les paramètres de terrain, les majeurs et les principaux éléments traces .....	56
Illustration 40 - Evolution des concentrations en sélénium en fonction des concentrations en oxygène dissous pour les 6 points étudiés .....	57
Illustration 41 - Relation entre concentrations en uranium et en sélénium des eaux souterraines prélevées lors de cette étude.....	58
Illustration 42 – Teneurs en sélénium antérieures à la campagne de 2006.....	59
Illustration 43 - Diagramme de Piper pour les eaux souterraines du département de la Marne présentant une concentration en sélénium supérieur à 6 µg.l <sup>-1</sup> .....	61
Illustration 44 - Relation Mg/Ca molaire et concentrations en nitrates dans les eaux souterraines du département de la Marne pour lesquelles les concentrations en sélénium sont supérieures à 6 µg.l <sup>-1</sup> et les 6 points de l'étude .....	62
Illustration 45 - Relation nitrates vs. chlorures pour les eaux souterraines de la Marne et indication sur les concentrations en sélénium des eaux .....	63
Illustration 46 - Axes F1 et F2, F1 et F3 du domaine des variables de l'ACP réalisée à partir des données récupérées dans ADES concernant les eaux souterraines ayant une concentration en sélénium supérieure à 6 µg.l <sup>-1</sup> .....	64

## Liste des annexes

Annexe 1 Données analytiques sur les captages AEP du département de la Marne.....	69
Annexe 2 Dossiers BSS des 6 points de prélèvement retenus.....	71
Annexe 3 Résultats des analyses sur 6 captages AEP du département de la Marne .....	83
Annexe 4 Méthodologie analytique suivie dans le cadre de l'étude BRGM.....	93

# 1. Contexte général

L'occurrence dans les eaux souterraines de sélénium à des concentrations dépassant la concentration maximale autorisée (CMA) soit 10 µg/L, est un problème qui se pose maintenant dans plusieurs régions françaises et en particulier en Ile-de-France.

Les Directions Départementales des Actions Sanitaires et Sociales (DDASS) des départements de Seine-et-Marne et de l'Essonne, ont étudié ce problème en réalisant notamment de nombreux dosages de sélénium dans les eaux de distribution au cours de ces dernières années. Mais, jusqu'à présent aucune intoxication par une eau naturelle contenant un excès de sélénium n'a été démontrée.

Les causes possibles de la présence de sélénium sont multiples, et compte tenu de l'emploi de cet élément dans la vie industrielle ou agricole, plusieurs éventualités peuvent être envisagées : une source hospitalière, une origine industrielle, une conséquence de l'épandage de boues de stations d'épuration, une origine agricole par l'utilisation d'engrais séléniés et/ou une origine naturelle.

Des études antérieures ont été réalisées pour tenter de déterminer l'origine des fortes concentrations observées dans les eaux des aquifères du bassin de Paris et autres aquifères où de fortes teneurs en sélénium avaient été observées.

Des données récentes acquises par les DDASS confirment ces fortes teneurs qui touchent l'ensemble des aquifères d'Ile-de-France, et certaines eaux de surface. Le phénomène initialement observé dans l'Essonne et la Seine-et-Marne s'est accentué dans ces deux départements et est également observé dans le Loiret, l'Eure-et-Loir et la Marne. Une corrélation semble s'établir entre ces anomalies et les niveaux géologiques concernés, avec des phénomènes de drainance possibles entre aquifère.

Dans la Marne le sélénium a été retrouvé au total dans une soixantaine d'ouvrages captant la nappe du Lutétien-Yprésien (Eocène) dans les secteurs de la montagne de Reims et de la Brie champenoise.

Les connaissances sur le sélénium, en France, dans les eaux souterraines comme dans les sols ou les roches sont limitées à des cas isolés. Les données disponibles sont peu nombreuses, et chaque aquifère contaminé mériterait une étude approfondie. Ainsi, même s'il a été possible de définir une lithologie favorable à la présence de sélénium dans les nappes en Ile-de-France (Yprésien inférieur), on ne peut exclure une association avec d'autres contextes géologiques.

L'origine de ces anomalies, a priori naturelle, n'est pas encore confirmée et notamment des doutes subsistent sur le ou les niveaux géologiques, ainsi que sur les mécanismes d'acquisition et les processus géochimiques, à l'origine de ces relargages de sélénium.



## 2. Objectifs

Depuis la nouvelle norme de concentration maximale en sélénium dans l'eau potable (10 µg/l) établie en 2001, certains captages du département de la Marne présentent une teneur supérieure à la CMA. Le sélénium peut se rencontrer naturellement dans différents types de roches, et plus particulièrement dans des roches détritiques riches en matière organique (dépôts continentaux, fluviaux). Dans le secteur d'étude, il s'agit des formations du Lutétien-Yprésien de la région de Reims.

La Direction Départementale des Actions Sanitaires et Sociales de la Marne (DDASS 51), a donc demandé au BRGM de réaliser un programme spécifique pour le département de la Marne, qui a pour objectif :

- de mettre en évidence les processus et les mécanismes à l'origine des fortes teneurs en sélénium observés sur certains captages AEP de la Marne,
- de replacer les résultats acquis dans la Marne dans le contexte des connaissances acquises sur d'autres secteurs ou dans celui de la bibliographie internationale,
- de proposer éventuellement des mesures de restauration ou d'amélioration pour les captages concernés. En revanche, il n'est pas prévu au sein de ce projet d'étudier la mise en place de pilotes de traitement.

L'étude de quelques ouvrages ciblés devrait permettre d'analyser le problème du sélénium plus localement et d'aboutir à des propositions d'actions.

Afin de lever les ambiguïtés sur les origines du sélénium dans ces aquifères, les mesures du potentiel d'oxydo-réduction (Eh), du pH, de la concentration en oxygène dissous, le rapport sélénium hexavalent – sélénium tétravalent, ainsi que les concentrations en éléments majeurs et traces, devraient permettre de mieux appréhender les réactions géochimiques contrôlant la solubilité et donc la mobilité du sélénium.



### 3. Présentation de la chimie du sélénium

Le sélénium existe sous formes organiques (composés méthylés solubles et volatils, acides séléno-amines et sélénoprotéines) et inorganiques dépendant de son état d'oxydation:

- Séléniate Se(VI), forme la plus oxydée
- Sélénite Se(IV)
- Sélénium natif Se(0)
- Séléniure Se(-II)

La spéciation du sélénium dépend d'un certain nombre de facteurs tels que la température, le pH, les conditions d'oxydo-réduction, la composition en éléments majeurs et traces dans les eaux, les phases minérales associées au système, la matière organique... L'illustration 1 présente la spéciation des composés inorganiques du sélénium dans l'eau en fonction du pH et du potentiel d'oxydoréduction.

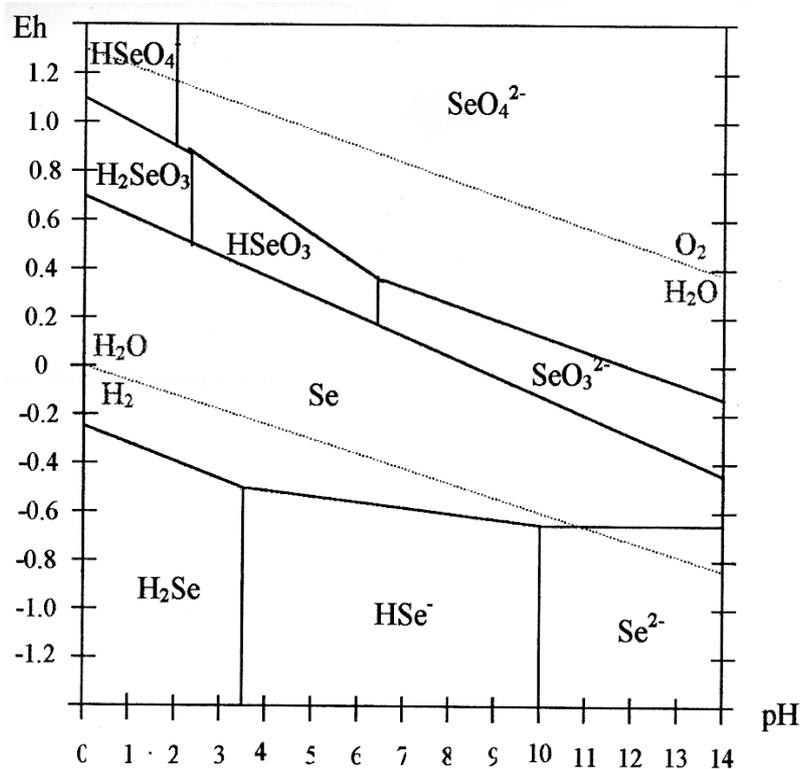


Illustration 1 : Diagramme d'équilibre Eh-pH pour les différentes espèces du sélénium

Les propriétés chimiques du sélénium sont proches de celles du soufre. Il est souvent associé au fer ou à l'uranium. En présence de fer, il est susceptible de coprécipiter pour former de la ferrosélide  $\text{FeSe}_2$  (homologue de la pyrite  $\text{FeS}_2$ ). Les formes les plus

oxydées peuvent être adsorbées sur des oxydes ferriques. Les minéraux renfermant du sélénium sont variés mais restent rares. On pourra également citer à titre indicatif : la clausthalite  $PbSe$ , la naumannite  $Ag_2Se$ , et la berzelianite  $Cu_2Se$ .

Pour l'étude du sélénium il faut donc tenir compte des :

- réactions de complexation vis-à-vis des éléments majeurs et traces présents dans les eaux, par exemple  $MnSeO_4^0$ ,  $NiSeO_4^0$ ,  $NaHSeO_3^0$ ,  $KHSe^0$ ,  $NH_4HSe^0$  ;
- réactions de dissolution-précipitation (par exemples :  $Cu_2Se_{(s)}$ ,  $PbSe_{(s)}$ ,  $SnSe_{(s)}$  peuvent précipiter en milieu réducteur ;  $CaSeO_3$  et  $CaSeO_4$  en présence de  $Ca^{2+}$  dans les eaux),
- réactions d'adsorption sur les oxy-hydroxydes de Fe, de Mn et d'Al, les argiles, les carbonates et la matière organique (Alfthan et al, 1995). L'adsorption sur les oxy-hydroxydes de Fe tels que la goethite ou l'hématite est maximale à faible pH (pH 3-4), et très faible voire nulle à pH neutre ou basique; les sélénites ( $Se^{IV}$ ) étant mieux adsorbées que les séléniates ( $Se^{VI}$ ). Concernant les argiles, les quantités adsorbées sont moindres que pour les oxy-hydroxydes de Fe mais à pH autour de 5-6 et varient selon les argiles. Dans tous les cas, les réactions d'adsorption-désorption du sélénium sont en compétition avec d'autres anions tels que les phosphates, les arsénates, les silicates...etc.
- réactions avec la matière organique : le sélénium est soit incorporé dans la matière organique soit complexé.

L'adsorption du  $Se(IV)$  sur les particules argileuses, la matière organique ou les oxydes de fer (en milieu réducteur principalement) peut localement entraîner des disparités de concentrations uniquement dus à une hétérogénéité des formations géologiques.

Dans les nappes, le sélénium peut être d'origine naturelle (géologique) ou peut provenir d'activités anthropiques telles que rejets agricoles (engrais), industrielles (verre, électronique, vulcanisation, photographique, chimique...), minier (extraction de minerais de cuivre, plomb, charbon, uranium...) ou encore élimination par l'organisme.

Dans un inventaire réalisé en 2001 (Marsault, 2001) on cite la présence de sélénium en fortes concentrations dans des eaux souterraines de Belgique, Russie, Israël, Etats-Unis et France.

En France les anomalies les plus importantes ont été notés dans des calcaires crayo-marneux du Turonien (Dpt. de la Vienne, Inhat, 1989), la nappe du Cénomanién (Dpt. de la Vienne, Karnay, 1999), la nappe du Turonien (Dpt. de la Vienne, Karnay, 1999), les calcaires de St-Ouen, Champigny, Ludien (Dpt. de l'Essonne, Robaux, 2004, Damien, 2006), les sables de l'Yprien (Dpt. de la Seine-et-Marne, Vernoux et al., 1998), calcaires d'Etampes et marnes infragypseuses (Dpt. Du Loiret, Damien, 2006). Enfin, certains aquifères du Jurassique et du Trias (bassin Rhin-Meuse, données ADES) présentent des anomalies en sélénium (Chery et Castrec-Rouelle, 2004).

## 4. Analyse des données existantes

### 4.1. COLLECTE DES DONNEES

Les données utilisées dans ce travail sont celles transmises par la DDASS 51 (Annexe 1) ou téléchargées sur le site ADES ([www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr)). Les données de la DDASS concernent 57 ouvrages AEP. Pour ces données, seuls les paramètres chimiques ont été transmis. Les paramètres physico-chimiques in situ, les paramètres microbiologiques et les paramètres quantitatifs associés (niveau statique, aquifère capté) n'étaient pas disponibles pour l'étude.

Les données existantes sur les forages AEP du département de la Marne, forages montrant une anomalie mais aussi ceux qui ont des teneurs proches des seuils de détection au sein des mêmes aquifères ont été étudiées afin de mieux comprendre les évolutions des paramètres associés.

Pour l'ensemble de ces analyses, l'idéal aurait été également de connaître :

- le type de prélèvement et le mode de pompage associé,
- les niveaux géologiques et positionnement des crépines,
- les méthodes de mesure (limites de quantification) notamment pour l'analyse du sélénium.

Mais l'information est difficilement accessible car gérée et compilée par les différents gestionnaires des réseaux d'eau départementaux. Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'obtenir ces données.

Pour les informations extraites de ADES et les nouveaux points échantillonnés, les données disponibles ont été mises dans la mesure du possible en relation avec les niveaux géologiques captés par les forages, et les niveaux crépinés (nature lithologique, profondeur du niveau d'eau, présence de minéraux observés au sein des logs géologiques).

### 4.2. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

Dans le département de la Marne, la plupart des prélèvements AEP sont effectués dans la nappe de la craie (60%).

Une soixantaine de captages présentent une concentration en sélénium supérieure à 1 µg/L dont la moitié avec une concentration en sélénium supérieure 6 µg/L (Illustration 2). Ces points sont généralement situés le long d'une bande maximale de 29 km de largeur, d'orientation NNE-SSW, à l'ouest d'une ligne Nogent-sur-Seine, Epernay, Reims. Cet axe correspond à la limite entre les formations tertiaires de l'Eocène à l'Ouest et les formations secondaires du Crétacé (craie de Champagne) à l'Est (Illustration 3).

Origine des anomalies en Sélénium dans les captages d'AEP du département de la Marne (51)

NOM	Indice	Profondeur	Code Commune	Commune	Date prélèvement	Code prélèvement	Valeur Max sélénium (µg/L)
BOURSAULT BAS SOURCE LA MUREE	01573X0063	0	51076	BOURSAULT	29/09/2005	34508	32
CONGY FAEP3 DE MONTMORT	01873X0054	40	51163	CONGY	30/06/2004	29681	24
MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042	0	51348	MARFAUX	02/02/2005	31756	23
SOIZY AUX BOIS FG STAT.POMP F3	01876X0074	36	51542	SOIZY AUX BOIS	19/01/2005	31481	17
PUISIEULX P4 C.C COURAUX REIMS	01326X0058	30	51450	PUISIEULX	13/04/2004	28936	13
VILLEVENARD ST.POMPAGE	01877X0033	30	51641	VILLEVENARD	09/02/2005	31916	13
BARBONNE FAYEL PF LES ROUX	02236X0019	62	51036	BARBONNE FAYEL	18/10/2005	34807	12
PUISIEULX P3 C.C COURAUX REIMS	01326X0052	30	51450	PUISIEULX	13/04/2004	28935	11
PUISIEULX P5 C.C COURAUX REIMS	01326X0059	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28904	11
PUISIEULX P2 C.C COURAUX REIMS	01326X0057	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28902	10
TAISSY P8 C.C COURAUX REIMS	01326X0062	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28937	10
BOUZY STATION DE POMPAGE	01583X0003	58	51079	BOUZY	04/11/2003	27582	9
BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	16/10/2000	9338	9
VERT TOULON SP COMMUNALE	01878X0015	32	51611	VERT TOULON	28/06/2004	29672	9
SEZANNE FONTAINE DU VE F1	02232X0032	35	51535	SEZANNE	10/05/2004	29126	9
CHANTEMERLE STATION DE POMPAGE	02235X0004	40	51124	CHANTEMERLE	09/05/2005	32991	9
PUISIEULX P1 C.C COURAUX REIMS	01326X0056	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30408	8
TAISSY P7 C.C COURAUX REIMS	01326X0061	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28938	8
DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	04/04/2005	34427	8
LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	03/10/2005	35444	8
SEZANNE FONTAINE DU VE F3	02232X0054	35	51535	SEZANNE	09/03/2005	32281	8
AUMENANCOURT PUIITS P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	09/09/2004	30387	7
PUISIEULX P6 C.C COURAUX REIMS	01326X0060	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28928	7
NESLE LA REPOSTE FONTAINE GAL	02228X0017	0	51395	NESLE LA REPOSTE	06/12/2005	35233	7
BLIGNY RUE DE LA BESACE	01317X0012	0	51069	BLIGNY	31/01/2006	35765	6
TAISSY F10 C.C COURAUX REIMS	01326X0040	30	51562	TAISSY	17/05/2005	33241	6
PUISIEULX TAISSY AERO PRUNAY	01326X0041	15	51450	PUISIEULX	14/10/2003	27404	6
CUMIERES PUIITS VILLAGE	01574X0003	34	51202	CUMIERES	26/10/2005	34871	6
CORMOYEUX SP LES GRISARDERIES	01574X0023	0	51173	CORMOYEUX	09/11/2004	30942	6
BROUSSY LE GRAND SP LA RESERVE	01878X0028	29	51090	BROUSSY LE GRAND	07/06/2005	33262	6
AUMENANCOURT PUIITS P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	14/11/2005	35164	5
TRAMERY SOURCE LE GRAND MARAIS	01317X0032	0	51577	TRAMERY	22/02/2006	36162	5
CHAMPLAT SP LA GARENNE	01317X0058	0	51120	CHAMPLAT ET BOUJACOURT	08/02/2006	35965	5
TAISSY F9 C.C COURAUX REIMS	01326X0039	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28939	5
MAREUIL LE P.Hm PORT BINSON	01572X0079	0	51346	MAREUIL LE PORT	02/12/2003	27951	5
CHATILLON SUR MARNE FORAGE N°1	01573X0088	35	51136	CHATILLON SUR MARNE	12/04/2005	32697	5
OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	04/04/2005	34446	5
BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	17/10/2000	9349	5
CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	04/10/2005	35443	5
SEZANNE QUEUES DES GUETTES P1	02232X0043	40	51535	SEZANNE	10/05/2004	29127	5
REIMS FLECHAMB. PUIITS CENTR P1	01321X0060	11	51454	REIMS	04/04/2005	34445	3
EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	05/04/2005	34434	3
DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	05/04/2005	34438	3
BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	16/10/2000	9337	2
CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	13/04/2005	34440	2
LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	17/10/2000	9343	2
COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	05/04/2005	34436	2
ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	17/10/2000	9346	2
CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	04/04/2005	34443	1
L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	17/10/2000	9341	1
VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	07/04/2005	34435	1
AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	17/10/2000	9348	1
ALLIANCELLES STATION DE POMPAGE	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	17/10/2000	9335	1
VITRY EN PERT SP LES CHAUFFOUR	02254X0001	180	51647	VITRY EN PERTHOIS	06/04/2005	34431	1
SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	17/10/2000	9345	1
TROIS FONTAINE L'ABBAYE P2	02264X1010	10	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	06/04/2005	34425	1
ORCONTE FG LE BERCEAU SOUS STK	02265X0011	7	51417	ORCONTE	06/04/2005	34429	1

Légende

Teneurs en sélénium en µg/L	1 à 5 µg/L	nombre de points (27)	47%
	6 à 10 µg/L	(21)	37%
	> 10 µg/L	(9)	16%

Total de 57 ouvrages avec teneurs > 1 µg/L

Illustration 2 – Captages AEP (extraction SISE-EAU) présentant des concentrations en sélénium supérieures à 1 µg/L

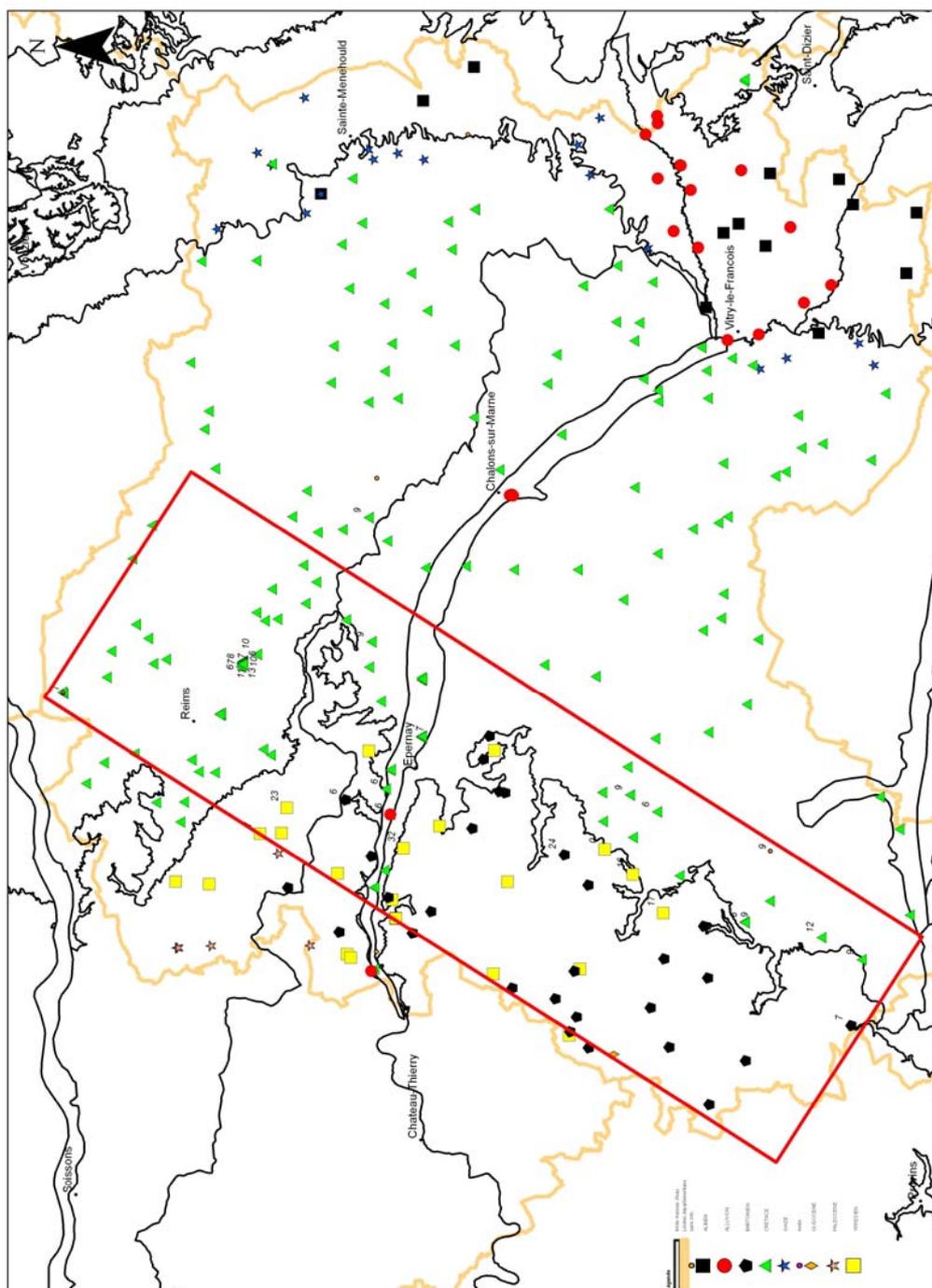


Illustration 3 - Localisation des points de suivi DDASS et données ADES avec indication des concentrations maximales en sélénium pour les sites où les concentrations sont supérieures à  $6 \mu\text{g.l}^{-1}$

Les 5 points ayant les teneurs les plus élevés en sélénium (Boursault, Congy, Marfaux, Soizy-aux-bois et Villevenard avec une concentration >15 µg/L) captent les niveaux des sables de l'Yprésien (sables du Cuisien et argiles de Laon).

Les 27 autres points montrant des niveaux élevés en sélénium (concentrations entre 6 et 13 µg/L) sont majoritairement situés dans la nappe de la craie du crétacé supérieur.

Parmi les 304 autres captages AEP suivis par la DDASS 51, plusieurs concernent les alluvions, la nappe de l'Eocène supérieur, l'aquifère de la craie (crétacé sup.) et aucun ne montre de concentrations en sélénium supérieures à 6 µg.l<sup>-1</sup>.

#### 4.3. RELATION CONCENTRATION EN SELENIUM ET CONTEXTE LITHOLOGIQUE EN ILE-DE-FRANCE

Dans le département de l'Essonne, les études de Vernoux et al. (1998), Mégnien (1999), Robaux (2004) et Damien (2006) ont montré que les anomalies en sélénium affectent particulièrement les aquifères des calcaires de Champigny, et Saint-Ouen, de Champigny au sens strict, calcaires de la Brie et sables de Fontainebleau.

Le faciès de l'Yprésien a été reconnu comme favorable aux anomalies en sélénium (Vernoux *et al.*, 1998). Des études plus récentes ont permis de nuancer cette information. Dans la partie Est du département, l'origine du sélénium dans l'aquifère de Champigny serait liée aux marnes infragypseuses, tandis qu'au Sud-Ouest, elle serait liée soit aux marnes supragypseuses, soit aux calcaires d'Etampes présentant des lignites (Robaux, 2004). Le sélénium peut provenir de l'oxydation de pyrite ou de la matière organique, riches dans les niveaux à lignites (Smedley et Edmunds, 2002). En effet, les niveaux les plus favorables à la présence de sélénium dans les roches sédimentaires sont ceux contenant de la pyrite ou de la matière organique (schistes, lignite).

L'illustration 4 résume les hypothèses sur l'origine géologique du sélénium en Ile-de-France.



Illustration 4 – Hypothèses géologiques de l'origine possible du sélénium dans les formations de l'Eocène en Ile-de-France (Source : Robaux, 2004)

Les facteurs hydrodynamiques, tels que drainance entre nappes, modification des écoulements, variation de la charge hydrostatique, pourraient avoir une grande importance dans la détermination de l'origine du sélénium (BRGM, 2006). Des auteurs (Chery et Castre-Rouelle, 2004) ont suggéré que l'exploitation des nappes aquifères de l'Oligocène et surtout de l'Eocène supérieur (calcaire de Champigny) a entraîné une baisse du niveau piézométrique de cette nappe qui est susceptible d'induire un phénomène de drainance depuis des aquifères semi-captifs, en particulier l'Yprésien. Des phénomènes de drainance permettraient d'expliquer que l'on retrouve du sélénium dans les nappes alluviales (cas de Samois-sur-Seine) et plus généralement dans les captages situés en vallée, ce qui est le cas en particulier dans l'est de la Seine-et-Marne (vallées du Grand-Morin, de l'Aubetin et de l'Yerres)

L'envahissement de l'aquifère par des eaux plus oxygénées (qui ne s'y trouvaient pas auparavant, la nappe étant captive) peut amener l'oxydation des minéraux sensibles aux variations de conditions d'oxydo-réduction, en particulier des sulfures (pyrite). Ces réactions d'oxydation de séléniures peuvent expliquer la présence de sélénium (sous forme de séléniate) dans les eaux.

Pour le département de la Marne, des teneurs supérieures à la CMA ont été trouvés dans des niveaux aquifères différents et il conviendra de déterminer si le sélénium des eaux de l'aquifère de la craie provient des niveaux de l'Yprésien par drainance ou s'il existe dans cet aquifère un niveau « producteur » de sélénium.



## 5. Présentation de la campagne de prélèvement

### 5.1. STRATEGIE DE SELECTION DES POINTS DE PRELEVEMENT

Le département de la Marne a été découpé en 11 secteurs géographiques (Illustration 5) sur lesquels certains points d'eau montraient des concentrations en sélénium au dessus du niveau de quantification. Pour cette étude, dans un premier temps seuls les secteurs présentant plusieurs points avec des teneurs en sélénium supérieures à la CMA ont été retenus (secteurs 1 à 5).

Suite à l'analyse plus poussée des données, trois secteurs et deux ouvrages par secteurs ont été retenus, soit 6 ouvrages au total (Illustration 6).

- Au Sud-Ouest de Reims le secteur n°1 « Ville-en-Tardenois » avec les communes de Marfaux et de Bligny ;
- Au Sud de la Montagne de Reims le secteur n°2 « Vallée de la Marne » avec les communes de Damery et de Boursault ;
- Au Sud-Ouest du département, le secteur n°3 « Villevenard » avec les communes de Congy et de Villevenard.

Pour chaque secteur le point le plus « contaminé » en sélénium a été retenu : Marfaux pour le secteur n°1 (Eocène inférieur - sables du cuisien), Boursault pour le secteur n°2 (Eocène supérieur – Bartonien) et Villevenard pour le secteur n°3 (craie du Sénonien).

Un point supplémentaire a été échantillonné sur chaque secteur. Ces points ont été choisis dans un contexte géologique différent de celui des points à fortes concentrations en sélénium. Le captage de Bligny capte l'Eocène moyen et sup. (calcaires du Lutétien et du Bartonien). Damery capte la nappe de la craie du Sénonien (sous couverture alluviale) et Congy capte l'Eocène moyen (calcaires du Lutétien).

On notera que le puits AEP de Damery fait parti du réseau patrimonial de suivi qualitatif des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie (gestion assurée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie).

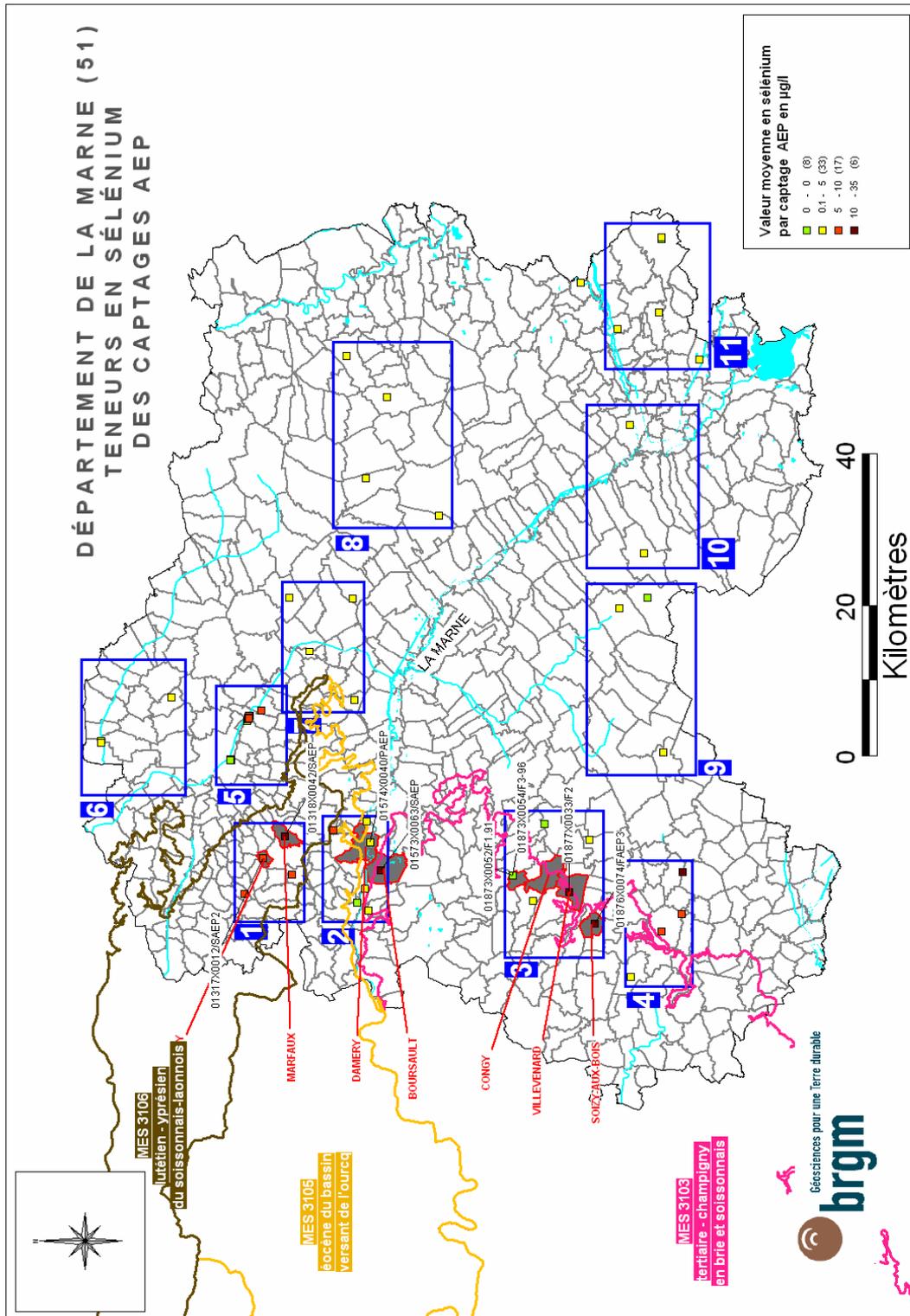


Illustration 5 – Carte générale de synthèse des secteurs et des points retenus dans la Marne

Plusieurs autres secteurs et autres points avaient été présélectionnés et finalement ont été écartés.

### Secteur n°3 de Villevenard

Sur ce secteur, les points initialement retenus puis finalement écartés étaient les suivants :

Congy	01873X0054/F3-96	[Se]=24 µg/L le 30/06/2004
Congy	01873X0052/F1-91	[Se]=0 µg/L le 14/05/2003 et 29/11/2005

Il s'est avéré que ces 2 forages AEP de Montmort captaient plusieurs niveaux aquifères de l'éocène supérieur avec les calcaires de Champigny et les sables du Cuisien. Ces points ont été écartés au profit de la Source Béranger à Congy.

Soizy-au-bois	01877X0074/FAEP3	[Se]=17 µg/L le 19/01/2005
---------------	------------------	----------------------------

Il n'a pas été possible de contacter le gestionnaire du point (Lyonnaise des eaux) dans les délais nécessaires à la préparation de la campagne de prélèvement.

### Secteur n°4 de Sézanne

Bourbonne-Fayel	02236X0019/F12BIS	[Se]=10,5 µg/L
Sézanne	02232X0032/FAEP2	[Se]=9 µg/L en 2004 et 7 µg/L en 2006
Sézanne	02232X0043/PAEP	[Se]=5 µg/L
Sézanne	02232X0054/F3	[Se]=8 µg/L

Sur ce secteur les concentrations en sélénium mesurées ne dépassaient pas les 11 µg/L.

### Secteur n°5 de Reims

Puisieux	01326X0052/P3	[Se]=11 µg/L en 2004 et 7 µg/L en 2005
Puisieux	01326X0058/P4	[Se]=13 µg/L
Puisieux	01326X0059/P5	[Se]=11 µg/L
Puisieux	01326X0057/P4	[Se]=10 µg/L
Puisieux	01326X0041/FAEP	[Se]=6 µg/L
Sillery	01326X0005/FAEP	[Se]=10 µg/L en 2003 et 7 µg/L en 2005
Taissy	01326X0061/P7	[Se]=10 µg/L
Taissy	01326X0062/P8	[Se]=6 µg/L et 10 µg/L en 2004

Ces points correspondent au champ captant de Couraux exploité pour l'alimentation en eau potable de la Ville de Reims et captant la craie du Sénonien. La nappe de la craie au droit du champ captant est alimentée pour partie par les pluies efficaces sur la zone de recharge et pour partie par la rivière Vesle (la proportion dépend du débit pompé, de la distance du captage à la berge et des caractéristiques hydrodynamiques qui régissent les relations nappe–rivière).

Il a été établi dans le cadre du rapport réalisé par le BRGM en 2002 (Rouxel et al, 2002) que les eaux circulant à travers les réseaux karstiques viennent directement alimenter la nappe de la craie dans la vallée de la Vesle. La présence de nombreuses sources de déversement émergeant des niveaux sableux (Cuisien et Thanétien) et de

réseaux karstiques dans les sables grésifiés du Thanétien se superposant au karst de la craie mixte sables/craie est reconnue dans le secteur d'étude. Ainsi on pourrait expliquer sur ces captages la présence de sélénium à des teneurs cependant modestes (entre 6 et 11 µg/L).

La campagne de prélèvement a été réalisée par le BRGM les 25 et 26 septembre 2006 en présence des gestionnaires respectifs. La présentation des ouvrages est donnée en Illustration 6.

	Commune et lieux-dits	Niveaux captés	Code BSS	Nature du point	Profondeur de l'ouvrage (m)	COORDONNEE X_L2E (m)	COORDONNEE Y_L2E (m)	Z_SOL (m NGF)
<b>Secteur Villevenard</b>								
1	CONGY SOURCE BESANGER	Eocène moyen Calcaires du Lutétien	01877X0029/SAEP	SOURCE	40	709496	2430372	205
2	VILLEVENARD LES GROSSES TERRES- STATION-POMPAGE	Sénonien Nappe de la craie	01877X0033/F2	FORAGE	30	706731	2427362	155
<b>Secteur Vallée de la Marne</b>								
3	DAMERY STATION POMPAGE	Sénonien Nappe de la craie + alluvions	01574X0040/PAEP	PUITS COMPLEXE	22	713287	2453504	73,2
4	BOURSAULT SOURCE DE LA MUREE	Eocène sup. Bartonien	01573X0063/SAEP	SOURCE		710013	2452233	205
<b>Secteur Ville-en-Tardenois</b>								
5	MARFAUX SOURCE DES EPINETTES	Eocène inf. Sables du cuisien	01318X0042/SAEP	SOURCE		714028	2464683	158
6	BLIGNY RUE DE LA BESACE	Eocène moyen et sup. Calcaires du Lutétien et du Bartonien	01317X0012/SAEP	SOURCE		711197	2467548	138

*Illustration 6 – Présentation des 6 ouvrages sélectionnés pour réaliser les analyses complémentaires*

Les dossiers BSS des points sélectionnés et les coupes géologiques des forages sont présentés en Annexe 2.

## 5.2. PRESENTATION DU SECTEUR N°1 DE VILLE EN TARDENOIS

### 5.2.1. Captage AEP de Bligny 01317X0012/SAEP2

#### *Situation*

Le captage est situé au centre de la commune de Bligny (Illustration 7). Dans l'environnement immédiat se trouvent une voie communale (rue de la Besace) qui passe au-dessus du drain, des maisons individuelles, des champs cultivés et du vignoble sur une faible partie du bassin d'alimentation (qui se développe à l'Est et au Sud-Est du village). En 1984, l'hydrogéologue avait conclu (Morfaux, 1984) à une protection insuffisante et à l'impossibilité de définir les périmètres de protection car les risques de pollution étaient trop importants.

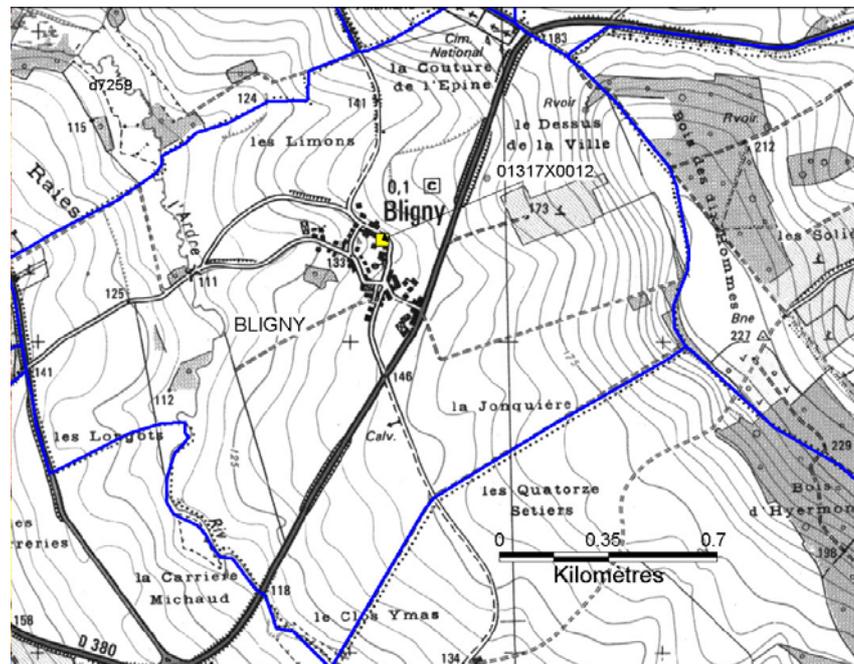


Illustration 7 – Commune de Bligny - localisation du captage

## Géologie

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé (Morfaux, 1984) :

« La source captée constitue un déversement de la nappe des calcaires du Lutétien (Eocène moyen) recouvert par les niveaux de marnes et caillasses du Lutétien supérieur et par les marnes et calcaires marneux du Bartonien moyen sur une épaisseur de 40 à 50 m. Ces derniers sont surmontés par les calcaires fins et silicifiés du Bartonien supérieur sur 10 à 15 m, qui peuvent contenir une nappe de faible extension participant vraisemblablement à l'alimentation de la source par drainance puis par les argiles à meulières du Stampien. »

Les illustrations 8 et 9 permettent la localisation du captage de Bligny dans le contexte géologique.

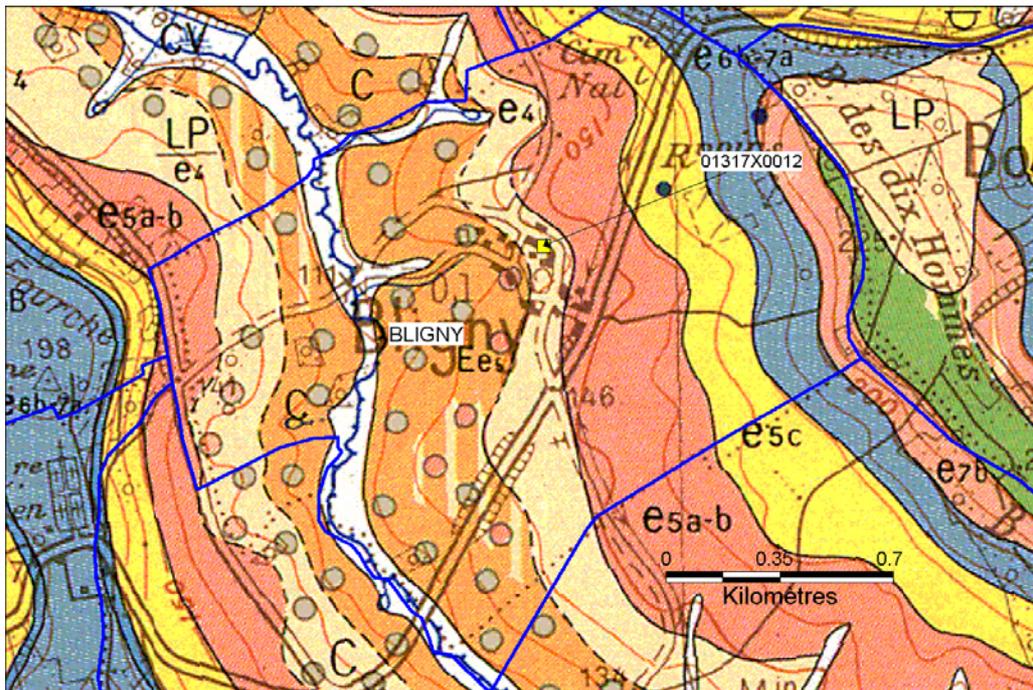


Illustration 8 - Localisation du captage de Bligny (Extrait de la carte géologique n°131 FISMES)

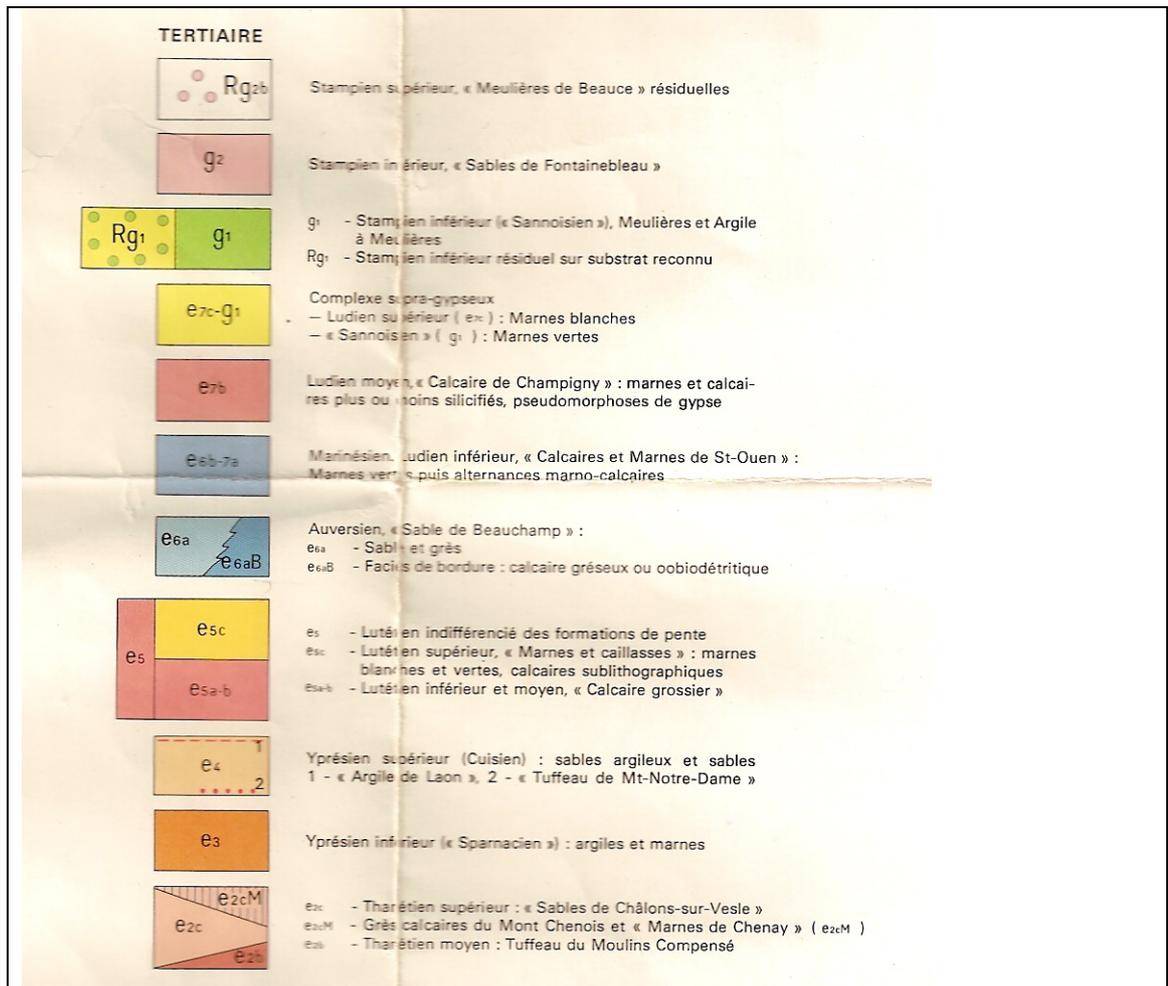


Illustration 9 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°131 FISMES

### Qualité de l'eau

L'eau est de type bicarbonaté-calcique, à dureté élevée et contient des fluorures (0,7 mg/L) en concentrations relativement élevées. La minéralisation est moyenne à assez forte. Les teneurs en Cl, Na, SO<sub>4</sub> et K sont moyennes. Les teneurs en nitrates (25 à 30 mg/L) augmentent régulièrement dès 1981 (rapport de l'hydrogéologue agréé, Morfaux, 1984). On note l'absence d'ammonium et de fer.

### **Prélèvement**

Le prélèvement a été fait au droit de l'émergence dans la buse à -2 m sous le niveau du sol (Illustration 10) avant le dispositif de traitement.

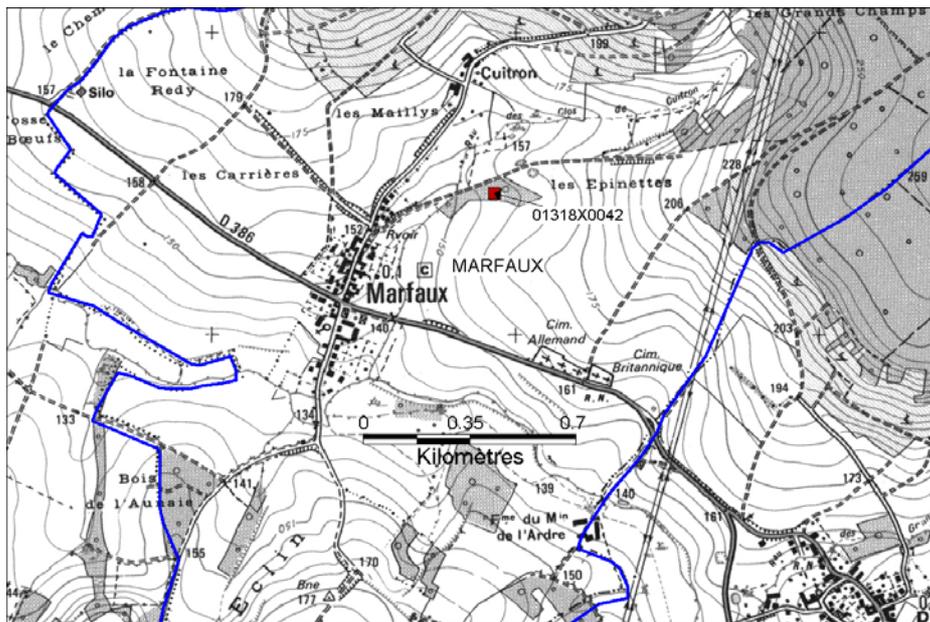


*Illustration 10 - Photos de l'arrivée d'eau potable dans la buse avant le dispositif de traitement*

## 5.2.2. Captage AEP de Marfaux 01318X0042/SAEP

### *Situation*

Le captage de Marfaux est situé au nord-est de l'agglomération à proximité d'un bois et de champs cultivés (Illustration 11). Il a été noté lors de la visite du 26 septembre 2006 que les alentours immédiats avaient fait l'objet d'un déboisement récent (Illustration 12).



*Illustration 11 - Commune de Marfaux – Localisation du captage*



*Illustration 12 – Captage AEP de Marfaux - la Source des Epinettes*

## Géologie

La source AEP de Marfaux « Les Epinettes » émerge des sables du Cuisien, terrains de l'Eocène inférieur également nommé l'Yprésien (Illustration 13).

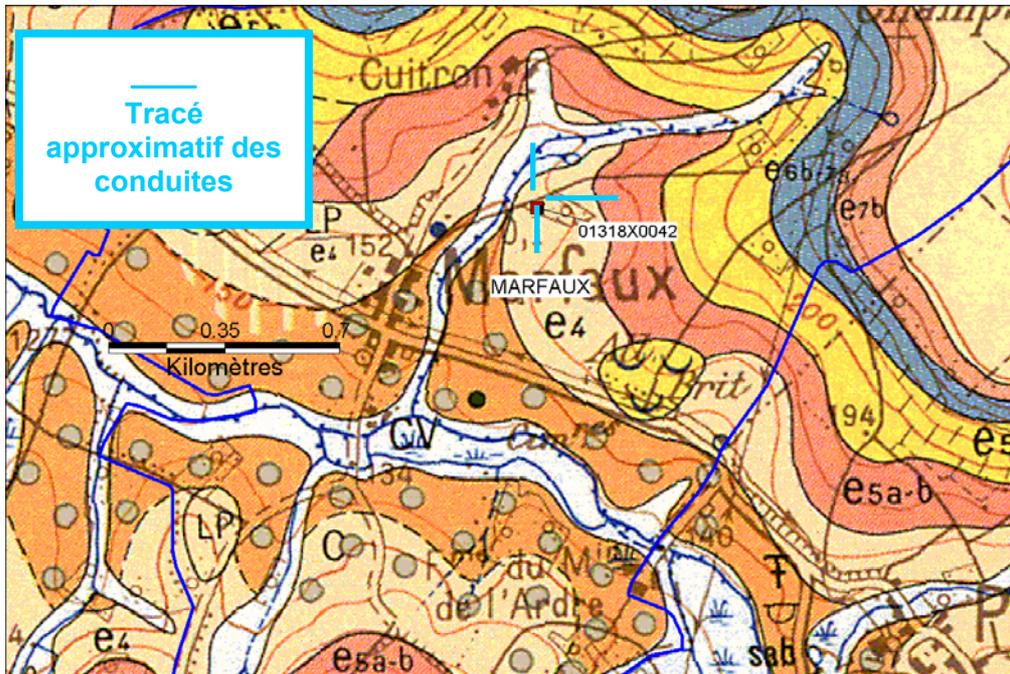


Illustration 13 - Localisation du captage de Marfaux (Extrait de la carte géologique n°131 FISMES)

## Qualité de l'eau

Pas d'information.

## Prélèvement

Le captage de Marfaux présente la particularité d'avoir 3 points d'émergence. A l'intérieur de la chambre de captage accessible par un regard d'une profondeur de -3 m sous la surface du sol, on distingue donc 3 conduits d'arrivée (Illustration 14).

La mesure de la conductivité *in situ* montre que la conduite centrale présente une conductivité plus élevée que celle des 2 autres (Illustration 15) :

1 - C=702  $\mu\text{S}/\text{cm}$

2 - C=648  $\mu\text{S}/\text{cm}$

3 - C=691  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Le prélèvement a été effectué sur le mélange des eaux des 3 conduits d'arrivées.



Illustration 14 - Prélèvement dans la source des Epinettes - arrivée des 3 buses

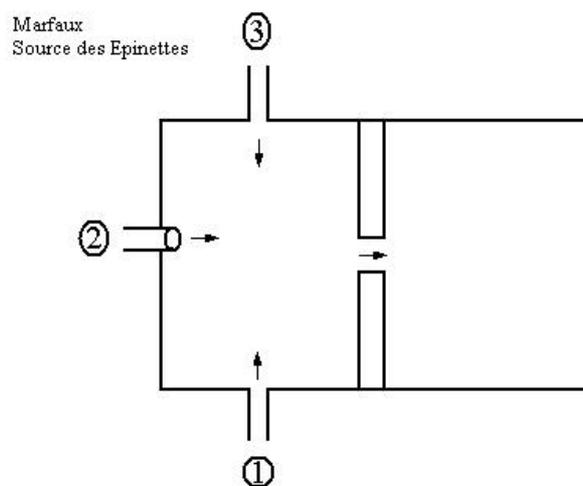


Illustration 15 - Schéma de la chambre de captage pour l'AEP de Marfaux

### 5.3. PRESENTATION DU SECTEUR N°2 VALLEE DE LA MARNE

#### 5.3.1. Captage AEP de Damery 01574X0040/PAEP

##### **Situation**

La commune de Damery située en rive droite de la Marne est alimentée par un puits implanté au Sud-Est de l'agglomération (Illustration 16).

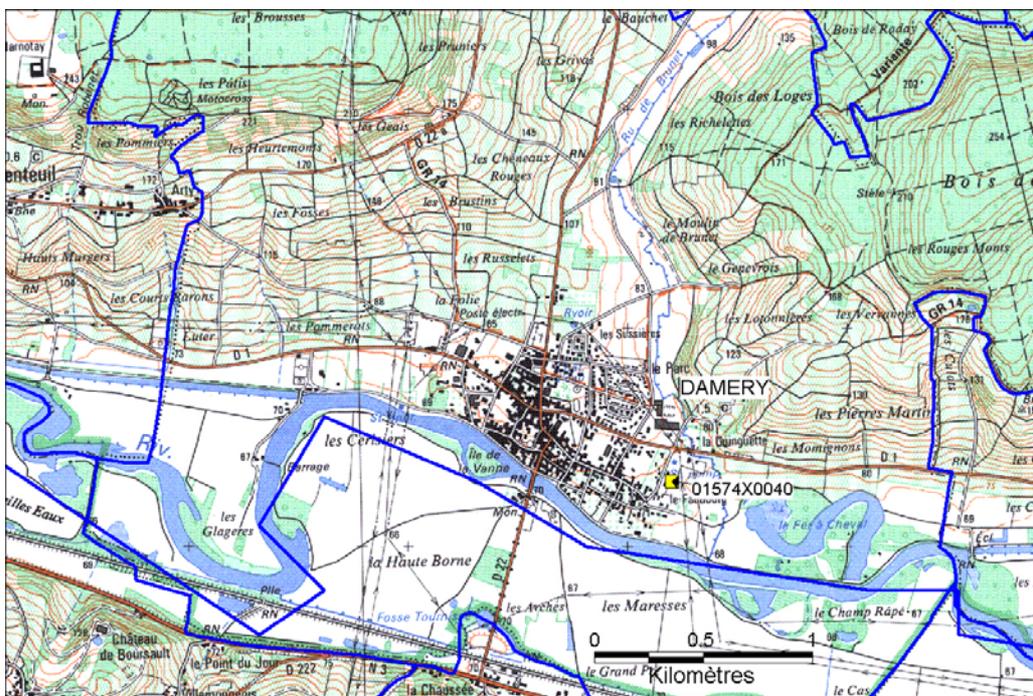


Illustration 16 - Commune de Damery - Localisation du point d'eau

##### **Géologie**

L'ouvrage est équipé d'un avant-puits cimenté de 8,60 m de profondeur (diamètre intérieur 2,40 m) et se poursuit par deux forages crépinés sur une hauteur de 13 m (diamètre 0,5 m). Il capte la craie sénonienne sous couverture alluviale de 5 m (Figure 17 et 18). L'écoulement se fait en direction de l'ouest, conformément à l'axe de drainage représenté par la Marne. Les apports par les coteaux tertiaires ont été estimés comme négligeables par l'hydrogéologue chargé de la définition des périmètres de protection en 1975 (Duermael, 1975).

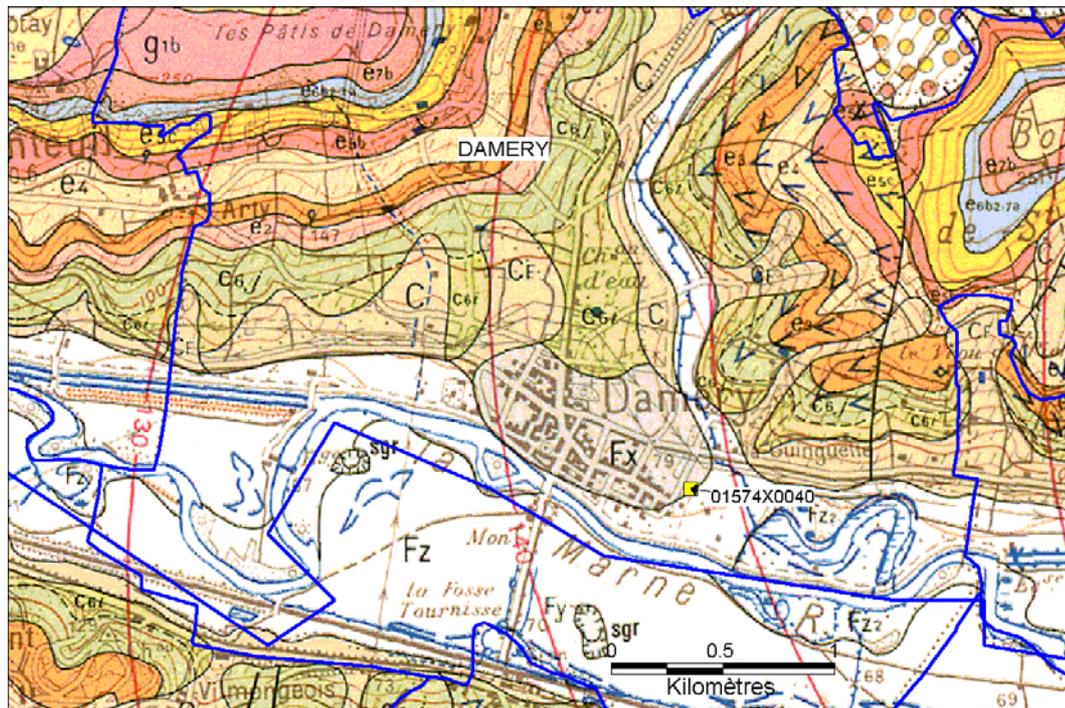


Illustration 17 - Localisation du captage de Damery (Extrait de la carte géologique n°157 EPERNAY)

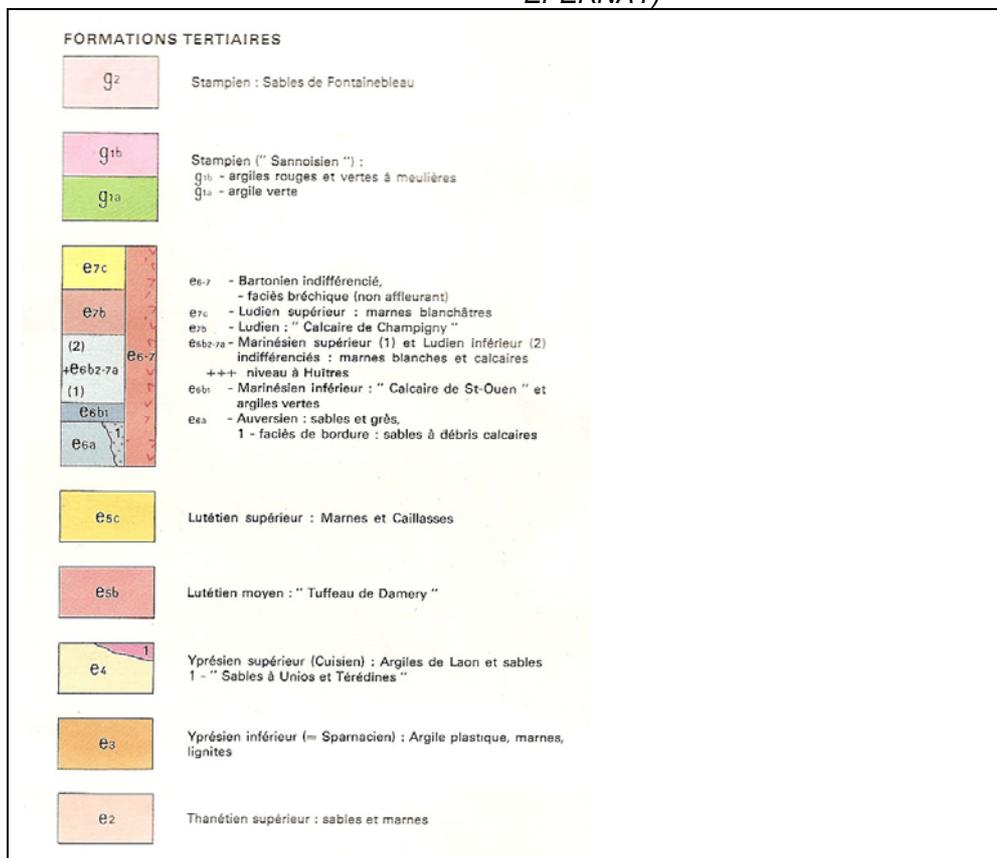


Illustration 18 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°157 EPERNAY

### **Qualité de l'eau**

La qualité de l'eau est jugée par l'hydrogéologue tout à fait satisfaisante en 1979 (dossier BSS). Les concentrations de  $\text{NO}_3$  étaient de 13,5 mg/L, 15,6 mg/L pour le Cl, 27,4 mg/L pour le  $\text{SO}_4$  avec absence de fer et manganèse. En 1982, on remarque l'évolution des teneurs avec 16,4 mg/l de  $\text{NO}_3$ , 19,2 mg/l de Cl et 36,1 mg/l de  $\text{SO}_4$ .

Les concentrations en nitrates ont augmentées sensiblement de 22 à 32 mg/L de 2000 à 2003. Il n'existe pas de mesures plus récentes disponibles dans ADES. Les sulfates présentent une concentration moyenne de 41,3 mg/L pour la période 1998-2003. Les teneurs en divers pesticides, qui ont dépassé 0,1  $\mu\text{g/L}$  (limite de potabilité) en 1997-1998 sont en 2003 inférieures aux limites de détections (0,02  $\mu\text{g/L}$ ).

### **Prélèvement**

Le prélèvement a été réalisé au robinet, après arrêt du traitement au chlore et quelques minutes après avoir laissé l'eau s'écouler du robinet (Illustration 19).

Le niveau de l'eau dans le puits était d'environ 6 m sous le niveau du sol.



*Illustration 19 - Station de pompage de la commune de Damery*

### 5.3.2. Captage AEP de Boursault 01573X0063/SAEP : source de la Murée

#### **Situation**

La source captée pour l'alimentation en eau potable de Boursault est située à flanc de coteau en rive gauche de la vallée de la Marne, au sud de l'agglomération (Illustration 20). Le bassin versant de la source s'étend sur le plateau (activité agricoles) mais les limites exactes ne sont pas connues (Morfaux, 1980). L'écoulement dans l'aquifère s'effectue depuis le Sud vers le Nord.

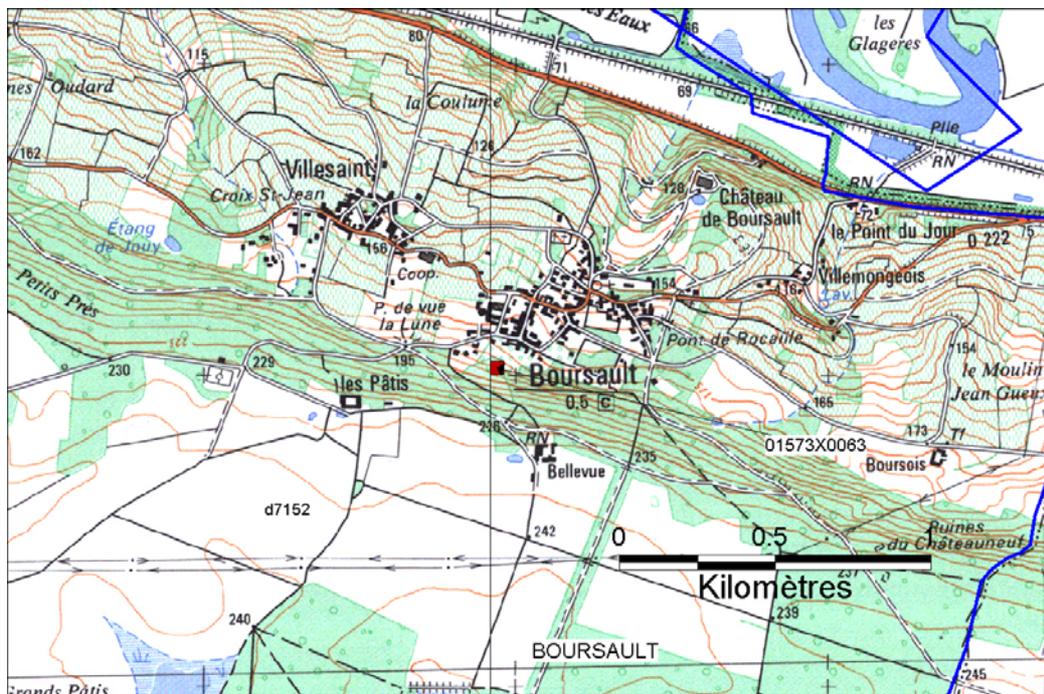


Illustration 20 - Commune de Boursault – Localisation du captage AEP

#### **Géologie**

La source disposée en plusieurs griffons est l'exutoire des calcaires et des marnes du Bartonien (Eocène supérieur). Ces terrains, subaffleurants au droit de la source (Illustration 21), sont recouverts sur le plateau par des limons argileux et limons loessiques qui protègent l'aquifère des risques de contamination.

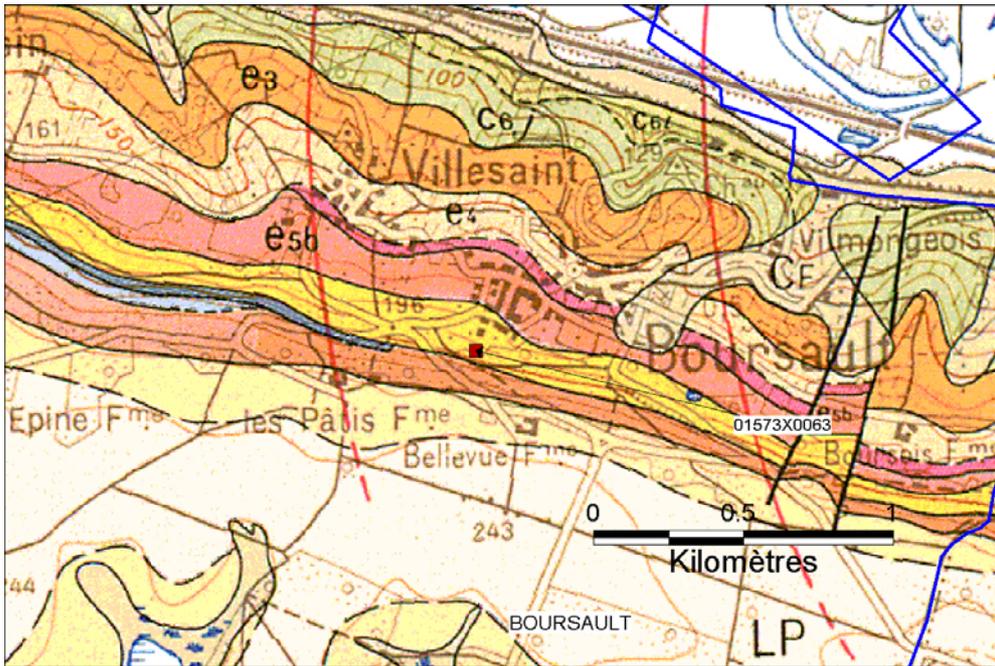


Illustration 21 - Localisation du captage de Boursault (Extrait de la carte géologique n°157 EPERNAY)

### **Qualité de l'eau**

L'hydrogéologue agréé chargé de la définition des périmètres de protection en 1980, notait que l'eau était de bonne qualité chimique avec absence de nitrates (Morfaux, 1980).

Deux prélèvements (2004 et 2005, DDASS51) d'eaux permettent de confirmer la bonne qualité de l'eau à ce point. Les concentrations maximales en nitrates observées atteignent toutefois 22,6 mg/L.

### **Prélèvement**

Le prélèvement a été effectué dans la chambre de captage avant le dispositif de traitement (Illustration 22, Illustration 23).

Notons que la commune de Boursault est alimentée en eau potable par la commune d'Oeuilly (même contexte géologique) lors des périodes d'à sec du captage.



*Illustration 22 - Station de captage de la source de la Murée à Boursault*



Zone de prélèvement,  
avant traitement

*Illustration 23 - Site de prélèvement de la source de la Murée à Boursault*

## 5.4. PRESENTATION DU SECTEUR N°3 DE VILLEVENARD

### 5.4.1. Captage AEP de Congy 01877X0029/SAEP : source Bésanger

#### **Situation**

Le captage de la source est situé au nord de la commune (Illustration 24), dans un environnement constitué de vignobles, bois, cultures céréalières (sur le plateau) et où est implantée une ancienne décharge communale (à 500 m au NW).

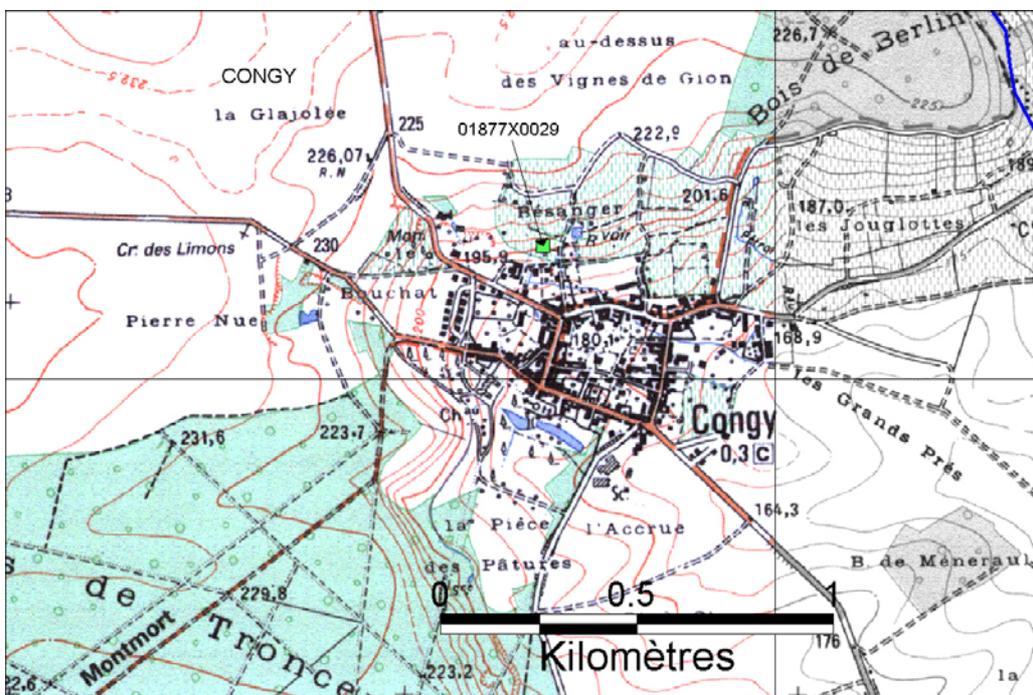


Illustration 24 - Commune de Congy – Localisation du captage

#### **Géologie**

La situation du captage AEP est très précisément décrite dans le rapport de l'hydrogéologue agréé chargé de la définition des périmètres de protection en 1985 (Morfaux, 1985) :

*« La source captée constitue une émergence de la nappe des calcaires lutétiens (Eocène moyen - formations des marnes et des caillasses) et des calcaires ludiens (Eocène supérieur – formations des calcaires de Champigny) au contact de niveaux argileux et marneux de la base du lutétien ou du sommet de l'Yprésien, et au niveau d'une zone colluvionnée (colluvions de bas-versant).*

*Les calcaires sont recouverts sur plusieurs mètres d'épaisseur sur les hauts-versants et sur le plateau par les formations résiduelles de nature surtout argileuse plus ou*

*moins meulèrisées, par des limons hétérogènes à l'éclat de meulière et localement par des colluvions de bordure de plateau. Des poches de sables stampiens peuvent être présentes sous les argiles résiduelles. »*

La localisation du captage de Congy sur la carte géologique 25000 se trouve en Illustration 25 (légende Illustration 26).

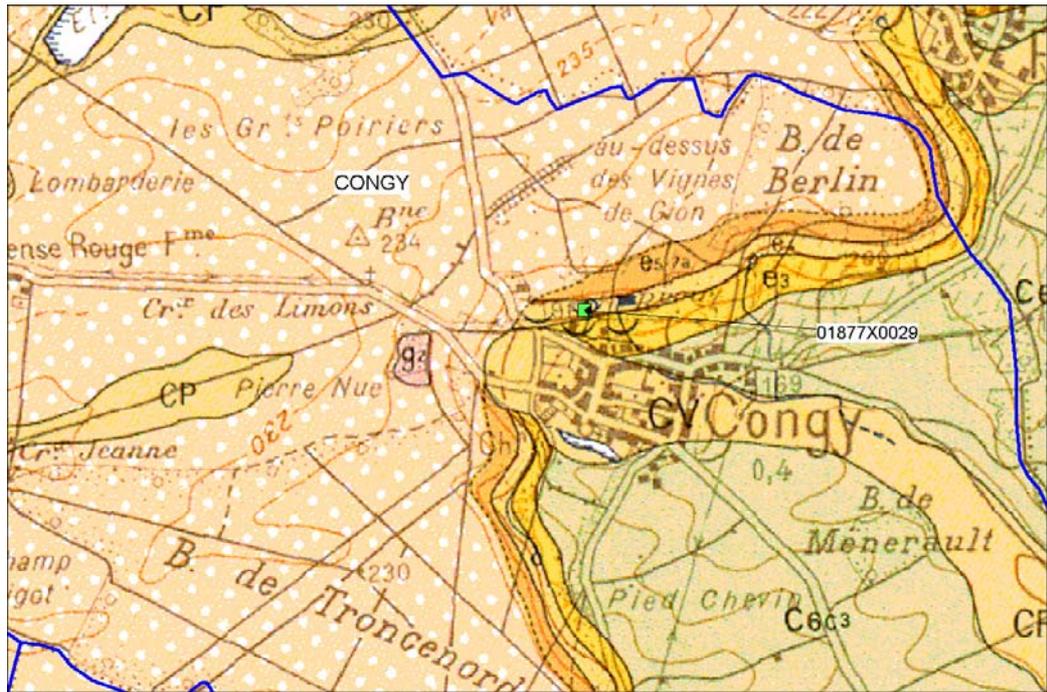


Illustration 25 - Localisation du captage de Congy (Extrait de la carte géologique n°187 MONTMORT)



Illustration 26 – Légende des formations tertiaires sur la carte géologique n°187 MONTMORT

### Qualité de l'eau

En 1985 (Morfaux, 1985), la qualité de l'eau de la source avait été jugée non satisfaisante par l'hydrogéologue agréé car les teneurs en nitrates étaient élevées (50 à 60 mg/l).

La qualité de l'eau en 2005 (DDASS51) était également médiocre avec une concentration supérieure à la norme AEP pour la déséthyl atrazine et les nitrates (52,9 mg/L).

### Prélèvement

Le prélèvement a été effectué directement dans la station de pompage équipée de 3 bacs de décantation (Illustration 27) est située à proximité immédiate du puits de captage (2 m de diamètre, cimenté en tête, profond de 5 m) creusé à flanc de coteau (pas de galerie). Au moment du prélèvement, l'eau n'était pas en cours de traitement.



*Illustration 27 - Site de prélèvement pour le captage AEP de Congy*

## 5.4.2. Captage AEP de Villevenard : 01877X0033/F2

### **Situation**

Le forage réalisé en 1980 est situé au Nord-Ouest de la commune de Villevenard (Illustration 28).

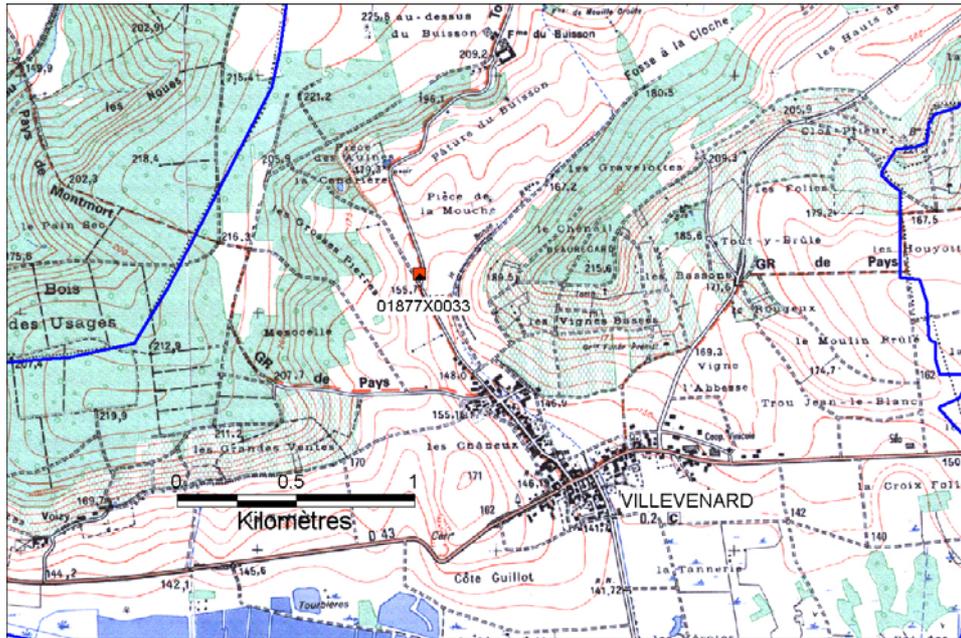


Illustration 28 - Commune de Villevenard – Localisation du captage AEP

### **Géologie**

Le forage d'une profondeur de 30 m capte la craie du Campanien entre 12 et 30 m. Le niveau statique s'établit après la foration à 11,60 m de profondeur (02/06/1980) avec un rabattement de 7 m en régime dynamique (Illustration 29).

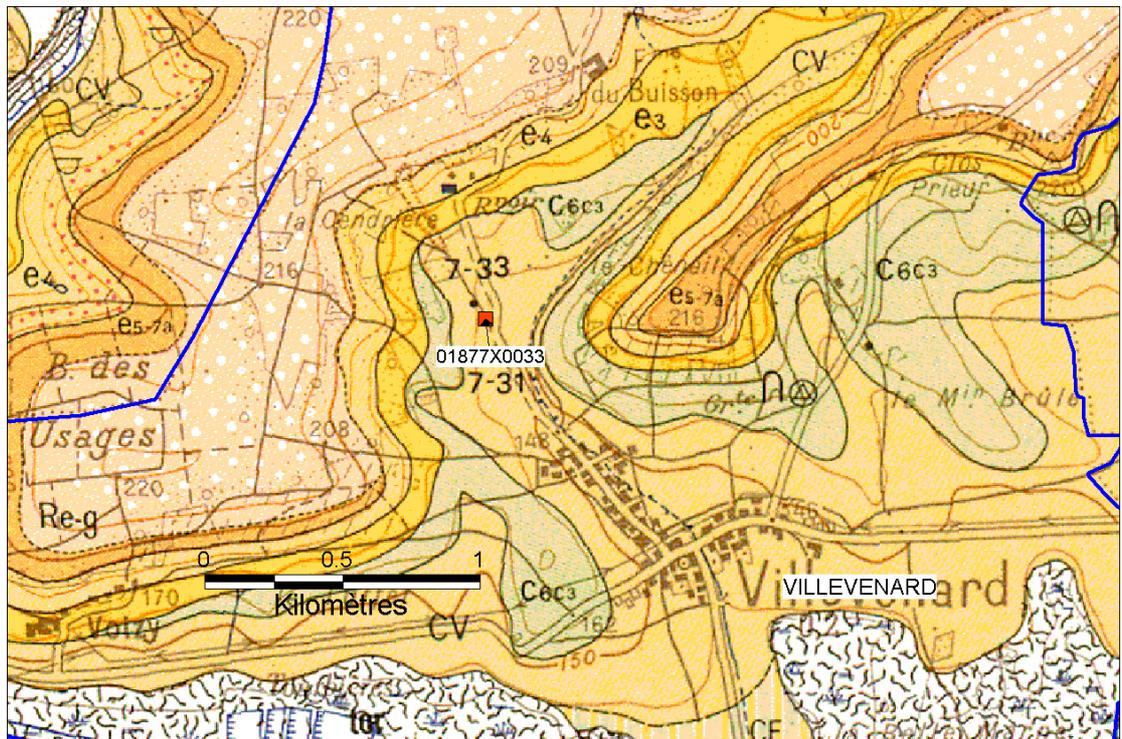


Illustration 29 - Localisation du captage de Villevenard (Extrait de la carte géologique n°187 MONTMORT)

### **Qualité de l'eau**

En 1980, la qualité de l'eau du forage est satisfaisante avec une teneur en nitrates de 16,3 mg/l, de Cl à 19,2 mg/L et de SO<sub>4</sub> à 22,3 mg/L (dossier BSS).

Les concentrations en nitrates, chlorures et sulfates sont actuellement plus élevées mais l'eau reste de bonne qualité.

### **Prélèvement**

Le prélèvement a été effectué au robinet au niveau de la pompe située dans la chambre de captage (sous la surface du sol - Illustration 30).



*Illustration 30 - Pompe et robinet de prélèvement au captage de Villevenard*

## 6. Acquisition des données sur les eaux souterraines et interprétation des résultats

### 6.1. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT

Afin de comprendre les mécanismes d'acquisition du sélénium, il a été réalisé sur les 6 ouvrages sélectionnés :

- une campagne de prélèvements en période de basses eaux,
- des mesures des paramètres *in situ*,
- des analyses chimiques.

Les protocoles d'échantillonnage précis suivant la norme en vigueur ont été appliqués. Les paramètres physico-chimiques non conservatifs ont été mesurés *in situ* : température, conductivité, pH, Eh, oxygène dissous, alcalinité.

Afin de lever les ambiguïtés sur les origines du sélénium dans ces aquifères, les mesures du potentiel d'oxydo-réduction (Eh), du pH, de la concentration en oxygène dissous, le rapport sélénium hexavalent – sélénium tétravalent ont été mesurés afin de permettre de mieux appréhender les réactions géochimiques contrôlant la solubilité et donc la mobilité du sélénium.

Les concentrations en éléments chimiques dans les eaux sont en grande partie acquises par altération des roches encaissantes.

L'étude des chlorures, éléments qui présentent un grand intérêt (grande mobilité, faible interaction eau- roche, et faibles implications dans les réactions d'oxydoréduction), couplée aux autres ions, dont le comportement géochimique est légèrement différent, peut être utilisée comme traceur d'origine de la minéralisation.

Les éléments traces permettent de préciser l'origine de la minéralisation, les variations pouvant être liées à des variations de lithologie ou de faciès, ou à des apports anthropiques bien identifiés.

Pour interpréter correctement les données recueillies sur la répartition des éléments chimiques dans les eaux, il est nécessaire de connaître leur spéciation, et pour ce faire de posséder la chimie globale de l'eau des différents pôles potentiels d'alimentation, avec en appui des mesures fiables des paramètres physico-chimiques sur le terrain (pH, potentiel redox, alcalinité, température,...).

Ainsi, par l'étude des saturations (ou état d'équilibre) des eaux par rapport aux minéraux constitutifs de l'aquifère, on pourra établir l'origine des différents éléments en solution, et voir d'éventuels effets de drainance (ou mélange avec d'autres aquifères et/eaux de surface).

La sélection des analyses prend impérativement en compte les données géologiques, hydrogéologiques avec la nécessité de la connaissance de la chimie du milieu aquatique (eau de surface et eau souterraine) et des différentes phases interagissant avec lui, l'objectif de l'étude étant à terme de qualifier la ressource en eau (origine de

l'eau et des sels dissous, et notamment du sélénium, cheminement, évolution physico-chimique).

Ainsi les analyses suivantes ont été réalisées :

- les ions majeurs : Ca, Mg, Na, K,  $H_4SiO_4$ ,  $HCO_3$ ,  $CO_3$ , Cl,  $SO_4$ ,  $NO_3$  ;
- les éléments traces : Ag, Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Pb, Sr, U, Zn ;
- le sélénium (réalisation d'une spéciation) :
  - o analyse de la spéciation du sélénium par absorption atomique kit hydrure (mesure de Se (IV) et Se total avec ou sans réduction préalable).
  - o analyse simultanée du Se (IV) et Se (VI) par couplage HPLC ICP/MS

Les résultats des mesures in situ réalisées pendant la campagne de prélèvement des 25 et 26 septembre 2006 par l'équipe de préleveurs du BRGM sont présentés dans l'illustration 31.

Les résultats des analyses réalisées par le laboratoire du BRGM sur les 28 paramètres retenus (teneurs en sélénium surlignées en jaune) ainsi que les résultats de la spéciation sont synthétisés dans l'illustration 32. L'Annexe 3 présente les bordereaux originaux du laboratoire.

L'Annexe 4 donne la méthodologie analytique suivie dans le cadre de la présente étude.

**Campagne de prélèvement d'eau sur 6 captages AEP en Champagne Ardennes - Etude du Selenium**

**objet :** prélèvements et mesures in-situ des paramètres physico-chimiques sur des AEP en Champagne.

**date :** du 25 au 26 septembre 2006

**météo :** nuageux sans pluie

**température :** environ 20°C pendant les 2 jours.

**Tableau récapitulatif des mesures effectuées in situ**

Point du prélèvement	Date	commune	Code BSS	Temp. °C	pH	Eh brut Pt/Ag AgCl (mV)	Eh corrigé (mV)	Cond. µS/cm à 25°C	O <sub>2</sub> d %	Type d'ouvrage	localisation	Remarque
1	25/09/06	Congy	01877X0029/SAEP	11,0	7,15	261	502	681	72	source	vignes, au dessus du village	arrêt chloration pour prélever
2	25/09/06	Villevénard	01877X0033/FZ	12,0	7,11	250	490	737	53	forage	champs, bord de route	
3	26/09/06	Damery	01574X0040/PAEP	11,9	7,04	440	680	816	80	forage	village, parcelle de gazon	arrêt chloration pour prélever
4	26/09/06	Boursault	01573X0063/SAEP	11,5	7,59	285	525	715	83	source	côteau, au dessus d'un potager	arrêt chloration pour prélever
5	26/09/06	Marfaux	01318X0042/SAEP	12,6	7,06	240	479	908	63	source	champs, au dessus du village	ancienne décharge juste en aval
6	26/09/06	Bligny	01317X0012/SAEP2	11,4	7,20	266	506	882	87	source	village, sous une buse... à -2m	

Illustration 31 – Résultats des mesures in situ sur les 6 captages AEP sélectionnés pour l'étude

Elément	Unité	Limite de quantification	SECTEUR n°3		SECTEUR n°2		SECTEUR n°1		Moyenne des 6 captages
			Congy 01873X0029/SAEP 25.09/2006 20069738	Villevainard 01877X0033/F2 25.09/2006 20069739	Damery 01574X0040/PAEP 26.09/2006 20069740	Boursault 01573X0063/SAEP 26.09/2006 20069741	Marfaux 01318X0042/SAEP 26.09/2006 20069742	Bligny 01317X0012/SAEP 26.09/2006 20069743	
<i>n° échantillon</i>									
Ca (Calcium)	mg/l	0.5	115.2	135.1	127.7	96.4	134.5	123	121.98
Mg (Magnésium)	mg/l	0.5	3.2	5.7	19.9	23.4	32.4	34.4	19.83
Na (Sodium)	mg/l	0.5	8.7	6.2	8.2	9.2	5.6	7.1	7.50
K (Potassium)	mg/l	0.5	0.6	1.6	2.3	2.4	1.7	2.0	1.77
CO3 (Carbonates)	mg/l	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
HCO3 (Bicarbonates)	mg/l	5	258	335	374	340	421	418	357.67
Cl (Chlorures)	mg/l	0.5	34.3	22.4	20	15.4	20.6	30.0	23.78
NO3 (Nitrates)	mg/l	0.5	58.1	29.8	36.7	13.9	25.3	34.9	32.95
SO4 (Sulfates)	mg/l	0.5	18.6	31	43.1	14.9	73	39.4	36.67
Ag (Argent)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Al (Aluminium)	µg/l	10	25	12	17	30	21	17	20.33
U (Uranium)	µg/l	2	<2	<2	<2	6	6	3	5.00
As (Arsenic)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
B (Bore)	µg/l	10	<10	<10	22	14	17	18	17.75
Ba (Baryum)	µg/l	5	23	24	41	57	103	102	58.33
Be (Béryllium)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Cd (Cadmium)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Co (Cobalt)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Cr (Chrome)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Cu (Cuivre)	µg/l	2	<2	3	5	<2	<2	<2	4.00
Fe (Fer)	mg/l	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Li (Lithium)	µg/l	2	<2	3	8	9	18	17	11.00
Mn (Manganèse)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	3	<2	3.00
Ni (Nickel)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Pb (Plomb)	µg/l	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Se (Sélénium)	µg/l	1	<1	15.4	5.5	24.1	23.1	6.7	14.96
Sr (Strontium)	µg/l	10	112	346	1139	380	1082	1205	710.67
Zn (Zinc)	µg/l	2	<2	7	42	<2	<2	<2	24.5
Spéciation Se									
Se IV	µg/l	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Se VI	µg/l	1	<1	14.4	5.2	23.6	21.5	5.9	

Illustration 32 - Synthèse des résultats d'analyses réalisées sur les 6 captages AEP sélectionnés pour l'étude

## 6.2. PRESENTATION GENERALE DES RESULTATS

### 6.2.1. Paramètres physico-chimiques

Les valeurs de température de l'eau et de pH des eaux des six points prélevés varient relativement peu. Le site de Damery présente une valeur du potentiel d'oxydo-réduction (Eh corrigé) de 680 mV, largement supérieur à celles des autres points (moyenne 500 mV). L'eau de ce point provient d'une faible profondeur, ce qui explique un taux d'oxydo-réduction élevé. Ceci est confirmé par une valeur d'oxygène dissous proche de la saturation (10 mg/L). Les concentrations en fer total et manganèse inférieures aux limites de quantification confirment le caractère oxydant des eaux, leur concentration étant limitée par la faible solubilité des oxydes de fer.

Les eaux du captage de Marfaux présentent des concentrations en manganèse légèrement au-dessus de la limite de quantification et possèdent les potentiels d'oxydo-réduction les plus bas, ce qui confirme des conditions légèrement moins oxydantes de ces eaux.

Les eaux du captage de Villevenard comme celles du captage de Marfaux sont légèrement appauvries en oxygène dissous et présentent un potentiel d'oxydo-réduction légèrement plus bas. Ces deux sites semblent capter une eau à temps de résidence plus grande que les autres points, hypothèse suggérée également par le fait que les eaux aient une température plus élevée.

La conductivité des eaux la plus faible ( $681 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) a été mesurée au point d'eau de Congy et la plus forte au captage de Marfaux ( $908 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ).

### 6.2.2. Diagramme de Piper

Toutes les eaux sont de type bicarbonaté-calcique (Illustration 33) avec une variation notable le long de l'axe des chlorures, sulfates et nitrates.

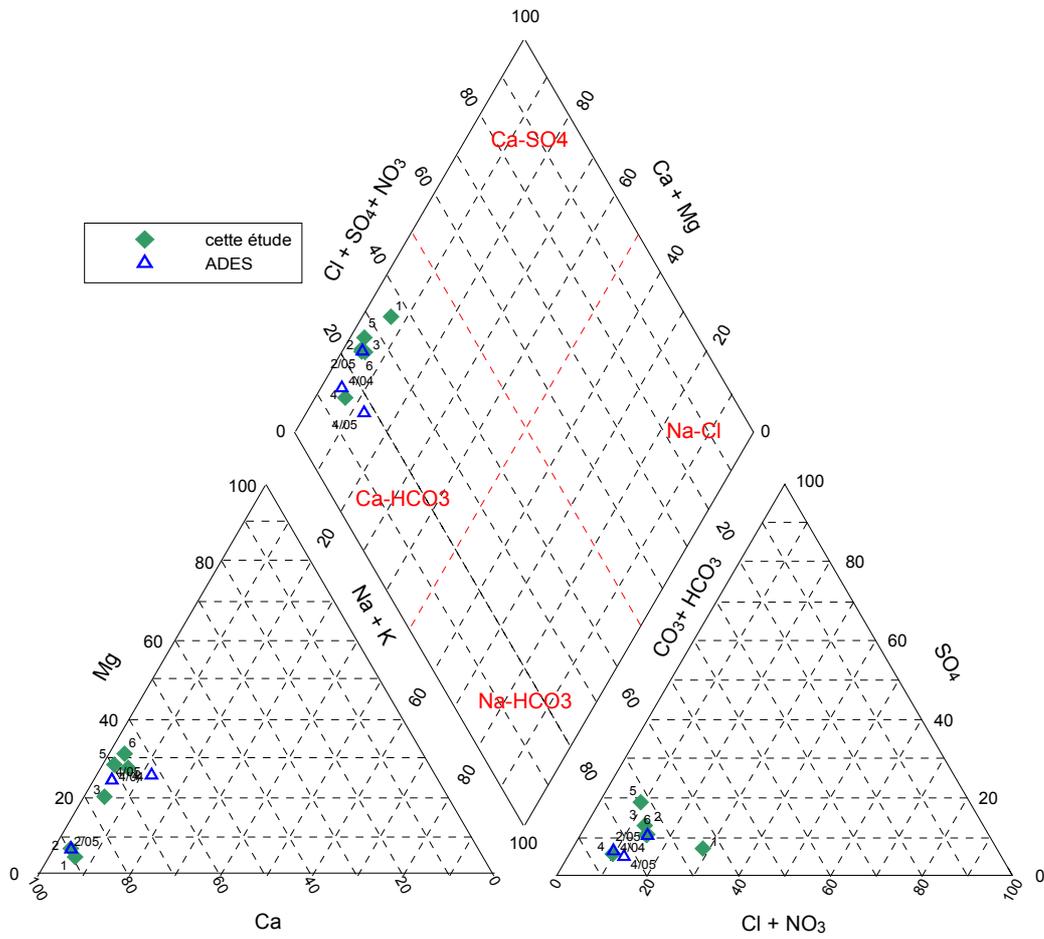


Illustration 33 - Représentation sur un diagramme de Piper des analyses des points d'eau prélevés dans le cadre du projet et analyses sur les mêmes points exportées d'ADES

### 6.2.3. Diagramme de Schoeller et Berkaloff

Le diagramme de Schoeller permet de différencier le chimisme des eaux des captages de Congy et de Villevenard (secteur n°3) des autres eaux à concentrations plus faibles en magnésium (Illustration 34).

Les concentrations en sulfates montrent les plus fortes variations : entre 14,9 mg/L pour le captage de Boursault et 73 mg/L pour celui de Marfaux.

C'est également le cas pour les nitrates : Le point de Congy possède les teneurs les plus élevées (58,1 mg/L) alors que celui de Boursault montre de plus faibles concentrations (13,9 mg/L). On notera que toutes les eaux présentent une concentration en nitrates supérieure à 10 mg/L, ce qui indique une influence anthropique.

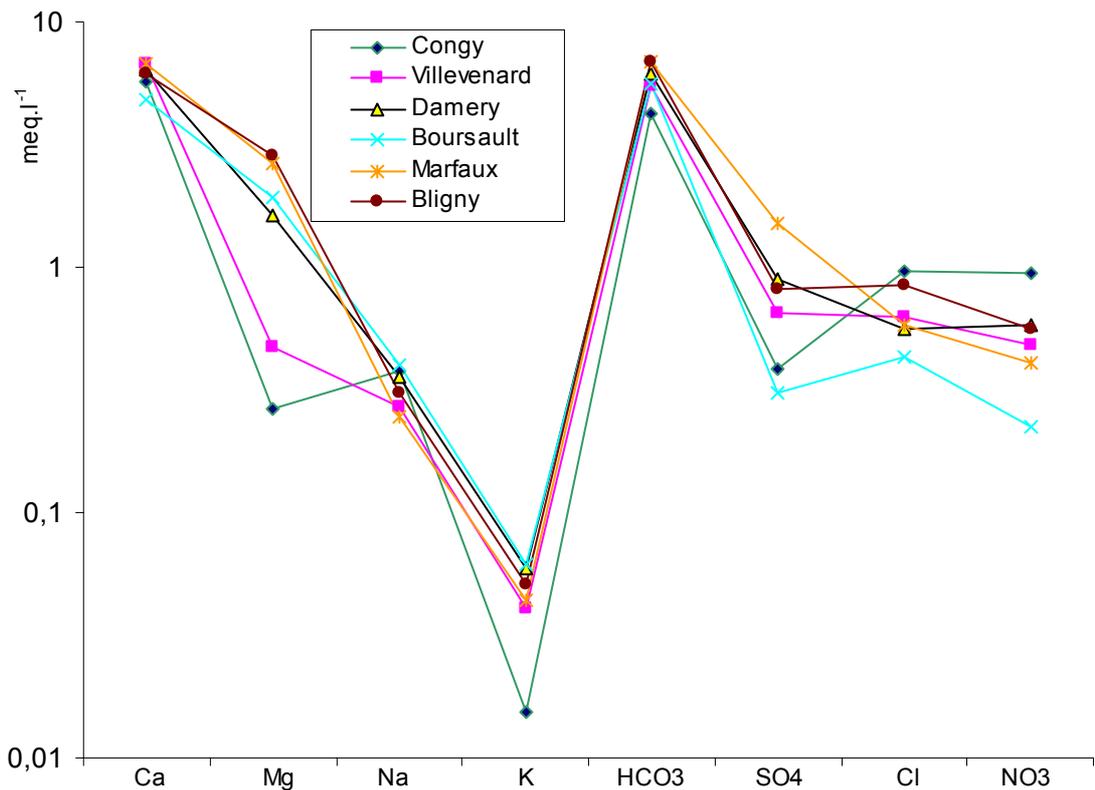


Illustration 34 - Diagramme de Schoeller pour les analyses des six points sélectionnés pour cette étude

#### 6.2.4. Les éléments traces

Les éléments traces trouvées en plus fortes concentrations dans les eaux sont :



Les points de Marfaux, Bligny (secteur n°1) et Damery (secteur n°2) ont les plus fortes concentrations en strontium avec respectivement 1205, 1082 et 1139 µg/L (112 µg/L pour Congy, 346 µg/L pour Villevenard et 380 µg/L pour Boursault).

Les points de Marfaux et Bligny (secteur n°1) ont les plus fortes concentrations en baryum avec respectivement 103 et 102 µg/L (23 et 24 µg/L pour le secteur n°3 ; 41 et 57 µg/L pour le secteur n°2).

L'aluminium est présent entre 12 et 30 µg/L.

Le bore est détecté (concentration > 10 µg/L) sur les secteurs 1 et 2 entre 14 et 22 µg/L.

Le sélénium a été trouvé sur tous les ouvrages sauf sur celui de Congy : 5,5 µg/L pour Damery, 6,7 pour Bligny, 15,4 pour Villevenard, 23,1 µg/L pour Marfaux et 24,1 µg/L pour Boursault.

Spéciation : Le sélénium se trouve dans les eaux uniquement sous la forme Se (6<sup>+</sup>) (séléniate SeO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), qui est la forme la plus oxydée du sélénium. La sélénite (SeO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) sous la forme Se IV, également mesurée, a montré des concentrations inférieures aux limites de quantification.

Le lithium est détecté sur les captages de Marfaux et Bligny (18 et 17 µg/L), sur les captages de Damery et Boursault (8 et 9 µg/L) et est voisin ou inférieur à la limite de quantification sur les 2 autres points (<2 µg/L).

L'uranium est détecté entre 3 et 6 µg/L sur seulement 3 points (Boursault, Marfaux, Bligny).

Les éléments tels que Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni et Pb sont à des concentrations inférieures ou proches des limites de quantification.

Le calcul de l'indice de saturation (log IAP/KT) indique une légère sursaturation vis-à-vis de la calcite et de l'aragonite.

## 6.3. CORRELATIONS ENTRE ELEMENTS

### 6.3.1. Matrice des corrélations

La matrice des corrélations (Pearson) montre (Illustration 35) :

- une bonne relation entre les bicarbonates, magnésium, baryum, lithium et strontium ;
- une corrélation forte entre chlorures et nitrates qui pourrait indiquer une origine anthropique (engrais) pour ces deux éléments ;
- une corrélation négative avec le potassium et le sélénium.

Variables	T	pH	Eh	C	O2	Ca	Mg	Na	K	HCO3	SO4	Cl	NO3	Al	U	B	Ba	Li	Sr	Se
T	<b>1,00</b>	-0,40	0,01	0,61	-0,60	0,64	0,37	-0,76	0,34	0,64	<b>0,83</b>	-0,59	-0,53	-0,38	0,37	0,35	0,38	0,47	0,48	0,59
pH	-0,40	<b>1,00</b>	-0,18	-0,42	0,37	<b>-0,91</b>	0,13	0,60	0,37	-0,18	-0,62	-0,37	-0,52	0,72	0,54	-0,06	0,02	-0,02	-0,38	0,48
Eh	0,01	-0,18	<b>1,00</b>	0,04	0,40	0,00	0,01	0,41	0,47	0,08	-0,01	-0,29	0,04	-0,13	-0,36	0,60	-0,25	-0,12	0,37	-0,33
C	0,61	-0,42	0,04	<b>1,00</b>	0,09	0,54	<b>0,84</b>	-0,65	0,38	0,94	<b>0,88</b>	-0,11	-0,26	-0,37	0,35	0,73	<b>0,86</b>	<b>0,91</b>	<b>0,93</b>	0,15
O2	-0,60	0,37	0,40	0,09	<b>1,00</b>	-0,56	0,41	0,65	0,32	0,11	-0,29	0,20	0,12	0,38	0,05	0,53	0,27	0,25	0,32	-0,38
Ca	0,64	<b>-0,91</b>	0,00	0,54	-0,56	<b>1,00</b>	0,01	<b>-0,85</b>	-0,17	0,40	0,72	0,14	0,18	<b>-0,86</b>	-0,35	0,06	0,12	0,18	0,44	-0,16
Mg	0,37	0,13	0,01	<b>0,84</b>	0,41	0,01	<b>1,00</b>	-0,27	0,62	<b>0,90</b>	0,58	-0,29	-0,53	0,08	0,68	<b>0,81</b>	<b>0,95</b>	<b>0,97</b>	<b>0,82</b>	0,37
Na	-0,76	0,60	0,41	-0,65	0,65	<b>-0,85</b>	-0,27	<b>1,00</b>	0,06	-0,58	-0,78	0,02	0,17	0,66	-0,10	-0,02	-0,44	-0,45	-0,41	-0,26
K	0,34	0,37	0,47	0,38	0,32	-0,17	0,62	0,06	<b>1,00</b>	0,64	0,14	<b>-0,77</b>	<b>-0,80</b>	-0,03	0,41	0,74	0,37	0,48	0,55	0,48
HCO3	0,64	-0,18	0,08	<b>0,94</b>	0,11	0,40	<b>0,90</b>	-0,58	0,64	<b>1,00</b>	0,76	-0,35	-0,54	-0,34	0,47	0,77	<b>0,85</b>	<b>0,92</b>	<b>0,91</b>	0,35
SO4	<b>0,83</b>	-0,62	-0,01	<b>0,88</b>	-0,29	0,72	0,58	<b>-0,78</b>	0,14	0,76	<b>1,00</b>	-0,17	-0,18	-0,38	0,30	0,52	0,65	0,71	0,74	0,23
Cl	-0,59	-0,37	-0,29	-0,11	0,20	0,14	-0,29	0,02	-0,77	-0,35	-0,17	<b>1,00</b>	<b>0,88</b>	-0,14	-0,53	-0,39	-0,09	-0,21	-0,16	<b>-0,80</b>
NO3	-0,53	-0,52	0,04	-0,26	0,12	0,18	-0,53	0,17	<b>-0,80</b>	-0,54	-0,18	<b>0,88</b>	<b>1,00</b>	-0,13	-0,72	-0,37	-0,40	-0,46	-0,23	<b>-0,90</b>
Al	-0,38	0,72	-0,13	-0,37	0,38	<b>-0,86</b>	0,08	0,66	-0,03	-0,34	-0,38	-0,14	-0,13	<b>1,00</b>	0,57	-0,02	0,04	-0,02	-0,37	0,29
U	0,37	0,54	-0,36	0,35	0,05	-0,35	0,68	-0,10	0,41	0,47	0,30	-0,53	-0,72	0,57	<b>1,00</b>	0,34	0,68	0,66	0,20	<b>0,82</b>
B	0,35	-0,06	0,60	0,73	0,53	0,06	<b>0,81</b>	-0,02	0,74	0,77	0,52	-0,39	-0,37	-0,02	0,34	<b>1,00</b>	0,62	0,72	<b>0,89</b>	0,09
Ba	0,38	0,02	-0,25	<b>0,86</b>	0,27	0,12	<b>0,95</b>	-0,44	0,37	<b>0,85</b>	0,65	-0,09	-0,40	0,04	0,68	0,62	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	0,74	0,34
Li	0,47	-0,02	-0,12	<b>0,91</b>	0,25	0,18	<b>0,97</b>	-0,45	0,48	<b>0,92</b>	0,71	-0,21	-0,46	-0,02	0,66	0,72	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>0,82</b>	0,37
Sr	0,48	-0,38	0,37	<b>0,93</b>	0,32	0,44	<b>0,82</b>	-0,41	0,55	<b>0,91</b>	0,74	-0,16	-0,23	-0,37	0,20	<b>0,89</b>	0,74	<b>0,82</b>	<b>1,00</b>	-0,01
Se	0,59	0,48	-0,33	0,15	-0,38	-0,16	0,37	-0,26	0,48	0,35	0,23	<b>-0,80</b>	<b>-0,90</b>	0,29	<b>0,82</b>	0,09	0,34	0,37	-0,01	<b>1,00</b>

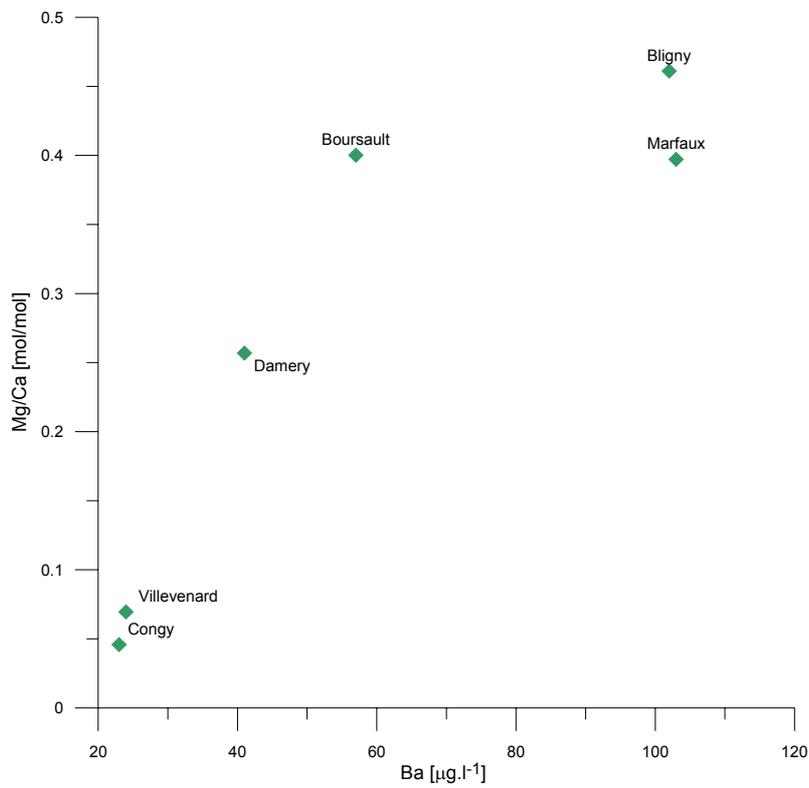
Illustration 35 : Matrice de corrélation (Pearson) des éléments majeurs et traces principaux

### 6.3.2. Corrélations principales

Le caractère spécifique des eaux des captages de Congy et Villevenard est confirmé par l'étude du rapport molaire Mg/Ca (Illustration 36). Le rapport est inférieur à 0,1 pour les eaux du secteur n°3 alors qu'il est supérieur à 0,25 pour les autres secteurs étudiés.

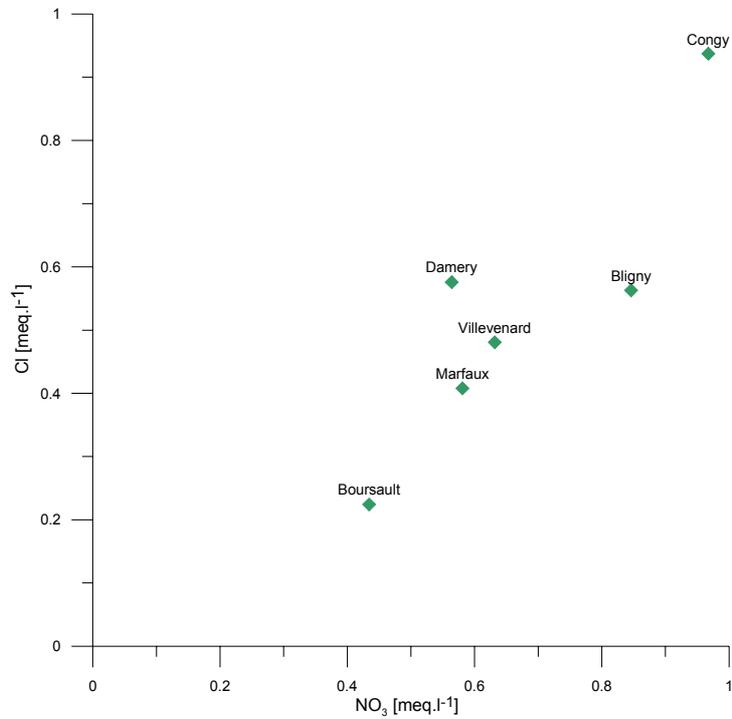
Une augmentation du rapport molaire Mg/Ca est due à une augmentation de la dissolution de la dolomie (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) des formations géologiques.

La corrélation positive entre le rapport molaire Mg/Ca et le baryum ou le lithium indique une possible interaction avec des niveaux argileux, un temps de résidence plus long ou des conditions plus confinées.



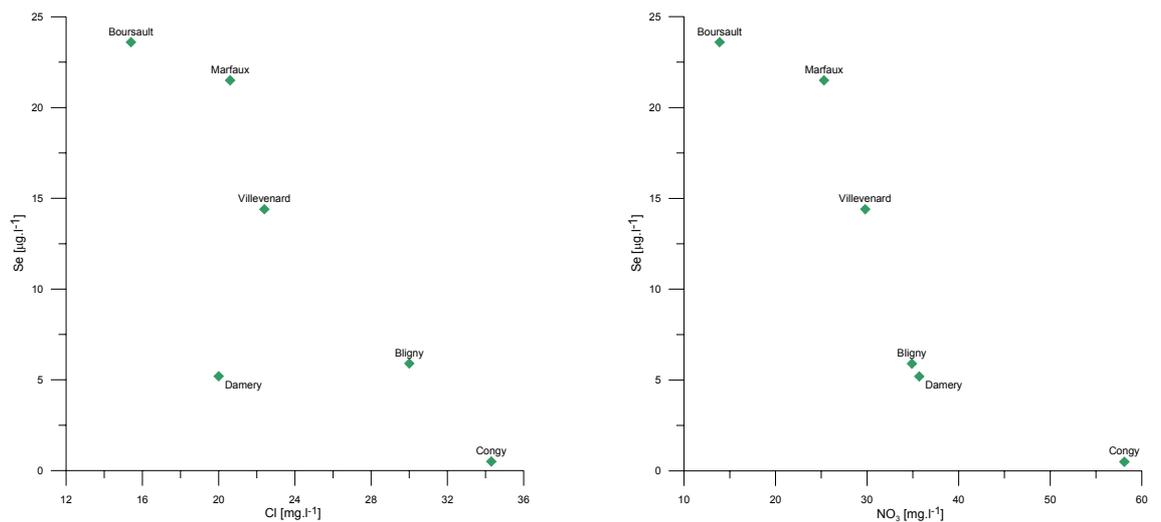
*Illustration 36 - Relation entre le rapport molaire Mg/Ca et la concentration en baryum des eaux souterraines échantillonnées lors de cette étude*

La bonne corrélation entre les nitrates et les chlorures (Illustration 37) s'explique par une origine commune de ces deux éléments, origine anthropique (fertilisants).



*Illustration 37 - Relation chlorures versus nitrates pour les eaux souterraines de cette étude*

Le sélénium est corrélé négativement avec les chlorures et nitrates (Illustration 38).



*Illustration 38 - Corrélation sélénium versus chlorures et sélénium versus NO<sub>3</sub> pour les 6 points analysés dans cette étude*

### 6.3.3. Analyse en composante principale

Une analyse en composante principale (ACP) faite avec l'ensemble des paramètres *in situ*, des majeurs et des éléments traces présents en concentrations supérieures aux limites de quantification donne un premier axe F1 expliquant 44% de la variance et les axes F2 (25%) et F3 (16%) également représentatifs de la variance (Illustration 39).

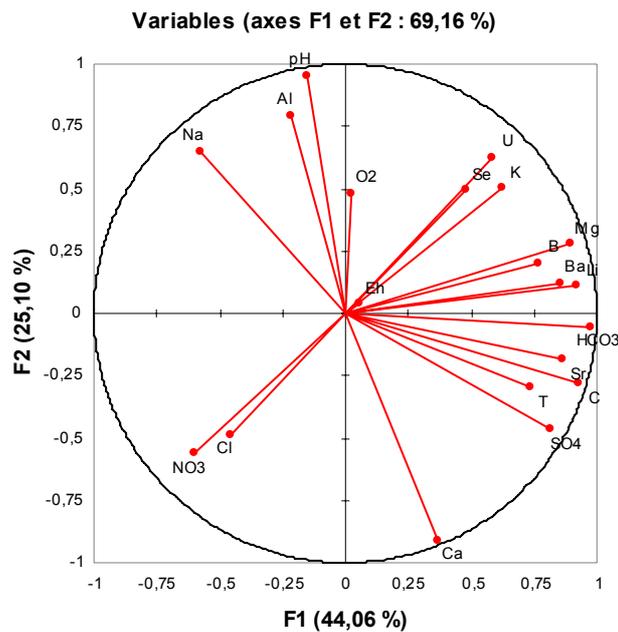


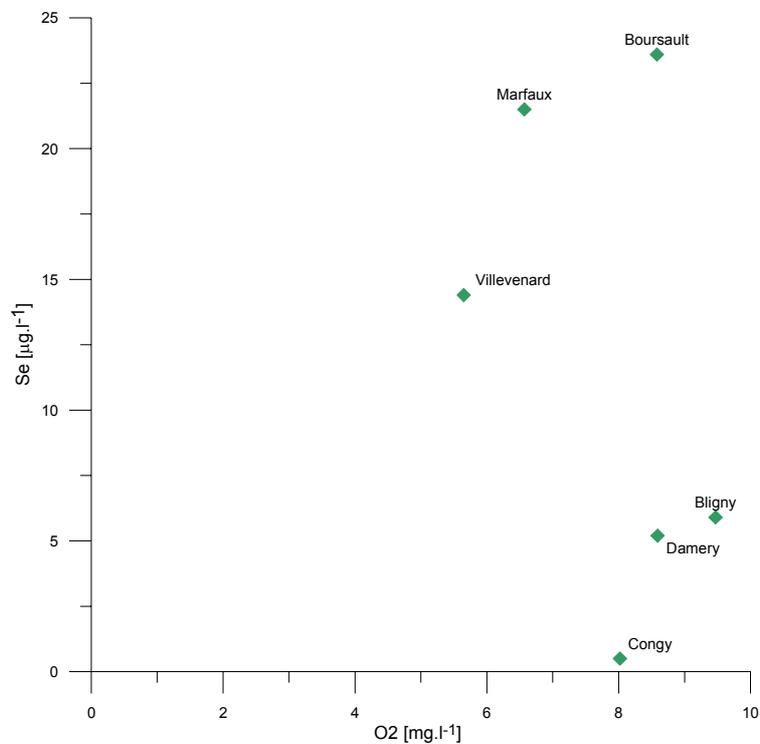
Illustration 39 - Axes F1 et F2 de l'ACP réalisée avec les paramètres de terrain, les majeurs et les principaux éléments traces

L'axe F1 rassemble nitrates, chlorures et sodium opposés aux éléments dissous constitutifs des formations aquifères. Parmi les éléments majeurs seul le calcium n'est pas représenté sur cet axe. Il constitue en effet un des paramètres de l'axe F2 avec le nitrate et opposé au pH, Al, Na et U.

L'axe F3 (non représenté ici) rassemble l'oxygène dissous et dans une moindre mesure le potentiel Redox opposé au sélénium.

Le comportement de l'oxygène dissous par rapport aux concentrations de sélénium (Illustration 40) montre deux groupes distincts d'eau : les eaux à concentrations en sélénium inférieures à 6 µg/L et les eaux à teneurs en sélénium supérieures à 13 µg/L avec une évolution symétrique.

Pour chacun des groupes on constate une augmentation des concentrations en sélénium avec l'augmentation des concentrations en oxygène dissous. Ceci correspond au comportement des éléments de type oxyanions pour lesquels un changement des conditions d'oxydo-réduction influence leur mobilisation. Un milieu plus oxydant permet en effet une augmentation de la désorption des espèces anioniques.



*Illustration 40 - Evolution des concentrations en sélénium en fonction des concentrations en oxygène dissous pour les 6 points étudiés*

Il est intéressant de noter que les sites avec les concentrations en sélénium les plus faibles sont également ceux présentant les concentrations en nitrates les plus élevées (Illustration 38).

Tous les points captent ou drainent les niveaux sableux et argileux de l'Yprésien supérieur. Ces formations issues de l'érosion du Massif Central et s'étendant sur une partie du bassin de Paris sont connues pour être riches en sélénium (Vernoux et *al.*, 1998). Cette origine pourrait expliquer la relation entre uranium et sélénium (Illustration 41). L'association uranium – sélénium est bien connue dans le contexte de gisements d'uranium. Les concentrations les plus importantes en ces deux éléments se situent sur des fronts d'oxydo-réduction à la limite d'eaux oxydées et de milieux réducteurs. Ceci a notamment été observé dans le Massif central (Karnay, 1999).

Toutefois on constate que seulement deux points « tirent » la relation Se vs. U vers une augmentation des concentrations en ces deux éléments : Marfaux et Boursault. Cette relation avec l'uranium correspond à des terrains particuliers, sables et graviers plus ou moins argileux, organiques, associés à des débris ligniteux et a été également constatée aux Etats-Unis (Howard, 1977).

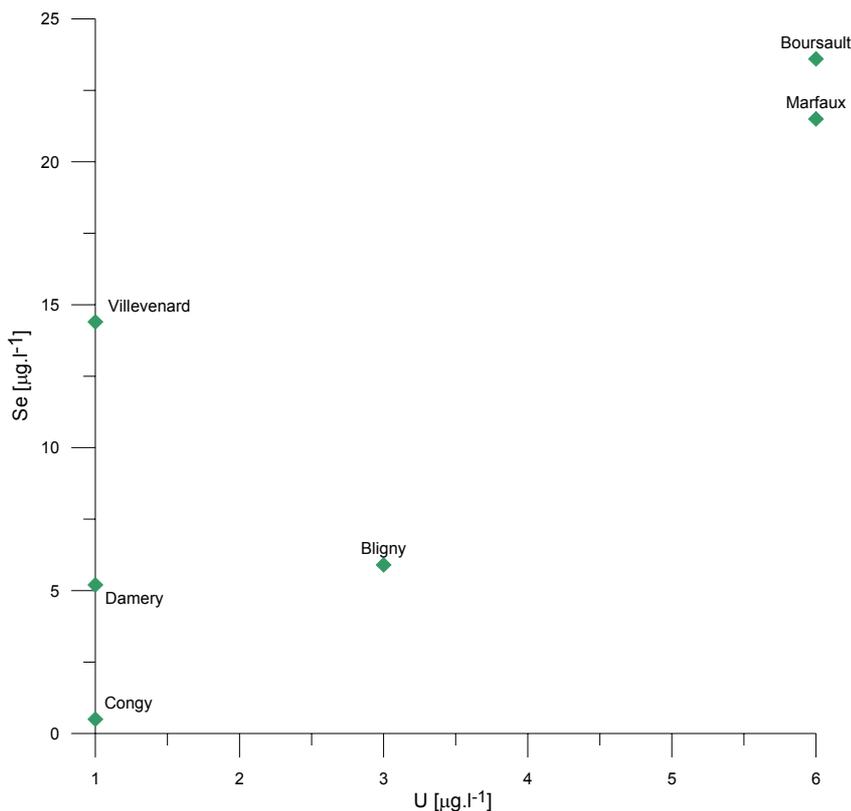


Illustration 41 - Relation entre concentrations en uranium et en sélénium des eaux souterraines prélevées lors de cette étude

#### 6.4. HISTORIQUE DES MESURES DE SELENIUM SUR LES 6 POINTS SELECTIONNES

Les données résultant de la campagne de prélèvement effectuée sur 6 points en septembre 2006 ont été comparées aux données antérieures. Seul le point de Congy n'avait pas fait l'objet d'analyses du sélénium (Illustration 42). Cinq des points étudiés ont fait l'objet d'un prélèvement dans le cadre d'un suivi de la qualité des eaux par les DDASS dans le cadre du contrôle sanitaire.

Nom	Code BSS	Date mesure	Se en $\mu\text{g/L}$
BLIGNY RUE DE LA BESACE	01317X0012/SAEP	31/01/2006	6,0
		26/09/2006	6,7
BOURSAULT BAS SOURCE LA MUREE	01573X0063/SAEP	08/03/2004	8,0
		29/09/2005	32,0
		02/11/2005	27,0
		26/09/2006	24,0
DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040/SAEP	10/05/2000	0,0
		16/10/2000	0,0
		15/04/2003	6,0
		24/04/2003	0,0
		04/11/2003	0,0
		04/04/2005	8,0
		03/10/2005	2,0
		20/03/2006	0,0
		26/09/2006	5,5
MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042/SAEP	02/02/2005	23,0
		06/06/2005	12,0
		06/06/2005	18,0
		06/06/2005	19,0
		26/09/2006	23,0
VILLEVENARD ST.POMPAGE	01877X0033/F2	25/09/2006	15,0
		09/02/2005	13,0

Illustration 42 – Teneurs en sélénium antérieures à la campagne de 2006

Les concentrations en sélénium varient relativement peu sur les captages de Villevenard et de Bligny.

Sur la source de Boursault les concentrations en sélénium sont supérieures à  $24 \mu\text{g.l}^{-1}$  sauf pour la mesure de 2004.

Sur Damery les teneurs sont plus faibles et variables. Ceci pourrait dû au contexte hydrogéologique, aquifère alluvial influencé par les eaux de surface et eaux souterraines.

Sur le captage de Marfaux on constate une variation de la valeur de la concentration en sélénium sur de l'eau prélevée le même jour. Aucune critique des résultats n'a pu être faite étant donné l'absence d'informations complémentaires (voir chapitre 3).

Le faible nombre de données disponibles pour un même point de mesure ne permet pas l'étude de la variation temporelle des concentrations en sélénium avec le temps (relation en fonction de la hauteur d'eau, du potentiel redox par exemple).

## **6.5. ETUDE STATISTIQUE A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT**

Les mesures faites sur les six points prélevés ont été comparées avec les autres données disponibles dans le département de la Marne collectées dans le cadre du suivi régulier de la qualité des eaux (réseau RNSISEAU des DDASS et réseau de l'Agence de l'eau Seine-Normandie).

Sur les 275 points de mesure de la qualité des eaux dans le département, 43 points présentent des concentrations en sélénium supérieures aux limites de quantification des laboratoires en charge des analyses.

Pour l'analyse statistique, seuls les points présentant des concentrations en sélénium supérieures à 6 µg/L ont été retenus, ce qui correspond à la limite de quantification la plus courante des laboratoires. On compte 28 points et 36 prélèvements (plusieurs points ayant montré plusieurs fois des teneurs en sélénium supérieures à 6 µg/L).

Il est important de noter que, vues les limites de quantification élevées des laboratoires pour le sélénium, il est à supposer que l'erreur de mesure est relativement importante, de l'ordre de 1 µg/L ou plus pour les données les plus anciennes.

### 6.5.1. Diagramme de Piper

Toutes les eaux présentant une concentration en sélénium supérieure à  $6 \mu\text{g.l}^{-1}$  sont de type bicarbonaté-calciqque (Illustration 43). On note que les eaux présentant les concentrations en sélénium les plus élevées (supérieures à  $15,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ ) sont les plus magnésiennes.

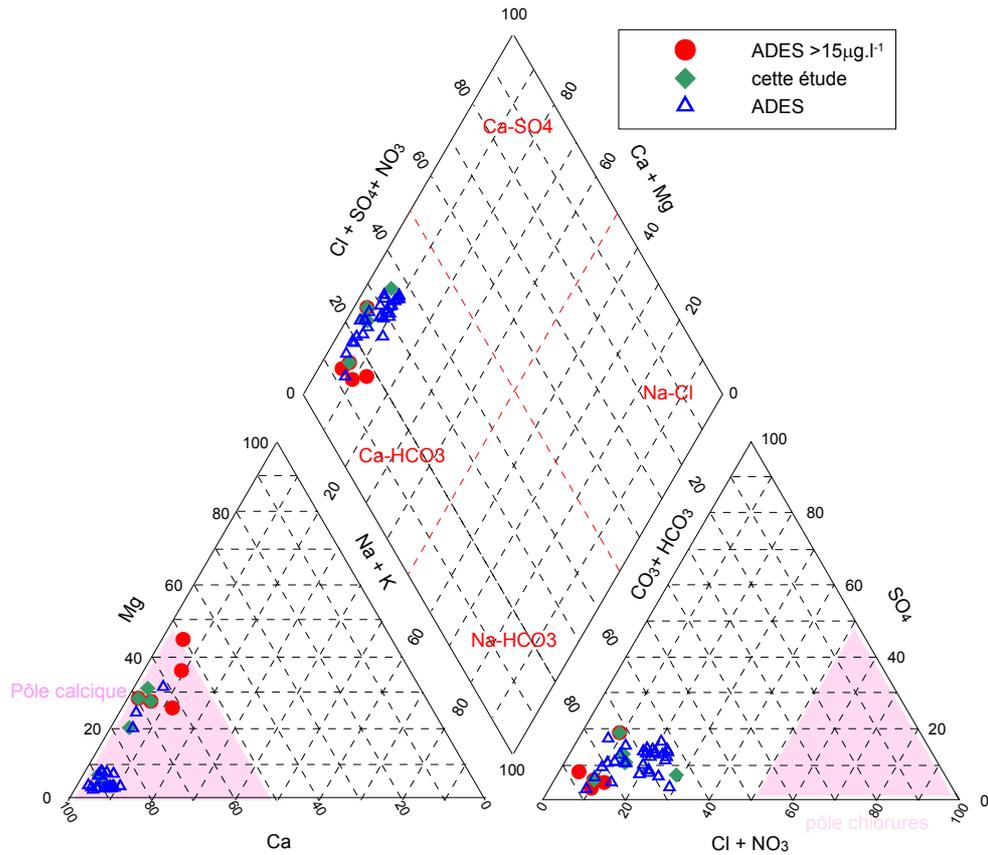


Illustration 43 - Diagramme de Piper pour les eaux souterraines du département de la Marne présentant une concentration en sélénium supérieur à  $6 \mu\text{g.l}^{-1}$

### 6.5.2. Relation entre Mg/Ca molaire et concentrations en nitrates

Il existe une bonne corrélation entre le rapport molaire Mg/Ca et la concentration en nitrates. Sur l'illustration 44, la taille des points est proportionnelle à la concentration en sélénium. Il est ainsi possible de constater que les rapports molaires Mg/Ca sont plus élevés pour des concentrations en nitrates les plus faibles. Les fortes concentrations en sélénium s'observent pour des eaux enrichies en magnésium. Ceci indique un temps de séjour plus important et/ou la présence de niveaux argileux avec donc un milieu plus réducteur.

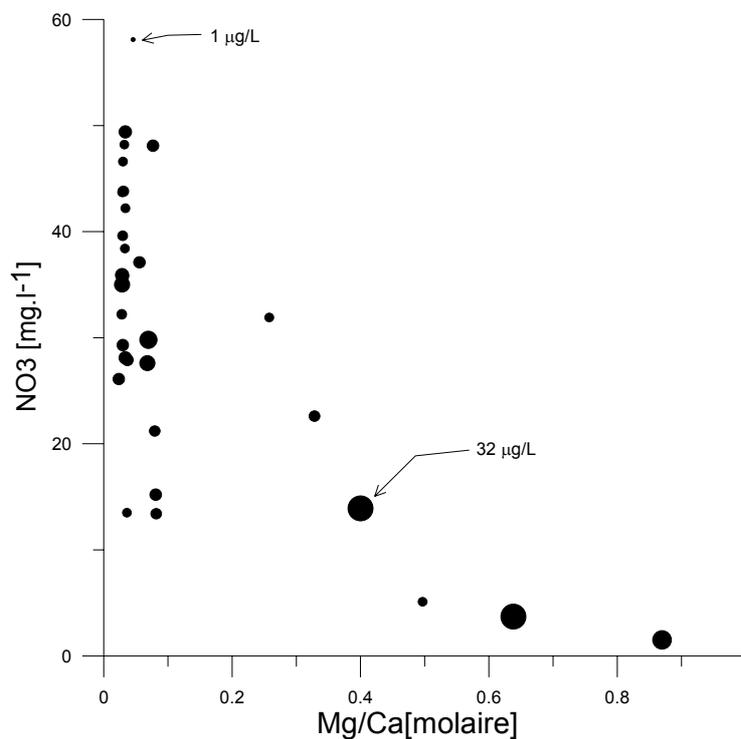


Illustration 44 - Relation Mg/Ca molaire et concentrations en nitrates dans les eaux souterraines du département de la Marne pour lesquelles les concentrations en sélénium sont supérieures à 6 µg.l<sup>-1</sup> et les 6 points de l'étude

### 6.5.3. Relation nitrates *versus* chlorures

Sur la base de la relation nitrates *versus* chlorures (Illustration 45), les plus fortes concentrations en sélénium apparaissent dans les eaux les mieux protégées des pollutions anthropiques (faibles  $\text{NO}_3$  et  $\text{Cl}$ ). Ceci conforte l'idée d'un accroissement des concentrations de sélénium avec le temps de résidence du fait de la dépendance au temps de la désorption des surfaces oxydantes (Smedley et Edmunds, 2002) sous conditions oxydantes. La relation est semblable à celle trouvée pour les 6 points prélevés en 2006 et souligne donc une origine naturelle du sélénium dans les eaux souterraines.

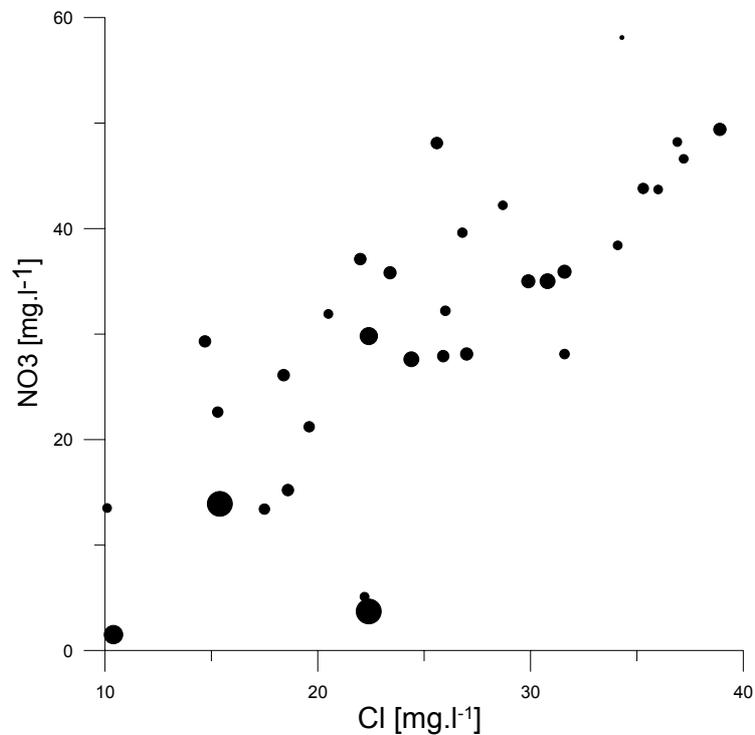


Illustration 45 - Relation nitrates vs. chlorures pour les eaux souterraines de la Marne et indication sur les concentrations en sélénium des eaux

### 6.5.4. Analyse en composante principale

Une nouvelle analyse en composante principale (ACP) a été réalisée à partir des résultats des analyses d'eaux souterraines récupérés dans ADES (32 données) sur les 15 paramètres les plus fréquemment mesurés. 4 prélèvements ont été écartés car plusieurs paramètres n'étaient pas disponibles.

L'ACP met en évidence sur l'axe F1 (35,2% de la variance) une bonne relation entre les ions bicarbonates et magnésium, les éléments traces sélénium et fluor et la silice (Illustration 46). Ces éléments sont opposés aux nitrates, chlorures, sulfates et calcium. Cet axe pourrait être représentatif du temps de résidence des eaux (plus magnésienne et silice plus élevée pour les eaux à temps de résidence plus long) et, indirectement la vulnérabilité aux apports anthropiques (Cl, NO<sub>3</sub>). Le sélénium se retrouve donc dans les eaux qui ont les temps de résidence plus élevés (temps de contact avec la roche plus important).

Le potentiel d'oxydo-réduction n'est malheureusement pas disponible pour tous les points et n'a donc pas pu être utilisé dans l'analyse statistique.

L'axe F2 (19,5% de la variance) est porté par le sodium, les chlorures et la conductivité, éléments qui ne s'oppose à aucun autre, ce qui rend l'interprétation de cet axe délicate. Il pourrait indiquer la présence de formations chloruro-sodiques qui augmentent sensiblement la conductivité des eaux souterraines.

L'axe F3 (13,1% de la variance) représente la variation du pH en fonction des concentrations en bicarbonates et calcium (réactions acide-base).

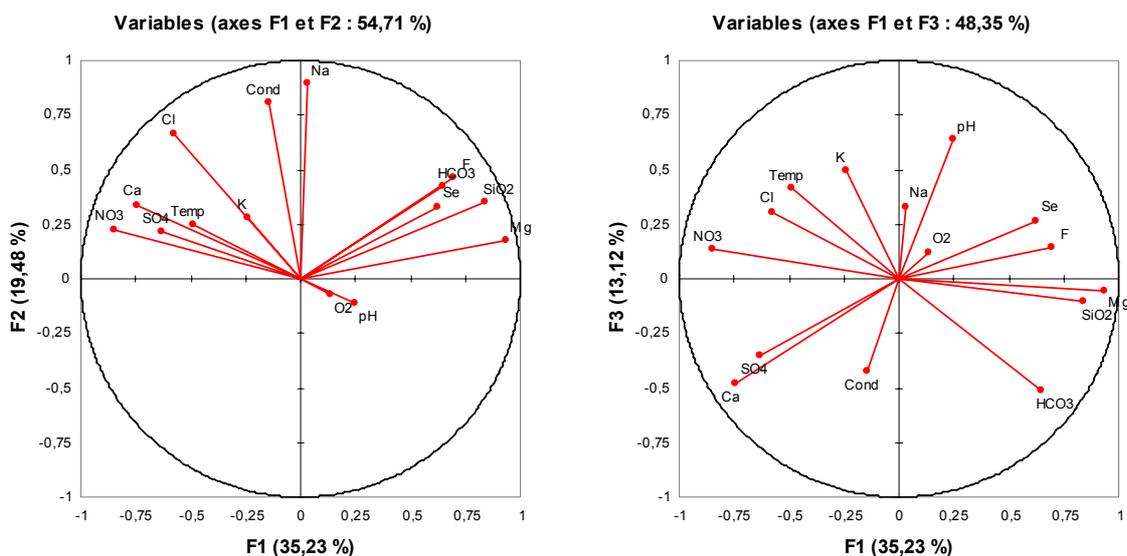


Illustration 46 - Axes F1 et F2, F1 et F3 du domaine des variables de l'ACP réalisée à partir des données récupérées dans ADES concernant les eaux souterraines ayant une concentration en sélénium supérieure à 6 µg.l<sup>-1</sup>

## 7. Conclusions et recommandations

### ***Etat des lieux dans la Marne***

Les analyses réalisées sur 6 captages ayant montré dans le passé de fortes concentrations en sélénium n'ont pas permis d'établir de relation entre le pH, les conditions oxydo-réductrices (mesurées à l'aide du potentiel redox et de la concentration en oxygène dissous) et les concentrations en sélénium. Il est à noter que ces conditions, oxydantes à pH quasi-neutre, varient peu sur les sites étudiés. D'ailleurs le sélénium n'a été trouvé que sous sa forme la plus oxydée (SeVI), le séléniate.

Le sélénium montre une relation inverse avec les nitrates, ce qui tend à montrer que, pour les eaux analysées à Marfaux, Bligny, Damery, Boursault et Villevenard, le sélénium n'est pas d'origine anthropique (engrais sélénié, épandage de boues de stations d'épuration). Les concentrations en sélénium sont d'ailleurs reliées au temps de résidence des eaux, ce qui confirme l'origine naturelle (relation eau-roche) de cet élément sur les sites étudiés.

On peut séparer les eaux en deux groupes selon les gammes de concentration mesurées. Pour chacun des groupes on constate une augmentation des concentrations en sélénium avec l'augmentation des concentrations en oxygène dissous. Ceci correspond au comportement des éléments de type oxyanions pour lesquels un changement des conditions d'oxydo-réduction influence leur mobilisation. Un milieu plus oxydant permet en effet une augmentation de la désorption des espèces anioniques.

Sur l'ensemble du département, les points dont la concentration en sélénium est supérieure à 6 µg/L sont principalement situés le long d'une bande d'une largeur de 30 km, d'orientation NNE-SSW, à l'ouest d'une ligne Nogent-sur-Seine, Epernay, Reims. Cet axe correspond à la limite entre les formations tertiaires de l'Eocène à l'Ouest et les formations secondaires du Crétacé (craie de Champagne) à l'Est.

Tous les captages ayant des eaux montrant des concentrations en sélénium supérieures à 14 µg/L captent ou drainent les niveaux sableux et argileux de l'Yprésien supérieur. Ces formations issues de l'érosion du Massif Central et s'étendant sur une partie du bassin de Paris sont connues pour être riches en sélénium (Vernoux et *al.*, 1998). Cette origine pourrait expliquer la relation entre uranium et sélénium. L'association uranium – sélénium est bien connue dans le contexte de gisements d'uranium. Les concentrations les plus importantes en ces deux éléments se situent sur des fronts d'oxydo-réduction à la limite d'eaux oxydées et de milieux réducteurs. Ceci a notamment été observé dans les sables et argiles du Bassin de Paris (Yprésien) issus de l'érosion du Massif Central.

### **Recommandations sur le suivi du sélénium**

Il serait intéressant de pouvoir inclure, dans les secteurs à teneurs en sélénium non négligeable, pour les points d'eau faisant actuellement l'objet d'un suivi de la qualité par la DDASS 51, l'analyse systématique du sélénium total en prenant soin d'utiliser des méthodes permettant un seuil de quantification de  $1 \mu\text{g.l}^{-1}$  maximum. Dans les sites où les teneurs en sélénium dépassent  $5 \mu\text{g.l}^{-1}$  il serait également important de réaliser l'analyse de la spéciation du sélénium.

### **Propositions d'étude complémentaire**

Il serait nécessaire de compléter la présente étude afin de disposer d'informations plus précises sur l'origine du sélénium dans le département de la Marne et d'expliquer plus précisément sa répartition géographique : l'alignement le long d'un axe Nogent-sur-Seine – Reims des points d'eau à concentrations en sélénium supérieures à  $6 \mu\text{g.l}^{-1}$ .

En effet la caractérisation effectuée dans le cadre de la présente étude est ponctuelle : elle ne porte que sur les eaux souterraines et sur 6 points prélevés uniquement en période de basses eaux (septembre 2006).

Des études antérieures ont montré l'existence d'une relation entre le niveau piézométrique et la modification de la chimie de la nappe, avec comme premier constat une augmentation de la concentration en sélénium quand le niveau aquifère baisse.

Il est donc proposé de réaliser sur un cycle hydrologique depuis octobre (début de la recharge) à septembre (période d'étiage) un suivi des teneurs en sélénium en parallèle avec un suivi des paramètres physico-chimiques (majeurs et mesures *in situ* de type oxygène dissous, pH, Eh) et des principaux éléments traces ainsi que des niveaux piézométriques conjointement aux informations de données pluviométriques.

Il conviendra de choisir pour cela des ouvrages adaptés dans des contextes hydrologiques variés en tenant compte des observations déjà faites dans le cadre de cette étude.

Plus globalement, les facteurs hydrodynamiques pourront être étudiés pour essayer de comprendre les évolutions saisonnières éventuelles des concentrations en sélénium. Ces facteurs seront associés et corrélés aux modes de pompage des forages AEP.

La possibilité d'effectuer des prélèvements et des analyses sur les eaux de surface et les roches susceptibles de contenir du sélénium dans le secteur concerné par l'anomalie devra également être étudiée.

## 8. Bibliographie

ALFTHAN G., DACHENG W., ARO, A., *et al.* (1995) – The geochemistry of selenium in groundwaters in Finland. *The Science of the Total Environment*, 162, 93-103.

BRGM (2006) – Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM Editions, 248 p.

CHERY L., CASTREC-ROUELLE M. (2004) - Les occurrences de sélénium dans les forages d'alimentation en eau de la région parisienne : origine et perspectives d'études. 11èmes journées techniques du Comité Français d'Hydrogéologie de l'AIH « Géologie et hydrogéologie du bassin de Paris. Avancées et perspectives 16-17 novembre 2004 ».

DDASS de la Seine-et-Marne (1997) - Le sélénium dans les eaux souterraines de la Seine-et-Marne. Rapport interne, 13 p.

DAMIEN K. A. (2006) – Occurrence du sélénium, fluor, baryum et arsenic dans les aquifères du bassin parisien et leur répartition en Ile-de-France et Centre. Mémoire de Master 2 recherche de l'Université de Paris-Sud, 46p.

DDASS de l'Essonne (1997) - Rapport d'étape sur les teneurs en sélénium dans l'Essonne. DDASS de l'Essonne, Tomes 1 & 2

DUERMAEL G. (1975) – Définition des périmètres de protection du puits foré communal de Damery (Marne). Rapport hydrogéologique du 24 mars 1975.

GOMEZ-ARIZA J. L., GIRALDEZ I., MORALES E. AND POZAS J. A. (1999) - Use of solid phase extraction for speciation of selenium compounds in aqueous environmental samples. *Analyst*, 1999, 124, 75 - 78, DOI: 10.1039/a805447i

HOWARD H.H. (1977) - Geochemistry of selenium: Formation of ferroselite and selenium behaviour in the vicinity of oxidizing sulphide and uranium deposits, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 41, 1665–1678

IHNAT M. (1989) - Occurrence and Distribution of Selenium. CRC Press inc., Boca Raton, Florida (USA), 354 p.

KARNAY G. (1999) – Délimitation des aquifères susceptibles de renfermer du sélénium en Poitou-Charentes (France). Rapport BRGM/RP-40460-FR, 27 p.

MARSAULT B., Le sélénium dans les eaux souterraines. Mémoire de DESS de l'Université d'Avignon, 34p.

MEGNIEN C. (1999) – Avis sur les disponibilités en eau et les périmètres de protection du forage de Nainville-les-Roches (91). Saint-Maur, 7p.

MORFAUX (1984) – Commune de Bligny (Marne). Avis sur la définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable. Rapport 84 GA 025 CHA.

MORFAUX P. (1980) – Commune de Boursault (Marne). Périmètres de protection du captage de la source de la Murée. Rapport 80 GA 025 CHA.

MORFAUX P. (1985) – Commune de Congy (Marne). Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable. Rapport 85 51 PP 006.

ROBAUX V. (2004) - Evaluation de la présence de sélénium dans les eaux d'alimentation de captages de l'Essonne : caractérisation, évolution. Rapport non publié. Ecole Nationale de la Santé Publique, Rennes, 27 p.

ROUXEL-DAVID E., CORDONNIER G., DACHY S. (2002) – Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne). *Rapport BRGM/RP-51739-FR, 97 p, 39 figures, 6 tableaux, Annexes.*

SMEDLEY P.L., EDMUNDS W.M. (2002) - Redox patterns and trace element behaviour in the East Midlands Triassic sandstone aquifer, UK. *Groundwater*, 40: 44-58.

VERNOUX J.F., BARBIER J., CHERY L. (1998) - Les anomalies en sélénium dans les captages d'Ile-de-France (Essonne, Seine-et-Marne), rapport BRGM/RP-40114-FR, 46 p.

## **Annexe 1**

### **Données analytiques sur les captages AEP du département de la Marne**



INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
2	BASLIEUX LES FISMES FONTINETTE	01076X1005	2	51037	BASLIEUX LES FISMES	17/01/2006	35705	0
3	ROMAIN SRCE RONVAL GD HAMEAU	01076X1006	0	51464	ROMAIN	22/03/2006	36498	0
4	VENTELAY BOURGOGN. SCE POTENCE	01077X1003	0	51604	VENTELAY	11/04/2006	37041	0
5	BOUVANCOURT SOURCE LES CARRÉS	01077X1009	0	51077	BOUVANCOURT	11/01/2006	35631	0
6	BOUVANCOURT HM VAUX VAREN.SRCE	01077X1013	0	51077	BOUVANCOURT	11/01/2006	35630	0
7	VENTELAY SOURCE LA CERISIERE	01077X1014	0	51604	VENTELAY	11/04/2006	37042	0
2261	BOUVANCOURT-FGE DE RECONNAISS.	01077X1017		51077	BOUVANCOURT	20/12/2000	6717	0
8	CAUROY LES HERM ST.POMP. GODAT	01078X0001	20	51102	CAUROY LES HERMONVILLE	12/05/2004	29124	0
9	HERMONVILLE SRCE PEVY BOIS ARB	01078X0016	0	51291	HERMONVILLE	10/01/2006	35629	0
11	BERMERICOURT FG LE PARADIS	01085X0004	81	51051	BERMERICOURT	10/01/2006	35628	0
12	LOIVRE FG STATION DE POMPAGE	01085X0005	83	51329	LOIVRE	28/08/2003	27114	0
13	AUMENANCOURT FO DE ST ETIENNE	01086X0012	25	51025	AUMENANCOURT	05/06/2001	12519	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	17/09/2002	24288	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	11/05/2004	29121	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	09/09/2004	30386	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	18/04/2005	32979	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	14/11/2005	35153	0
14	AUMENANCOURT PUITES P1	01086X0016	25	51025	AUMENANCOURT	10/04/2006	37131	0
15	HS AUMENANCOURT P4 HS	01086X0017	25	51025	AUMENANCOURT	17/09/2002	24290	0
2329	AUMENANCOURT PUITES P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	11/05/2004	29122	0
2329	AUMENANCOURT PUITES P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	09/09/2004	30387	7
2329	AUMENANCOURT PUITES P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	18/04/2005	32877	0
2329	AUMENANCOURT PUITES P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	14/11/2005	35154	5
2329	AUMENANCOURT PUITES P2	01086X0038		51025	AUMENANCOURT	10/04/2006	37132	0
2330	AUMENANCOURT PUITES P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	11/05/2004	29123	0
2330	AUMENANCOURT PUITES P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	09/09/2004	30388	0
2330	AUMENANCOURT PUITES P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	18/04/2005	32878	0
2330	AUMENANCOURT PUITES P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	14/11/2005	35164	5
2330	AUMENANCOURT PUITES P3	01086X0039		51025	AUMENANCOURT	10/04/2006	37128	0
21	POMACLE FG CHATEAU D'EAU	01087X0009	83	51439	POMACLE	20/10/2005	34821	0
914	WARMERVILLE SP DU PURELET F1	01088X1019	25	51660	WARMERVILLE	16/11/2005	35050	0
22	WARMERVILLE SP DU PURELET F2	01088X1020	21	51660	WARMERVILLE	16/11/2005	35051	0
2175	FISMES SRCE DES GD BOIS-FORAGE	01311X1030		51250	FISMES	13/04/2005	32718	0
2175	FISMES SRCE DES GD BOIS-FORAGE	01311X1030		51250	FISMES	04/04/2006	37007	0
28	UNCHAIR SCE GRANDES FONTAINES	01312X0045	4	51586	UNCHAIR	17/01/2006	35703	0
30	HOURGES MORTE FONTAINE	01312X0054	0	51294	HOURGES	14/03/2006	36442	0
31	COURVILLE FG N°1 LA GARENNE	01312X0084	70	51194	COURVILLE	04/04/2005	32625	0
32	COURVILLE FG N°2 LA GARENNE	01312X0085	64	51194	COURVILLE	04/04/2005	32626	0
928	ARCIS LE PONS. FG GRAND ETANG	01312X0086	98	51014	ARCIS LE PONSART	21/04/2004	28999	0
34	SAVIGNY S/A FONTAINE MONSIEUR	01313X0016	0	51527	SAVIGNY SUR ARDRES	26/10/2004	30813	0
35	VANDEUIL SOURCE COMMUNAL	01313X0029	0	51591	VANDEUIL	26/10/2004	30814	0
35	VANDEUIL SOURCE COMMUNAL	01313X0029	0	51591	VANDEUIL	22/03/2006	36497	0
46	GUEUX SP P1 GARENNE DE GUEUX	01314X0007	30	51282	GUEUX	02/12/2003	27788	0
46	GUEUX SP P1 GARENNE DE GUEUX	01314X0007	30	51282	GUEUX	14/12/2005	35312	0
40	THILLOIS STAT.POMP+NACLO	01314X0055	83	51569	THILLOIS	27/04/2004	29027	0
41	MUIZON STATION DE POMPAGE	01314X0057	35	51391	MUIZON	25/09/2002	24295	0
41	MUIZON STATION DE POMPAGE	01314X0057	35	51391	MUIZON	15/02/2005	32026	0
42	ORMES STATION DE POMPAGE	01314X0058	83	51418	ORMES	21/04/2004	28997	0
44	CHALONS SUR VESLE SP DE CHENAY	01314X0061	32	51109	CHALONS SUR VESLE	06/08/2003	26897	0
44	CHALONS SUR VESLE SP DE CHENAY	01314X0061	32	51109	CHALONS SUR VESLE	29/03/2006	36625	0
50	SAINTE GEMME FG STAT POMP	01316X0062	110	51480	SAINTE GEMME	22/10/2003	27451	0
50	SAINTE GEMME FG STAT POMP	01316X0062	110	51480	SAINTE GEMME	26/10/2005	34868	0
48	SAINTE GEMME SOURCE DE L'ABIME	01316X1010	0	51480	SAINTE GEMME	22/10/2003	27450	0
48	SAINTE GEMME SOURCE DE L'ABIME	01316X1010	0	51480	SAINTE GEMME	26/10/2005	34867	0
62	BLIGNY RUE DE LA BESACE	01317X0012	0	51069	BLIGNY	31/01/2006	35765	6
52	TRAMERY SOURCE LE GRAND MARAIS	01317X0032	0	51577	TRAMERY	22/02/2006	36162	5
55	HS CHAMBRECY SOURCE SYNDICALE HS	01317X0055	0	51111	CHAMBRECY	08/04/2003	26006	0
56	CHAMPLAT SP LA GARENNE	01317X0058	0	51120	CHAMPLAT ET BOUJACOURT	08/02/2006	35965	5
1891	ROMIGNY SOURCE LA PRESLE	01317X0077	0	51466	ROMIGNY	08/02/2006	35966	0
1486	CHAMBRECY FG MOULIN D'HOYAU	01317X0078	68	51111	CHAMBRECY	08/04/2003	26007	0
1486	CHAMBRECY FG MOULIN D'HOYAU	01317X0078	68	51111	CHAMBRECY	14/12/2005	35311	0
2911	CHAMPLAT BOUJ. FR F2	01317X0081		51120	CHAMPLAT ET BOUJACOURT	05/04/2006	37017	0
59	MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042	0	51348	MARFAUX	02/02/2005	31756	23
59	MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042	0	51348	MARFAUX	06/06/2005	33264	12
59	MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042	0	51348	MARFAUX	06/06/2005	33265	18
59	MARFAUX SOURCE LES EPINETTES	01318X0042	0	51348	MARFAUX	06/06/2005	33266	19
61	COURTAGNON SOURCE GROS MONT	01318X0055	0	51190	COURTAGNON	22/02/2006	36161	0
63	CHAMPIGNY STATION DE POMPAGE	01321X0011	67	51118	CHAMPIGNY	05/10/2004	30756	0
64	COURCY STAT POMP DE ST THIERRY	01321X0013	33	51183	COURCY	12/11/2003	27632	0
65	REIMS FLECHAMB. PUITES CENTR P1	01321X0060	11	51454	REIMS	04/04/2005	34445	3
65	REIMS FLECHAMB. PUITES CENTR P1	01321X0060	11	51454	REIMS	03/10/2005	35434	0
67	REIMS FLECHAMB. PUITES SUD	01321X0110	18	51454	REIMS	04/05/2000	6085	0
67	REIMS FLECHAMB. PUITES SUD	01321X0110	18	51454	REIMS	16/10/2000	9342	0
67	REIMS FLECHAMB. PUITES SUD	01321X0110	18	51454	REIMS	24/04/2003	26933	0
67	REIMS FLECHAMB. PUITES SUD	01321X0110	18	51454	REIMS	05/11/2003	28175	0
68	REIMS FLECHAMB. F6 POMPE N°2	01321X0111	14	51454	REIMS	08/06/2004	29344	0
68	REIMS FLECHAMB. F6 POMPE N°2	01321X0111	14	51454	REIMS	14/03/2005	32560	0

INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
68	REIMS FLECHAMB. F6 POMPE N°2	01321X0111	14	51454	REIMS	12/09/2005	34509	0
68	REIMS FLECHAMB. F6 POMPE N°2	01321X0111	14	51454	REIMS	14/03/2006	36523	0
69	REIMS FLECHAMB. F7 POMPE N°3	01321X0112	15	51454	REIMS	08/06/2004	29451	0
69	REIMS FLECHAMB. F7 POMPE N°3	01321X0112	15	51454	REIMS	14/03/2005	32548	0
69	REIMS FLECHAMB. F7 POMPE N°3	01321X0112	15	51454	REIMS	12/09/2005	34511	0
69	REIMS FLECHAMB. F7 POMPE N°3	01321X0112	15	51454	REIMS	14/03/2006	36522	0
2212	WITRY LES REIMS LES LETTES F4	01322X0065	80	51662	WITRY LES REIMS	10/02/2000	4094	0
2212	WITRY LES REIMS LES LETTES F4	01322X0065	80	51662	WITRY LES REIMS	07/02/2002	12955	0
2212	WITRY LES REIMS LES LETTES F4	01322X0065	80	51662	WITRY LES REIMS	22/03/2005	32445	0
2363	WITRY LES REIMS LES LETTES F5	01322X0066	72	51662	WITRY LES REIMS	07/02/2002	12954	0
2363	WITRY LES REIMS LES LETTES F5	01322X0066	72	51662	WITRY LES REIMS	22/03/2005	32446	0
73	LAVANNES STATION DE POMPAGE	01323X0003	60	51318	LAVANNES	01/12/2004	31111	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	04/05/2000	6100	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	16/10/2000	9353	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	25/02/2003	25692	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	24/04/2003	26934	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	05/11/2003	28176	0
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	04/04/2005	34443	1
74	CAUREL FG SOUS STK	01323X0005	83	51101	CAUREL	03/10/2005	35433	0
75	SAINT MASMES PUIITS LA BECASSE	01324X0002	14	51505	SAINT MASMES	30/04/2002	23109	0
75	SAINT MASMES PUIITS LA BECASSE	01324X0002	14	51505	SAINT MASMES	14/12/2005	35307	0
78	VILLERS A/NOEUDS SP DU ROUILLA	01325X0004	39	51631	VILLERS AUX NOEUDS	28/10/2003	27489	0
77	VILLERS AUX NOEUDS SP GR.SAULE	01325X0031	28	51631	VILLERS AUX NOEUDS	28/10/2003	27488	0
82	SILLERY FG CHATEAU D'EAU	01326X0005	83	51536	SILLERY	16/04/2003	26223	10
82	SILLERY FG CHATEAU D'EAU	01326X0005	83	51536	SILLERY	11/04/2005	32694	7
1008	TAISSY F9 C.C COURAUX REIMS	01326X0039	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28939	5
1008	TAISSY F9 C.C COURAUX REIMS	01326X0039	30	51562	TAISSY	23/08/2004	30536	0
1008	TAISSY F9 C.C COURAUX REIMS	01326X0039	30	51562	TAISSY	17/05/2005	33240	5
1008	TAISSY F9 C.C COURAUX REIMS	01326X0039	30	51562	TAISSY	14/11/2005	35168	0
1009	TAISSY F10 C.C COURAUX REIMS	01326X0040	30	51562	TAISSY	05/04/2004	28929	5
1009	TAISSY F10 C.C COURAUX REIMS	01326X0040	30	51562	TAISSY	23/08/2004	30543	0
1009	TAISSY F10 C.C COURAUX REIMS	01326X0040	30	51562	TAISSY	17/05/2005	33241	6
1009	TAISSY F10 C.C COURAUX REIMS	01326X0040	30	51562	TAISSY	14/11/2005	35169	6
81	PUISIEULX TAISSY AERO PRUNAY	01326X0041	15	51450	PUISIEULX	14/10/2003	27404	6
83	PUISIEULX P3 C.C COURAUX REIMS	01326X0052	30	51450	PUISIEULX	13/04/2004	28935	11
83	PUISIEULX P3 C.C COURAUX REIMS	01326X0052	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30410	8
83	PUISIEULX P3 C.C COURAUX REIMS	01326X0052	30	51450	PUISIEULX	09/05/2005	33142	6
83	PUISIEULX P3 C.C COURAUX REIMS	01326X0052	30	51450	PUISIEULX	07/11/2005	35135	7
1003	PUISIEULX P1 C.C COURAUX REIMS	01326X0056	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28901	7
1003	PUISIEULX P1 C.C COURAUX REIMS	01326X0056	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30408	8
1003	PUISIEULX P1 C.C COURAUX REIMS	01326X0056	30	51450	PUISIEULX	09/05/2005	33140	0
1004	PUISIEULX P2 C.C COURAUX REIMS	01326X0057	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28902	10
1004	PUISIEULX P2 C.C COURAUX REIMS	01326X0057	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30409	8
1004	PUISIEULX P2 C.C COURAUX REIMS	01326X0057	30	51450	PUISIEULX	09/05/2005	33141	0
1004	PUISIEULX P2 C.C COURAUX REIMS	01326X0057	30	51450	PUISIEULX	07/11/2005	35152	9
1005	PUISIEULX P4 C.C COURAUX REIMS	01326X0058	30	51450	PUISIEULX	13/04/2004	28936	13
1005	PUISIEULX P4 C.C COURAUX REIMS	01326X0058	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30411	8
1005	PUISIEULX P4 C.C COURAUX REIMS	01326X0058	30	51450	PUISIEULX	09/05/2005	33143	5
1005	PUISIEULX P4 C.C COURAUX REIMS	01326X0058	30	51450	PUISIEULX	07/11/2005	35136	5
1006	PUISIEULX P5 C.C COURAUX REIMS	01326X0059	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28904	11
1006	PUISIEULX P5 C.C COURAUX REIMS	01326X0059	30	51450	PUISIEULX	16/08/2004	30412	8
1006	PUISIEULX P5 C.C COURAUX REIMS	01326X0059	30	51450	PUISIEULX	09/05/2005	33144	0
1006	PUISIEULX P5 C.C COURAUX REIMS	01326X0059	30	51450	PUISIEULX	14/11/2005	35165	6
1007	PUISIEULX P6 C.C COURAUX REIMS	01326X0060	30	51450	PUISIEULX	05/04/2004	28928	7
1007	PUISIEULX P6 C.C COURAUX REIMS	01326X0060	30	51450	PUISIEULX	23/08/2004	30414	0
1007	PUISIEULX P6 C.C COURAUX REIMS	01326X0060	30	51450	PUISIEULX	17/05/2005	33225	5
1007	PUISIEULX P6 C.C COURAUX REIMS	01326X0060	30	51450	PUISIEULX	07/11/2005	35137	0
1010	TAISSY P7 C.C COURAUX REIMS	01326X0061	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28938	8
1010	TAISSY P7 C.C COURAUX REIMS	01326X0061	30	51562	TAISSY	23/08/2004	30415	5
1010	TAISSY P7 C.C COURAUX REIMS	01326X0061	30	51562	TAISSY	17/05/2005	33238	6
1010	TAISSY P7 C.C COURAUX REIMS	01326X0061	30	51562	TAISSY	14/11/2005	35166	7
1011	TAISSY P8 C.C COURAUX REIMS	01326X0062	30	51562	TAISSY	13/04/2004	28937	10
1011	TAISSY P8 C.C COURAUX REIMS	01326X0062	30	51562	TAISSY	23/08/2004	30416	5
1011	TAISSY P8 C.C COURAUX REIMS	01326X0062	30	51562	TAISSY	17/05/2005	33239	6
1011	TAISSY P8 C.C COURAUX REIMS	01326X0062	30	51562	TAISSY	14/11/2005	35167	6
89	BEAUMONT SUR VESLE LES MADELEI	01327X0003	83	51044	BEAUMONT SUR VESLE	12/09/2002	24267	0
89	BEAUMONT SUR VESLE LES MADELEI	01327X0003	83	51044	BEAUMONT SUR VESLE	19/12/2005	35409	0
90	PRUNAY FG LES BOURNOTS SS STK	01327X0004	60	51449	PRUNAY	21/10/2003	27449	0
87	VAL DE VESLE FE DE WEZ-THUIZY	01327X0024	30	51571	VAL DE VESLE	18/02/2003	25589	0
87	VAL DE VESLE FE DE WEZ-THUIZY	01327X0024	30	51571	VAL DE VESLE	28/03/2006	36623	0
88	HS VILLERS M. SP VAL DE VESLE HS	01327X0025	15	51571	VAL DE VESLE	04/06/2002	23430	0
91	BEAUMONT S/V LES GRANDS MARAIS	01327X0055	25	51044	BEAUMONT SUR VESLE	08/09/2003	26529	0
92	SEPT SAULX FG CHATEAU D'EAU	01328X0001	35	51530	SEPT SAULX	05/10/2004	30757	0
93	PROSNES FG CHATEAU D'EAU	01328X0002	80	51447	PROSNES	01/12/2005	35211	0
2301	SEPT SAULX FG DEFINITIF F2	01328X0044		51530	SEPT SAULX	02/05/2001	10053	0
2301	SEPT SAULX FG DEFINITIF F2	01328X0044		51530	SEPT SAULX	08/10/2001	11713	0
95	PONTFAVERGER MORONVILLIERS SP	01331X0002	13	51440	PONTFAVERGER MORONVILLIERS	03/12/2003	27787	0

INS _ CODE	INS _ NOM	CAP _ BSS	CAP _ PROF	COM _ CODE	COM _ NOM	PLV _ DATE	PLV _ CODE	VALEUR_SELENIUM
95	PONTFAVERGER MORONVILLIERS SP	01331X0002	13	51440	PONTFAVERGER MORONVILLIERS	11/10/2005	34670	0
1936	BETHENVILLE NF1 BOIS HURTEAU	01331X0048	16	51054	BETHENVILLE	11/10/2005	34669	0
1935	SAINT HILAIRE PT NF2 BOIS HURT	01331X0049	16	51487	SAINT HILAIRE LE PETIT	03/12/2003	27785	0
96	SAINT SOUplet SUR PY ST.POMP	01332X0001	83	51517	SAINT SOUplet SUR PY	26/03/2002	22889	0
97	SAINTE MARIE A PY STAT.POMP	01332X0004	4	51501	SAINTE MARIE A PY	25/01/2005	31619	0
98	DONTRIEN STATION DE POMPAGE	01332X0008	25	51216	DONTRIEN	06/11/2002	24685	0
98	DONTRIEN STATION DE POMPAGE	01332X0008	25	51216	DONTRIEN	29/11/2005	35202	0
99	SOMMEPY TAHURE STAT.POMP.	01333X0001	7	51544	SOMMEPY TAHURE	25/11/2003	27786	0
99	SOMMEPY TAHURE STAT.POMP.	01333X0001	7	51544	SOMMEPY TAHURE	29/11/2005	35203	0
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	04/05/2000	6091	0
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	16/10/2000	9337	2
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	23/04/2003	26918	0
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	05/11/2003	27583	0
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	05/11/2003	28180	0
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	07/04/2005	34433	1
100	BACONNES SP MONT FERRE	01335X0001	84	51031	BACONNES	06/10/2005	35439	1
101	MOURMELON LE GRAND FG SOUS STK	01335X0002	34	51388	MOURMELON LE GRAND	13/11/2002	24852	0
101	MOURMELON LE GRAND FG SOUS STK	01335X0002	34	51388	MOURMELON LE GRAND	11/04/2005	32695	0
104	SOUAIN PERTHES LES HURLUS SP	01337X0001	27	51553	SOUAIN PERTHES LES HURLUS	21/03/2006	36495	0
106	FONTAINE EN DORMOIS SP	01341X1006	100	51255	FONTAINE EN DORMOIS	14/12/2004	31253	0
107	BINARVILLE FORAGE COMMUNAL	01343X1007	40	51062	BINARVILLE	01/02/2006	35771	0
109	CERNAY EN DORMOIS SP	01345X0003	100	51104	CERNAY EN DORMOIS	14/12/2004	31252	0
110	MINAUCOURT SOURCE BRISE PIED	01345X0007	0	51368	MINAUCOURT LE MESNIL LES HURLUS	01/12/2004	31110	0
116	VIENNE LA VILLE FG SUR STK	01347X0008	92	51620	VIENNE LA VILLE	01/02/2006	35770	0
115	VIENNE LE CHATEAU STAT POMP	01347X0055	74	51621	VIENNE LE CHATEAU	18/12/2000	6684	0
115	VIENNE LE CHATEAU STAT POMP	01347X0055	74	51621	VIENNE LE CHATEAU	07/04/2004	28927	0
117	HS SAINT THOMAS E/A SRCE LAVOIR HS	01347X0058	0	51519	SAINT THOMAS EN ARGONNE	07/04/2004	28926	0
121	VERNEUIL FONTAINE ST MARTIN	01571X0018	0	51609	VERNEUIL	24/11/2003	27784	0
122	DORMANS EST STAT.POMPAGE TRY	01571X0119	30	51217	DORMANS	17/09/2003	27185	0
122	DORMANS EST STAT.POMPAGE TRY	01571X0119	30	51217	DORMANS	23/02/2005	32012	0
120	VERNEUIL SRCE LA FOULERIE	01571X0123	0	51609	VERNEUIL	24/11/2003	27783	0
1903	VINCELLES F1 S4 NOUE DU COULON	01571X0129	18	51644	VINCELLES	02/05/2005	32960	0
1904	VINCELLES FG 2 NOUE DU COULON	01571X0134	9	51644	VINCELLES	02/05/2005	32961	0
130	MAREUIL LE P.Hm PORT BINSON	01572X0079	0	51346	MAREUIL LE PORT	02/12/2003	27951	5
130	MAREUIL LE P.Hm PORT BINSON	01572X0079	0	51346	MAREUIL LE PORT	20/04/2005	32779	0
132	VANDIERES CAPT HAMEAU TROTTE	01572X0085	0	51592	VANDIERES	23/06/2004	29589	0
1889	NESLE LE REPOS SRCE COMMUNALE	01572X0101	0	51396	NESLE LE REPOS	08/03/2004	28665	0
1895	MAREUIL LE PORT FR 157-2X-0104	01572X0104	30	51346	MAREUIL LE PORT	24/10/2000	6076	0
1896	MAREUIL LE PORT F1 157-2X-0106	01572X0106	25	51346	MAREUIL LE PORT	24/10/2000	6077	0
1897	MAREUIL LE PORT F2 157-2X-0107	01572X0107	15	51346	MAREUIL LE PORT	24/10/2000	6078	0
1897	MAREUIL LE PORT F2 157-2X-0107	01572X0107	15	51346	MAREUIL LE PORT	20/04/2005	32780	0
136	BELVAL S/CHATIL SCE FROID VENT	01573X0013	0	51048	BELVAL SOUS CHATILLON	25/01/2006	35730	0
140	BASLIEUX S/C. SOURCE LA BONNE EAU	01573X0037	0	51038	BASLIEUX SOUS CHATILLON	25/01/2006	35729	0
141	REUIL SOURCE ST QUIFORT	01573X0057	0	51457	REUIL	12/04/2005	32696	0
142	BOURSAULT BAS SOURCE LA MUREE	01573X0063	0	51076	BOURSAULT	08/03/2004	28664	8
142	BOURSAULT BAS SOURCE LA MUREE	01573X0063	0	51076	BOURSAULT	29/09/2005	34508	32
142	BOURSAULT BAS SOURCE LA MUREE	01573X0063	0	51076	BOURSAULT	02/11/2005	34944	27
143	CHATILLON SUR MARNE FORAGE N°1	01573X0088	35	51136	CHATILLON SUR MARNE	30/10/2002	24684	0
143	CHATILLON SUR MARNE FORAGE N°1	01573X0088	35	51136	CHATILLON SUR MARNE	12/04/2005	32697	5
144	CHATILLON SUR MARNE FORAGE N°2	01573X0089	35	51136	CHATILLON SUR MARNE	12/04/2005	32698	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	10/05/2000	6093	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	16/10/2000	9339	2
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	24/04/2003	26925	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	04/11/2003	28194	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	01/12/2003	27915	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	23/02/2005	32011	0
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	04/04/2005	34446	5
137	OEUILLY MOULIN D'EN BAS PO	01573X0147	30	51410	OEUILLY	03/10/2005	35427	3
139	CUCHERY FORAGE D'ORCOURT N°1	01573X0152	33	51199	CUCHERY	16/11/2005	34998	0
1720	CUCHERY FORAGE D'ORCOURT N°2	01573X0153	33	51199	CUCHERY	16/11/2005	34999	0
146	CUMIERES PUIITS VILLAGE	01574X0003	34	51202	CUMIERES	03/10/2002	24306	0
146	CUMIERES PUIITS VILLAGE	01574X0003	34	51202	CUMIERES	26/10/2005	34871	6
145	CORMOYEUX SP LES GRISARDERIES	01574X0023	0	51173	CORMOYEUX	09/11/2004	30942	6
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	10/05/2000	6105	0
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	16/10/2000	9347	0
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	15/04/2003	26221	6
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	24/04/2003	26926	0
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	04/11/2003	28195	0
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	04/04/2005	34427	8
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	03/10/2005	35447	2
148	DAMERY STATION POMPAGE	01574X0040	22	51204	DAMERY	20/03/2006	36499	0
149	HAUTVILLERS FG CORPS SAINT	01574X0058	27	51287	HAUTVILLERS	06/10/2004	30754	0
149	HAUTVILLERS FG CORPS SAINT	01574X0058	27	51287	HAUTVILLERS	31/01/2006	35846	0
150	HAUTVILLERS STAT POMP F2	01574X0063	26	51287	HAUTVILLERS	02/04/2002	22890	0
150	HAUTVILLERS STAT POMP F2	01574X0063	26	51287	HAUTVILLERS	31/01/2006	35847	0
152	LE BREUIL SRCE HAUTES SALLES	01575X0014	0	51085	LE BREUIL	12/03/2003	25757	0
152	LE BREUIL SRCE HAUTES SALLES	01575X0014	0	51085	LE BREUIL	12/01/2005	31470	0

INS _ CODE	INS _ NOM	CAP _ BSS _	CAP _ PROF	COM _ CODE	COM _ NOM	PLV _ DATE	PLV _ CODE	VALEUR_SELENIUM
154	FESTIGNY SOURCE DE FONTENAY	01576X0045	0	51249	FESTIGNY	01/12/2004	31108	0
1615	BRUGNY FG LE CHEMIN DES BOEUF	01577X0025	66	51093	BRUGNY VAUDANCOURT	19/10/2004	30819	0
1615	BRUGNY FG LE CHEMIN DES BOEUF	01577X0025	66	51093	BRUGNY VAUDANCOURT	15/02/2006	36074	0
156	SAINT MARTIN D'ABLOIS SOURCE	01578X0012	0	51002	SAINT MARTIN D'ABLOIS	23/09/2002	24299	0
156	SAINT MARTIN D'ABLOIS SOURCE	01578X0012	0	51002	SAINT MARTIN D'ABLOIS	01/12/2004	31107	0
164	CHAMPILLON BAS LES BARDELOTS	01581X0019	0	51119	CHAMPILLON	23/11/2005	35173	0
165	SAINT IMOGENS FORAGE COMMUNAL	01581X0049	70	51488	SAINT IMOGENS	01/12/2005	35143	0
166	CHAMPILLON HAUT LA DHUYS	01581X0058	0	51119	CHAMPILLON	23/11/2005	35172	0
169	AVENAY VAL D'OR SP	01582X0002	17	51028	AVENAY VAL D'OR	06/10/2004	30753	0
170	TAUXIERES MUTRY LE POTEAU	01582X0020	25	51564	TAUXIERES MUTRY	04/11/2003	27581	0
170	TAUXIERES MUTRY LE POTEAU	01582X0020	25	51564	TAUXIERES MUTRY	26/10/2005	34875	0
173	ISSE FORAGE STATION DE POMPAGE	01583X0002	60	51301	ISSE	14/03/2006	36441	0
174	BOUZY STATION DE POMPAGE	01583X0003	58	51079	BOUZY	04/11/2003	27582	9
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	04/05/2000	6086	0
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	16/10/2000	9350	2
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	24/04/2003	26932	0
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	05/11/2003	28174	0
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	04/04/2005	34442	1
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	03/10/2005	35444	8
175	LES PETITES LOGES MONT LAMBERT	01584X0002	81	51428	LES PETITES LOGES	19/12/2005	35408	0
177	MOURMELON LE PETIT FG SOUS STK	01584X0003	60	51389	MOURMELON LE PETIT	07/10/2003	27190	0
177	MOURMELON LE PETIT FG SOUS STK	01584X0003	60	51389	MOURMELON LE PETIT	27/03/2006	36622	0
178	LES GRANDES LOGES STAT.POMPAGE	01584X0004	42	51278	LES GRANDES LOGES	19/04/2006	37108	0
176	LIVRY LOUVERCY SP BOIS PAQUES	01584X0022	24	51326	LIVRY LOUVERCY	21/11/2000	6350	0
176	LIVRY LOUVERCY SP BOIS PAQUES	01584X0022	24	51326	LIVRY LOUVERCY	27/10/2004	30815	0
180	CHOUILLY SP LA CERISIERE	01585X0014	30	51153	CHOUILLY	13/12/2005	35305	0
183	AVIZE HAUT SOURCE DES GRILLOTS	01585X0025	0	51281	GRAUVES	29/10/2003	27514	0
183	AVIZE HAUT SOURCE DES GRILLOTS	01585X0025	0	51281	GRAUVES	07/02/2005	31904	0
186	GRAUVES SOURCE DES GARENNES	01585X0075	0	51281	GRAUVES	12/06/2003	26641	0
186	GRAUVES SOURCE DES GARENNES	01585X0075	0	51281	GRAUVES	07/02/2005	31905	0
2164	CHOUILLY-LES MORTREUX F1	01585X0099	25	51153	CHOUILLY	26/04/2004	29023	0
2164	CHOUILLY-LES MORTREUX F1	01585X0099	25	51153	CHOUILLY	25/10/2005	34863	0
2153	CHOUILLY-LES MORTREUX F2	01585X0100	25	51153	CHOUILLY	26/04/2004	29024	0
2153	CHOUILLY-LES MORTREUX F2	01585X0100	25	51153	CHOUILLY	25/10/2005	34866	0
2165	CHOUILLY-LES MORTREUX F3	01585X0101	25	51153	CHOUILLY	26/04/2004	29025	0
2165	CHOUILLY-LES MORTREUX F3	01585X0101	25	51153	CHOUILLY	25/10/2005	34864	0
2166	CHOUILLY-LES MORTREUX F4	01585X0102	25	51153	CHOUILLY	26/04/2004	29026	0
2166	CHOUILLY-LES MORTREUX F4	01585X0102	25	51153	CHOUILLY	25/10/2005	34865	0
188	BISSEUIL PUIITS P2	01586X0059	25	51064	BISSEUIL	14/09/2004	30538	0
188	BISSEUIL PUIITS P2	01586X0059	25	51064	BISSEUIL	21/03/2006	36500	0
189	BISSEUIL PUIITS P1	01586X0060	25	51064	BISSEUIL	14/09/2004	30539	0
189	BISSEUIL PUIITS P1	01586X0060	25	51064	BISSEUIL	21/03/2006	36501	0
190	BISSEUIL - P5 (Groupe 1, 2, 3)	01586X0061	25	51064	BISSEUIL	15/09/2004	30540	0
190	BISSEUIL - P5 (Groupe 1, 2, 3)	01586X0061	25	51064	BISSEUIL	09/11/2005	34986	0
190	BISSEUIL - P5 (Groupe 1, 2, 3)	01586X0061	25	51064	BISSEUIL	10/04/2006	37045	0
191	BISSEUIL PUIITS P6 (Groupe 4,5)	01586X0062	25	51064	BISSEUIL	15/09/2004	30542	0
191	BISSEUIL PUIITS P6 (Groupe 4,5)	01586X0062	25	51064	BISSEUIL	10/04/2006	37044	0
192	AULNAY SUR MARNE CHATEAU D'EA	01587X0008	27	51023	AULNAY SUR MARNE	08/03/2006	36364	0
192	AULNAY SUR MARNE CHATEAU D'EA	01587X0008	27	51023	AULNAY SUR MARNE	12/04/2006	37049	0
193	VRAUX STATION DE POMPAGE	01588X0022	25	51656	VRAUX	27/10/2003	27493	0
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	04/05/2000	6092	0
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	16/10/2000	9338	9
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	23/04/2003	26914	0
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	05/11/2003	28177	0
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	07/04/2005	34444	1
194	BOUY BUISSON MAHON	01591X0002	28	51078	BOUY	17/10/2005	35446	1
2276	BOUY CAP MILITAIRE DU 503	01591X0027		51078	BOUY	23/10/2002	24067	0
2276	BOUY CAP MILITAIRE DU 503	01591X0027		51078	BOUY	27/10/2004	30897	0
2276	BOUY CAP MILITAIRE DU 503	01591X0027		51078	BOUY	18/10/2005	34776	0
2207	VADENAY LIEU-DIT LE CHATEAU	01591X0039	10	51587	VADENAY	10/04/2002	22938	0
2207	VADENAY LIEU-DIT LE CHATEAU	01591X0039	10	51587	VADENAY	15/02/2005	32025	0
2341	SUIPPES CP MILIT BCAT FG1	01592X0003	61	51559	SUIPPES	29/04/2003	26319	0
2341	SUIPPES CP MILIT BCAT FG1	01592X0003	61	51559	SUIPPES	25/05/2005	33165	0
2340	SUIPPES CP MILIT BCAT FG2	01592X0016	106	51559	SUIPPES	29/04/2003	26320	0
2340	SUIPPES CP MILIT BCAT FG2	01592X0016	106	51559	SUIPPES	30/06/2004	30016	0
2342	SUIPPES CP MILIT BCAT FG3	01592X0017	120	51559	SUIPPES	17/11/2005	35052	0
198	SUIPPES ST.POMP LE BOIS PATIN	01593X0003	38	51559	SUIPPES	05/05/2003	26335	0
198	SUIPPES ST.POMP LE BOIS PATIN	01593X0003	38	51559	SUIPPES	02/11/2005	34953	0
199	SOMME SUIPPE FG SOUS STK	01593X0004	50	51546	SOMME SUIPPE	25/01/2005	31618	0
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	04/05/2000	6089	0
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	17/10/2000	9349	5
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	23/04/2003	26915	0
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	04/11/2003	28192	0
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	12/10/2004	30775	0
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	07/04/2005	34432	1
196	BUSSY LE CHATEAU CHATEAU D'EAU	01593X0019	24	51097	BUSSY LE CHATEAU	06/10/2005	35435	0
197	LA CHEPPE STAT VALLEE DES PRES	01593X0021	32	51147	LA CHEPPE	17/01/2005	31472	0

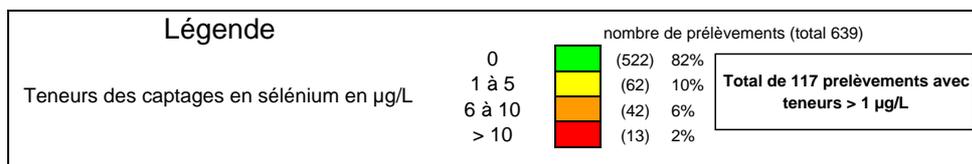
INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
210	SAINT JEAN S/TOURBE FG SS STK	01594X0001	40	51491	SAINT JEAN SUR TOURBE	21/03/2006	36496	0
200	SOMME TOURBE SP LA HOUARDE	01594X0002	56	51547	SOMME TOURBE	16/02/2005	32028	0
201	LA CROIX EN CHAMP LE MOULIN	01594X0003	60	51197	LA CROIX EN CHAMPAGNE	16/02/2005	32027	0
202	SAINT REMY SUR BUSSY FG SS STK	01594X0008	40	51515	SAINT REMY SUR BUSSY	12/10/2004	30774	0
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	04/05/2000	6090	0
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	17/10/2000	9341	1
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	05/02/2003	25507	0
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	23/04/2003	26916	0
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	04/11/2003	28188	0
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	07/04/2005	34439	1
203	L'EPINE STATION DE POMPAGE	01596X0001	13	51231	L'EPINE	06/10/2005	35448	1
2650	L'EPINE FORAGE ESSAI	01596X0039		51231	L'EPINE	11/05/2005	33011	0
205	SOMME VESLE P. LES EPINETTES	01597X0014	24	51548	SOMME VESLE	30/01/2003	25487	0
205	SOMME VESLE P. LES EPINETTES	01597X0014	24	51548	SOMME VESLE	02/11/2005	34954	0
206	TILLOY ET BELLAY STAT.POMP	01598X0002	100	51572	TILLOY ET BELLAY	17/01/2005	31473	0
209	HANS STATION DE POMPAGE	01601X0002	31	51283	HANS	26/04/2005	32857	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	10/05/2000	6104	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	17/10/2000	9340	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	23/04/2003	26919	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	04/11/2003	28190	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	13/10/2004	30776	0
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	07/04/2005	34435	1
216	VALMY PUIITS VILLAGE	01602X0007	36	51588	VALMY	06/10/2005	35436	1
211	DOMMARTIN DAMPIERRE STAT POMP	01602X0013	48	51211	DOMMARTIN DAMPIERRE	15/03/2006	36440	0
217	MAFFRECOURT SOURCE 1 D'EFFRAIN	01602X0029	0	51336	MAFFRECOURT	01/03/2005	32194	0
214	DOMMARTIN SOUS HANS FG SUR STK	01602X0041	92	51213	DOMMARTIN SOUS HANS	15/03/2006	36439	0
215	COURTEMONT FG CHATEAU D'EAU	01602X0046	86	51191	COURTEMONT	03/05/2005	32963	0
218	MAFFRECOURT FG NEUVILLE A/PONT	01602X0051		51336	MAFFRECOURT	01/03/2005	32191	0
219	ARGERS PUIITS STAT.POMP.COMMUNE	01603X0002	25	51015	ARGERS	09/03/2005	32286	0
222	VERRIERES STATION DE POMPAGE	01603X0048	161	51610	VERRIERES	18/01/2006	35706	0
223	ARGERS FNE DE LA LISE P1	01603X0060	7	51015	ARGERS	18/12/2000	6683	0
223	ARGERS FNE DE LA LISE P1	01603X0060	7	51015	ARGERS	28/09/2004	30685	0
224	ARGERS FNE DE LA LISE P2	01603X0061	7	51015	ARGERS	28/09/2004	30686	0
1411	CHAUDEFONTAINE F1 LA FALAISE	01603X0070	31	51139	CHAUDEFONTAINE	22/11/2005	35144	0
2197	MOIREMONT NOUVEAU FORAGE 1999	01603X0075	66	51370	MOIREMONT	13/10/2005	34678	0
225	FLORENT EN ARGONNE STAT.POMP.	01604X0001	86	51253	FLORENT EN ARGONNE	31/05/2005	33237	0
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	04/05/2000	6099	0
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	17/10/2000	9348	1
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	23/04/2003	26912	0
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	04/11/2003	28191	0
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	22/09/2004	30620	0
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	07/04/2005	34441	1
228	AUVE FG LA GOULOTTE	01605X0002	18	51027	AUVE	06/10/2005	35432	0
230	HERPONT STATION DE POMPAGE	01605X0009	38	51292	HERPONT	26/04/2005	32856	0
227	HERPONT HAMEAU HERPINE ST.POMP	01605X0013	25	51292	HERPONT	18/02/2004	28544	0
2147	DOMMARTIN VARIMONT FG N°1	01606X0028	22	51214	DOMMARTIN VARIMONT	05/05/2004	29082	0
2147	DOMMARTIN VARIMONT FG N°1	01606X0028	22	51214	DOMMARTIN VARIMONT	08/03/2006	36318	0
2148	DOMMARTIN VARIMONT FG N°2	01606X0029	25	51214	DOMMARTIN VARIMONT	05/05/2004	29083	0
2148	DOMMARTIN VARIMONT FG N°2	01606X0029	25	51214	DOMMARTIN VARIMONT	08/03/2006	36319	0
238	BRAUX ST REMY LA MOUSSINIERE	01607X0001	55	51083	BRAUX SAINT REMY	31/05/2005	33236	0
239	VILLERS EN ARGONNE SP	01607X0002	122	51632	VILLERS EN ARGONNE	13/10/2004	30777	0
1761	ELISE DAUCOURT FG A L'EST STK	01607X0074	45	51228	ELISE DAUCOURT	18/02/2004	28548	0
2155	LA NEUVILLE A/B F2 PHILBRON	01607X0079	45	51397	LA NEUVILLE AUX BOIS	05/05/2004	29084	0
2174	LA NEUVILLE A/B F3 PHILBRON	01607X0079	45	51397	LA NEUVILLE AUX BOIS	05/05/2004	29085	0
2155	LA NEUVILLE A/B F2 PHILBRON	01607X0079	45	51397	LA NEUVILLE AUX BOIS	16/01/2006	35702	0
2174	LA NEUVILLE A/B F3 PHILBRON	01607X0079	45	51397	LA NEUVILLE AUX BOIS	16/01/2006	35701	0
246	LES CHARMONTOIS SP	01608X0026	61	51132	LES CHARMONTOIS	03/05/2005	32962	0
250	MONTMIRAIL L'ECELLE CH.D'EAU	01864X0008	31	51380	MONTMIRAIL	02/02/2005	31760	0
247	MONTMIRAIL SRCE EGREMONT	01864X0025	0	51380	MONTMIRAIL	13/04/2004	28946	0
247	MONTMIRAIL SRCE EGREMONT	01864X0025	0	51380	MONTMIRAIL	16/01/2006	35699	0
249	MONTMIRAIL F1 LES COURBES	01864X0031	50	51380	MONTMIRAIL	02/02/2005	31745	0
1590	HS MONTMIRAIL F3 HAUT MONGEOIS	01864X0036	127	51380	MONTMIRAIL	16/01/2006	35700	0
2228	MONTMIRAIL F4 HAUT MONGEOIS	01864X0037	99	51380	MONTMIRAIL	13/04/2004	28951	0
251	LE GAULT LA FORET ST.POMP.	01868X0037	57	51264	LE GAULT SOIGNY	21/02/2005	32009	0
252	CHAMPGUYON CHATEAU D'EAU	01868X0047	74	51116	CHAMPGUYON	18/01/2006	35707	0
253	MORSAINS SP LE PRE DES COGNOTS	01868X0057	15	51386	MORSAINS	05/05/2003	26336	0
253	MORSAINS SP LE PRE DES COGNOTS	01868X0057	15	51386	MORSAINS	18/04/2005	32778	0
254	VERDON SP LA CROIX	01871X0010	32	51607	VERDON	03/05/2004	29029	0
255	CORROBERT STATION DE POMPAGE	01871X0027	29	51175	CORROBERT	25/05/2005	33176	0
260	CORRIBERT SRCE PIERRE L'ARGENT	01872X0038	0	51174	CORRIBERT	15/02/2006	36073	0
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	11/05/2000	6097	0
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	17/10/2000	9336	0
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	24/04/2003	26928	0
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	05/11/2003	28179	0
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	05/04/2005	34428	2
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	04/10/2005	35443	5
262	CHAMPAUBERT LE VILLAGE	01872X0047	21	51113	CHAMPAUBERT	08/03/2006	36365	0

INS _ CODE	INS _ NOM	CAP _ BSS _	CAP _ PROF	COM _ CODE	COM _ NOM	PLV _ DATE	PLV _ CODE	VALEUR_SELENIUM
265	LE BAIZIL SRCE FTNE GRASSAILLE	01873X0045	0	51033	LE BAIZIL	22/12/2004	31287	0
2145	CONGY FAEP1 DE MONTMORT	01873X0052	51	51163	CONGY	14/05/2003	26396	0
2145	CONGY FAEP1 DE MONTMORT	01873X0052	51	51163	CONGY	29/11/2005	35209	0
2144	CONGY FAEP3 DE MONTMORT	01873X0054	40	51163	CONGY	30/06/2004	29681	24
1469	MOSLINS SOURCE FTAINE GARNIER	01874X0027	0	51387	MOSLINS	06/11/2002	24794	0
1469	MOSLINS SOURCE FTAINE GARNIER	01874X0027	0	51387	MOSLINS	02/11/2004	30918	0
267	CHARLEVILLE FORAGE SOUS STK	01875X0022	37	51129	CHARLEVILLE	19/01/2005	31482	0
270	LE THOULT TROSNAY FTE BRON S1	01876X0002	0	51570	LE THOULT TROSNAY	08/12/2003	28014	0
273	LE THOULT TROSNAY FTE BRON S2	01876X0002	0	51570	LE THOULT TROSNAY	13/10/2004	30779	0
271	BAYE L'ETANG DE BOELE	01876X0033	0	51042	BAYE	21/03/2006	36507	0
272	SOIZY AUX BOIS FG STAT POMP F3	01876X0074	36	51542	SOIZY AUX BOIS	19/01/2005	31481	17
274	MONDEMENT MONTGIV.SP JEANNET	01877X0018	60	51374	MONDEMENT MONTGIVROUX	03/10/2002	24308	0
274	MONDEMENT MONTGIV.SP JEANNET	01877X0018	60	51374	MONDEMENT MONTGIVROUX	25/10/2004	30900	0
275	CONGY SP SOURCE BESANGER	01877X0029	0	51163	CONGY	26/09/2005	34493	0
276	COIZARD JOCHES SP L'AVAL	01877X0032	30	51157	COIZARD JOCHES	07/06/2005	33263	0
277	VILLEVENARD ST.POMPAGE	01877X0033	30	51641	VILLEVENARD	09/02/2005	31916	13
282	VERT TOULON SP COMMUNALE	01878X0015	32	51611	VERT TOULON	28/06/2004	29672	9
278	VAL DES MARAIS SP COLIGNY	01878X0018	30	51158	VAL DES MARAIS	28/08/2003	27071	0
278	VAL DES MARAIS SP COLIGNY	01878X0018	30	51158	VAL DES MARAIS	05/10/2005	34641	0
283	FEREBRIANGES SP FONDS TOULON	01878X0019	25	51247	FEREBRIANGES	19/10/2004	30817	0
279	VERT TOULON SP F1 LES SOURCES	01878X0022	40	51611	VERT TOULON	30/04/2002	23191	0
279	VERT TOULON SP F1 LES SOURCES	01878X0022	40	51611	VERT TOULON	26/10/2004	30905	0
280	BROUSSY LE GRAND SP LA RESERVE	01878X0028	29	51090	BROUSSY LE GRAND	10/09/2003	27136	0
280	BROUSSY LE GRAND SP LA RESERVE	01878X0028	29	51090	BROUSSY LE GRAND	07/06/2005	33262	6
281	VERT TOULON SP F2 LES SOURCES	01878X0032	40	51611	VERT TOULON	16/11/2005	35098	0
284	VOUZY STATION POMPAGE	01882X0020	26	51655	VOUZY	14/12/2000	6570	0
284	VOUZY STATION POMPAGE	01882X0020	26	51655	VOUZY	18/05/2004	29150	0
287	SAINT PIERRE PUIITS CHAT. D'EAU	01884X0002	24	51509	SAINT PIERRE	26/10/2004	30906	0
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	10/05/2000	6094	0
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	17/10/2000	9354	1
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	24/04/2003	26929	0
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	04/11/2003	28193	0
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	13/04/2005	34440	2
288	CHENIERS STATION DE POMPAGE	01884X0023	32	51146	CHENIERS	20/10/2005	35445	2
293	TRECON FG CHATEAU D'EAU	01886X0009	64	51578	TRECON	28/06/2004	29671	0
291	CLAMANGES FG RUISSEAU DU MONT	01886X0013	20	51154	CLAMANGES	01/03/2006	36285	0
294	SOUDRON FG SS CHATEAU D'EAU	01887X0005	29	51556	SOUDRON	13/04/2005	32702	0
296	BUSSY LETTREE FG SOUS STK	01888X0009	32	51099	BUSSY LETTREE	22/03/2004	28800	0
295	VATRY CHATEAU D'EAU	01888X0010	32	51595	VATRY	17/10/2005	34686	0
298	SAINT MEMMIE RUE DU BAUCHET	01891X0017	30	51506	SAINT MEMMIE	12/06/2002	23496	0
298	SAINT MEMMIE RUE DU BAUCHET	01891X0017	30	51506	SAINT MEMMIE	02/03/2005	32163	0
304	CHEPY LA VOYETTE	01892X0007	18	51149	CHEPY	19/08/2003	27000	0
304	CHEPY LA VOYETTE	01892X0007	18	51149	CHEPY	22/03/2006	36503	0
305	DAMPIERRE SUR MOIVRE ST.POMP.	01893X0002	11	51208	DAMPIERRE SUR MOIVRE	22/09/2004	30619	0
307	MARSON PUIITS SP AV NACLO	01893X0005	46	51354	MARSON	02/12/2004	31109	0
309	MOIVRE STATION DE POMPAGE	01894X0004	25	51371	MOIVRE	05/04/2006	37029	0
310	COUPETZ PUIITS LA COTE DES PRES	01895X0010	27	51178	COUPETZ	03/12/2002	25088	0
310	COUPETZ PUIITS LA COTE DES PRES	01895X0010	27	51178	COUPETZ	11/01/2005	31464	0
312	POGNY SP LA PRIERE	01896X0019	19	51436	POGNY	29/07/2003	26763	0
312	POGNY SP LA PRIERE	01896X0019	19	51436	POGNY	22/03/2006	36502	0
314	SONGY STATION DE POMPAGE	01896X0025	15	51552	SONGY	09/04/2003	26195	0
314	SONGY STATION DE POMPAGE	01896X0025	15	51552	SONGY	11/01/2005	31465	0
317	ABLANCOURT FORAGE SOUS STK	01897X0008	60	51001	ABLANCOURT	29/03/2004	28856	0
316	AULNAY L'AITRE PUIITS DU SIVOM	01897X0020	26	51022	AULNAY L'AITRE	02/03/2005	32164	0
321	SAINT AMAND S/F LA CENSE D.PRE	01898X0006	60	51472	SAINT AMAND SUR FION	27/04/2005	32858	0
318	BASSUET SP LE CUGNOT	01898X0010	34	51040	BASSUET	29/03/2004	28857	0
1230	SAINT AMAND S/F NEBERSONVAL	01898X0020	29	51472	SAINT AMAND SUR FION	17/12/2002	25215	0
1230	SAINT AMAND S/F NEBERSONVAL	01898X0020	29	51472	SAINT AMAND SUR FION	27/04/2005	32859	0
323	BUSSY LE REPOS SP	01901X0013	29	51098	BUSSY LE REPOS	07/02/2006	35967	0
326	POSSESSE FORAGE ANCIEN	01902X0017	110	51442	POSSESSE	01/03/2000	4220	0
327	POSSESSE FORAGE LA GARENNE	01902X0038	6	51442	POSSESSE	28/11/2005	35210	0
330	CHARMONT FG SOUS STK	01903X0023	28	51130	CHARMONT	30/05/2005	33231	0
331	BELVAL EN ARGONNE FG SOUS STK	01904X010	60	51047	BELVAL EN ARGONNE	18/01/2006	35704	0
334	VANAULT LE CHATEL SRCE HEURLLOT	01905X0004	0	51589	VANAULT LE CHATEL	12/04/2006	37133	0
993	BASSU CAP EN SERVICE A REVOIR	01905X0017	62	51039	BASSU	30/03/2004	28858	0
332	HEILTZ L'EVEQUE PF SOUS STK	01905X0024	7	51290	HEILTZ L'EVEQUE	18/12/2002	25214	0
333	VAVRAY LE PETIT SP CD N°381	01905X0032	171	51602	VAVRAY LE PETIT	14/02/2006	36072	0
340	VERNANCOURT FG SOUS STK	01906X0003	83	51608	VERNANCOURT	04/04/2006	37028	0
337	HEILTZ LE MAURUPT PF SOUS STK	01906X0013	9	51289	HEILTZ LE MAURUPT	14/10/2004	30781	0
338	JUSSECOURT MINECOURT - STATION DE P	01906X0018	14	51311	JUSSECOURT MINECOURT	28/11/2005	35200	0
339	SOGNY EN L'ANGLE PUIITS ST.POMP	01906X0024	7	51539	SOGNY EN L'ANGLE	31/01/2006	35854	0
341	VANAULT LES DAMES STAT.POMP.	01906X0032	0	51590	VANAULT LES DAMES	14/04/2004	28949	0
342	SAINT JEAN DEV.POSS CROIX BAIL	01906X0035	6	51489	SAINT JEAN DEVANT POSSESSE	22/11/2005	35145	0
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	11/05/2000	6096	0
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	17/10/2000	9335	1
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	23/04/2003	26920	0
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	03/11/2003	28183	0

INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	30/03/2004	28859	0
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	06/04/2005	34430	1
344	ALLIANCELLES STATION DE POMPAG	01907X0016	5	51006	ALLIANCELLES	05/10/2005	35440	0
345	SERMAIZE LES B. FG BERNARSARTS	01907X0020	7	51531	SERMAIZE LES BAINS	11/12/2000	6569	0
345	SERMAIZE LES B. FG BERNARSARTS	01907X0020	7	51531	SERMAIZE LES BAINS	08/06/2004	29439	0
345	SERMAIZE LES B. FG BERNARSARTS	01907X0020	7	51531	SERMAIZE LES BAINS	12/04/2006	37051	0
346	VROIL CAPTAGE	01907X0027	0	51658	VROIL	30/05/2005	33230	0
348	VILLENEUVE LA LIONNE CHAMPROND	02223X0042	37	51625	VILLENEUVE LA LIONNE	21/02/2005	32010	0
350	COURGIVAUD SP SAINT MAURICE F1	02224X0062	11	51185	COURGIVAUD	17/12/2003	28144	0
350	COURGIVAUD SP SAINT MAURICE F1	02224X0062	11	51185	COURGIVAUD	12/10/2005	34685	0
351	NESLE LA REPOSTE FONTAINE GAL	02228X0017	0	51395	NESLE LA REPOSTE	06/12/2005	35233	7
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	11/05/2000	6106	0
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	17/10/2000	9343	2
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	24/04/2003	26927	0
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	05/11/2003	28178	0
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	25/10/2004	30901	0
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	05/04/2005	34437	2
352	LES ESSARTS L/S FOND GUE BARRE	02231X0010	41	51235	LES ESSARTS LES SEZANNE	04/10/2005	35442	1
2208	LACHY NF LES PRES DES CHAMPS	02232X0017	40	51313	LACHY	26/07/2000	5402	0
2208	LACHY NF LES PRES DES CHAMPS	02232X0017	40	51313	LACHY	03/05/2004	29031	0
353	LACHY SOURCE DU GOUFFRE	02232X0017	0	51313	LACHY	18/01/2006	35708	0
355	SEZANNE FONTAINE DU VE F1	02232X0032	35	51535	SEZANNE	23/05/2002	23292	8
355	SEZANNE FONTAINE DU VE F1	02232X0032	35	51535	SEZANNE	10/05/2004	29126	9
355	SEZANNE FONTAINE DU VE F1	02232X0032	35	51535	SEZANNE	22/03/2006	36508	7
357	SEZANNE QUEUES DES GUETTES P1	02232X0043	40	51535	SEZANNE	10/05/2004	29127	5
357	SEZANNE QUEUES DES GUETTES P1	02232X0043	40	51535	SEZANNE	22/03/2006	36509	5
1073	SEZANNE FONTAINE DU VE F3	02232X0054	35	51535	SEZANNE	09/03/2005	32281	8
358	CHANTEMERLE STATION DE POMPAGE	02235X0004	40	51124	CHANTEMERLE	09/05/2005	32991	9
977	BARBONNE FAYEL PF LES ROUX	02236X0019	62	51036	BARBONNE FAYEL	05/03/2003	25703	9
977	BARBONNE FAYEL PF LES ROUX	02236X0019	62	51036	BARBONNE FAYEL	18/10/2005	34807	12
362	FERE CHAMPENOISE STAT.DE POMP.	02241X0003	80	51248	FERE CHAMPENOISE	04/12/2001	12275	0
362	FERE CHAMPENOISE STAT.DE POMP.	02241X0003	80	51248	FERE CHAMPENOISE	12/04/2005	32699	0
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	04/05/2000	6103	0
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	16/10/2000	9352	0
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	24/04/2003	26924	0
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	03/11/2003	28187	0
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	05/04/2005	34434	3
363	EUVY PUIITS SOUS CHATEAU D'EAU	02241X0006	29	51241	EUVY	04/10/2005	35438	1
364	MONTEPREUX STAT.POMPAGE	02242X0002	142	51377	MONTEPREUX	15/12/2004	31259	0
366	SOMMESOUS FG COMMUNAL	02243X0016	51	51545	SOMMESOUS	20/04/2004	29001	0
367	VASSIMONT FG EXPLOITATION	02243X0020	20	51594	VASSIMONT ET CHAPELAINE	18/05/2004	29145	0
368	SOUDE NOTRE DAME PF SOUS STK	02244X0004	45	51555	SOUDE	28/09/2005	34506	0
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	04/05/2000	6102	0
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	16/10/2000	9351	0
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	24/04/2003	26923	0
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	03/11/2003	28185	0
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	05/04/2005	34438	3
369	DOMMARTIN LETTREE STAT.POMPAGE	02244X0008	30	51212	DOMMARTIN LETTREE	04/10/2005	35431	2
370	SOUDE SAINTE CROIX PF SOUS STK	02244X0009	42	51555	SOUDE	20/04/2004	29000	0
370	SOUDE SAINTE CROIX PF SOUS STK	02244X0009	42	51555	SOUDE	28/09/2005	34507	0
2141	VASSIMONT ET CHAP. FG EUROPORT	02247X0003		51594	VASSIMONT ET CHAPELAINE	29/05/2002	23391	0
2141	VASSIMONT ET CHAP. FG EUROPORT	02247X0003		51594	VASSIMONT ET CHAPELAINE	11/06/2003	26554	0
2141	VASSIMONT ET CHAP. FG EUROPORT	02247X0003		51594	VASSIMONT ET CHAPELAINE	14/09/2004	30493	0
2141	VASSIMONT ET CHAP. FG EUROPORT	02247X0003		51594	VASSIMONT ET CHAPELAINE	21/09/2005	34468	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	11/05/2000	6107	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	16/10/2000	9344	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	24/04/2003	26922	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	03/11/2003	28186	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	17/01/2005	31480	0
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	05/04/2005	34436	2
371	COOLE STATION DE POMPAGE FG	02251X0001	24	51167	COOLE	04/10/2005	35441	1
372	MAISONS EN CHAMPAGNE FG CH EAU	02252X0010	32	51340	MAISONS EN CHAMPAGNE	26/01/2005	31644	0
375	HUIRON ST POMP LA CHAMPAGNOTTE	02253X0002	33	51295	HUIRON	18/10/2004	30816	0
373	GLANNES PUIITS FORE SOUS STK	02253X0015	29	51275	GLANNES	23/02/2004	28631	0
374	COURDEMANGES CHATEAU D'EAU	02253X0017	40	51184	COURDEMANGES	25/01/2006	35751	0
376	LOISY SUR MARNE FG SOUS STK	02253X0024	76	51328	LOISY SUR MARNE	01/10/2003	27328	0
376	LOISY SUR MARNE FG SOUS STK	02253X0024	76	51328	LOISY SUR MARNE	26/01/2005	31645	0
377	BLACY CAP SOUS RESERVOIR	02253X0027	60	51065	BLACY	16/03/2004	28774	0
377	BLACY CAP SOUS RESERVOIR	02253X0027	60	51065	BLACY	12/04/2006	37052	0
378	FRIGNICOURT SP DE VITRY LE FR	02253X0029	5	51262	FRIGNICOURT	26/11/2003	27824	0
378	FRIGNICOURT SP DE VITRY LE FR	02253X0029	5	51262	FRIGNICOURT	06/10/2004	30758	0
378	FRIGNICOURT SP DE VITRY LE FR	02253X0029	5	51262	FRIGNICOURT	19/09/2005	34466	0
379	COUVROT SP LA PRAIRIE	02253X0036	13	51195	COUVROT	19/03/2003	25825	0
379	COUVROT SP LA PRAIRIE	02253X0036	13	51195	COUVROT	15/03/2006	36436	0
380	BLACY SP DE VITRY LES INDES	02253X0050	6	51065	BLACY	26/11/2003	27826	0
380	BLACY SP DE VITRY LES INDES	02253X0050	6	51065	BLACY	06/10/2004	30759	0
380	BLACY SP DE VITRY LES INDES	02253X0050	6	51065	BLACY	19/09/2005	34465	0

INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
381	VITRY EN PERT SP LES CHAUFFOUR	02254X0001	180	51647	VITRY EN PERTHOIS	04/05/2000	6087	0
381	VITRY EN PERT SP LES CHAUFFOUR	02254X0001	180	51647	VITRY EN PERTHOIS	24/04/2003	26930	0
381	VITRY EN PERT SP LES CHAUFFOUR	02254X0001	180	51647	VITRY EN PERTHOIS	15/12/2003	28122	0
381	VITRY EN PERT SP LES CHAUFFOUR	02254X0001	180	51647	VITRY EN PERTHOIS	06/04/2005	34431	1
385	SOMPUIS PUIS FORE STAT.POMP	02255X0002	38	51550	SOMPUIS	22/03/2004	28775	0
386	LE MEIX TIERCELIN STAT POMP	02256X0013	31	51361	LE MEIX TIERCELIN	24/02/2004	28633	0
388	COURDEMANGES FMES LA CERTINE	02256X0015	55	51184	COURDEMANGES	30/03/2004	28890	0
392	CHATELRAOULD SAINT LOUVENT SP	02257X0004	13	51134	CHATELRAOULD SAINT LOUVENT	11/04/2002	22978	0
392	CHATELRAOULD SAINT LOUVENT SP	02257X0004	13	51134	CHATELRAOULD SAINT LOUVENT	20/10/2004	30821	0
389	ARZILLIERES NEUVILLE FG SS STK	02257X0018	229	51017	ARZILLIERES NEUVILLE	13/04/2005	32701	0
390	GIGNY BUSSY SP MOULIN BRULE	02257X0025	49	51270	GIGNY BUSSY	22/11/2004	31070	0
393	SAINT REMY EN BOUZEMONT SAINT GENES	02258X0024	7	51513	SAINT REMY EN BOUZEMONT	05/09/2002	24207	0
393	SAINT REMY EN BOUZEMONT SAINT GENES	02258X0024	7	51513	SAINT REMY EN BOUZEMONT	22/11/2004	31069	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	11/05/2000	6098	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	16/10/2000	9333	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	12/12/2000	6512	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	24/04/2003	26931	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	04/11/2003	28189	0
394	CLOYES S/M PIECE DES COMMUNES	02258X0040	8	51156	CLOYES SUR MARNE	03/11/2004	30921	0
395	PONTHION SP LES GRANDS BOUVROT	02261X0024	5	51441	PONTHION	20/12/2004	31269	0
396	DOMPREMY FG SOUS STK	02261X0033	100	51215	DOMPREMY	17/01/2005	31479	0
398	HAUSSIGNEMONT SP LE VILLAGE	02261X0036	103	51284	HAUSSIGNEMONT	03/11/2004	30920	0
397	THIEBLEMONT FAREMONT STAT POMP	02261X0060	107	51567	THIEBLEMONT FAREMONT	30/03/2004	28889	0
397	THIEBLEMONT FAREMONT STAT POMP	02261X0060	107	51567	THIEBLEMONT FAREMONT	08/02/2006	35995	0
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	04/05/2000	6101	0
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	17/10/2000	9345	1
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	23/04/2003	26921	0
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	03/11/2003	28181	0
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	06/04/2005	34424	1
399	SCRUPT SCE PRE DE LA HALLE HS	02262X0013	0	51528	SCRUPT	05/10/2005	35430	0
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	04/05/2000	6088	0
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	17/10/2000	9346	2
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	23/04/2003	26917	0
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	03/11/2003	28182	0
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	16/03/2004	28779	0
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	06/04/2005	34426	2
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	05/10/2005	35428	1
400	ETREPY CAPTAGE LA PRELE	02262X0044	0	51240	ETREPY	20/03/2006	36506	0
401	PARGNY SUR SAULX SP F1 FGINTER	02262X0072	7	51423	PARGNY SUR SAULX	20/08/2003	27004	0
401	PARGNY SUR SAULX SP F1 FGINTER	02262X0072	7	51423	PARGNY SUR SAULX	07/03/2005	32279	0
402	PARGNY SUR SAULX SP F2 EXTERIE	02262X0073	8	51423	PARGNY SUR SAULX	08/06/2004	29440	0
402	PARGNY SUR SAULX SP F2 EXTERIE	02262X0073	8	51423	PARGNY SUR SAULX	31/01/2006	35855	0
404	TROIS FONTAINES L'ABBAYE P1	02264X1009	6	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	11/05/2000	6095	0
404	TROIS FONTAINES L'ABBAYE P1	02264X1009	6	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	17/10/2000	9334	0
404	TROIS FONTAINES L'ABBAYE P1	02264X1009	6	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	23/04/2003	26913	0
404	TROIS FONTAINES L'ABBAYE P1	02264X1009	6	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	03/11/2003	28184	0
404	TROIS FONTAINES L'ABBAYE P1	02264X1009	6	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	29/07/2004	30052	0
405	TROIS FONTAINE L'ABBAYE P2	02264X1010	10	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	29/07/2004	30053	0
405	TROIS FONTAINE L'ABBAYE P2	02264X1010	10	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	06/04/2005	34425	1
405	TROIS FONTAINE L'ABBAYE P2	02264X1010	10	51583	TROIS FONTAINES L'ABBAYE	05/10/2005	35429	0
407	MATIGNICOURT GONC. FG SOUS STK	02265X0007	5	51356	MATIGNICOURT GONCOURT	12/10/2005	34692	0
406	ORCONTE FG LE BERCEAU SOUS STK	02265X0011	7	51417	ORCONTE	06/04/2005	34429	1
406	ORCONTE FG LE BERCEAU SOUS STK	02265X0011	7	51417	ORCONTE	05/10/2005	35437	0
408	LANDRICOURT LA GRANDE VIGNE	02266X0011	70	51315	LANDRICOURT	29/10/2002	24656	0
408	LANDRICOURT LA GRANDE VIGNE	02266X0011	70	51315	LANDRICOURT	01/02/2005	31743	0
409	SAPIGNICOURT SOURCE FTE MORET	02266X0024	0	51522	SAPIGNICOURT	25/01/2006	35750	0
410	SAINTE MARIE DU LAC NUISEMENT - LES	02266X0039	111	51277	SAINTE MARIE DU LAC NUISEMENT	18/12/2002	25229	0
410	SAINTE MARIE DU LAC NUISEMENT - LES	02266X0039	111	51277	SAINTE MARIE DU LAC NUISEMENT	01/02/2005	31742	0
411	HAUTEVILLE F2 A COTE STK	02266X0061	91	51286	HAUTEVILLE	13/12/2005	35380	0
412	VOUILLERS STATION DE POMPAGE	02266X0064	25	51654	VOUILLERS	20/11/2002	24882	0
412	VOUILLERS STATION DE POMPAGE	02266X0064	25	51654	VOUILLERS	14/03/2005	32332	0
413	VILLIERS AUX CORNEILLES SP P1	02611X1015	30	51642	VILLIERS AUX CORNEILLES	10/03/2003	25748	0
414	VILLIERS AUX C. P2	02611X1016	30	51642	VILLIERS AUX CORNEILLES	21/11/2005	35132	0
415	SARON SUR AUBE S.P.LEVRIGNY	02612X0002	14	51524	SARON SUR AUBE	16/04/2003	26255	0
415	SARON SUR AUBE S.P.LEVRIGNY	02612X0002	14	51524	SARON SUR AUBE	09/05/2005	32990	0
1436	GRANGES S/AUBE FG NOUE D'AVAIL	02613X0071	23	51279	GRANGES SUR AUBE	06/12/2004	31190	0
421	VOUARCE FG SOUS CHATEAU D'EAU	02614X1004	56	51652	VOUARCES	12/04/2005	32700	0
422	SAINT OUEN DOMPROT SP	02631X1003	20	51508	SAINT OUEN DOMPROT	24/02/2004	28632	0
422	SAINT OUEN DOMPROT SP	02631X1003	20	51508	SAINT OUEN DOMPROT	09/01/2006	35627	0
424	CHAPELAINE STATION DE POMPAGE	02632X0004	18	51125	CHAPELAINE	12/01/2005	31366	0
423	BREBAN STATION DE POMPAGE	02632X0010	60	51084	BREBAN	09/01/2006	35626	0
427	LIGNON SOURCE SAINT MAUR	02633X0004	5	51322	LIGNON	23/02/2004	28630	0
429	OUTINES STAT DE POMP FORAGE	02634X0002	87	51419	OUTINES	12/12/2000	6513	0
429	OUTINES STAT DE POMP FORAGE	02634X0002	87	51419	OUTINES	25/01/2005	31620	0
2275	LIVRY LOUVERCY CAP MILITAIRE	09999X9999		51326	LIVRY LOUVERCY	04/09/2002	24136	0
2275	LIVRY LOUVERCY CAP MILITAIRE	09999X9999		51326	LIVRY LOUVERCY	24/05/2005	33153	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	25/09/2002	24300	0

INS_...CODE	INS_...NOM	CAP_...BSS_...	CAP_...PROF	COM_...CODE	COM_...NOM	PLV_...DATE	PLV_...CODE	VALEUR_SELENIUM
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	25/09/2002	24301	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	02/04/2003	26009	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	02/04/2003	26010	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	18/09/2003	27186	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	18/09/2003	27187	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	07/04/2004	28912	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	07/04/2004	28913	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	18/10/2004	30782	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	08/11/2004	30940	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	05/04/2005	32627	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	05/04/2005	32628	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	07/11/2005	34969	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	07/11/2005	34970	0
2326	MATOUQUES MC CAIN FR 3	99999X9999		51357	MATOUQUES	03/04/2006	37006	0
2327	MATOUQUES MC CAIN FR 4	99999X9999		51357	MATOUQUES	03/04/2006	37005	0
2266	ATHIS PUIITS PRV LE MOULIN BAS	99999X9999		51018	ATHIS	27/08/2003	27060	0
2612	POILLY FORAGE MOET	99999X9999		51437	POILLY	05/10/2004	30760	0
2614	POILLY FG ESSAI	99999X9999		51437	POILLY	24/11/2004	31076	0
2638	VILLE SUR TOURBE FORAGE F1	99999X9999	118	51640	VILLE SUR TOURBE	23/03/2005	32447	0
2639	VILLE SUR TOURBE FORAGE F2	99999X9999	99	51640	VILLE SUR TOURBE	23/03/2005	32448	0
2379	FORAGE DE RECONNAISSANCE	99999X9999		51562	TAISSY	03/09/2002	25281	0
2198	BOUY FGE PRIVE CTRE DE RAVT	99999X9999	5	51078	BOUY	04/02/2003	25508	0
2635	HAUSSIGNEMONT FORAGE 2	99999X9999	105	51284	HAUSSIGNEMONT	03/03/2005	32211	0





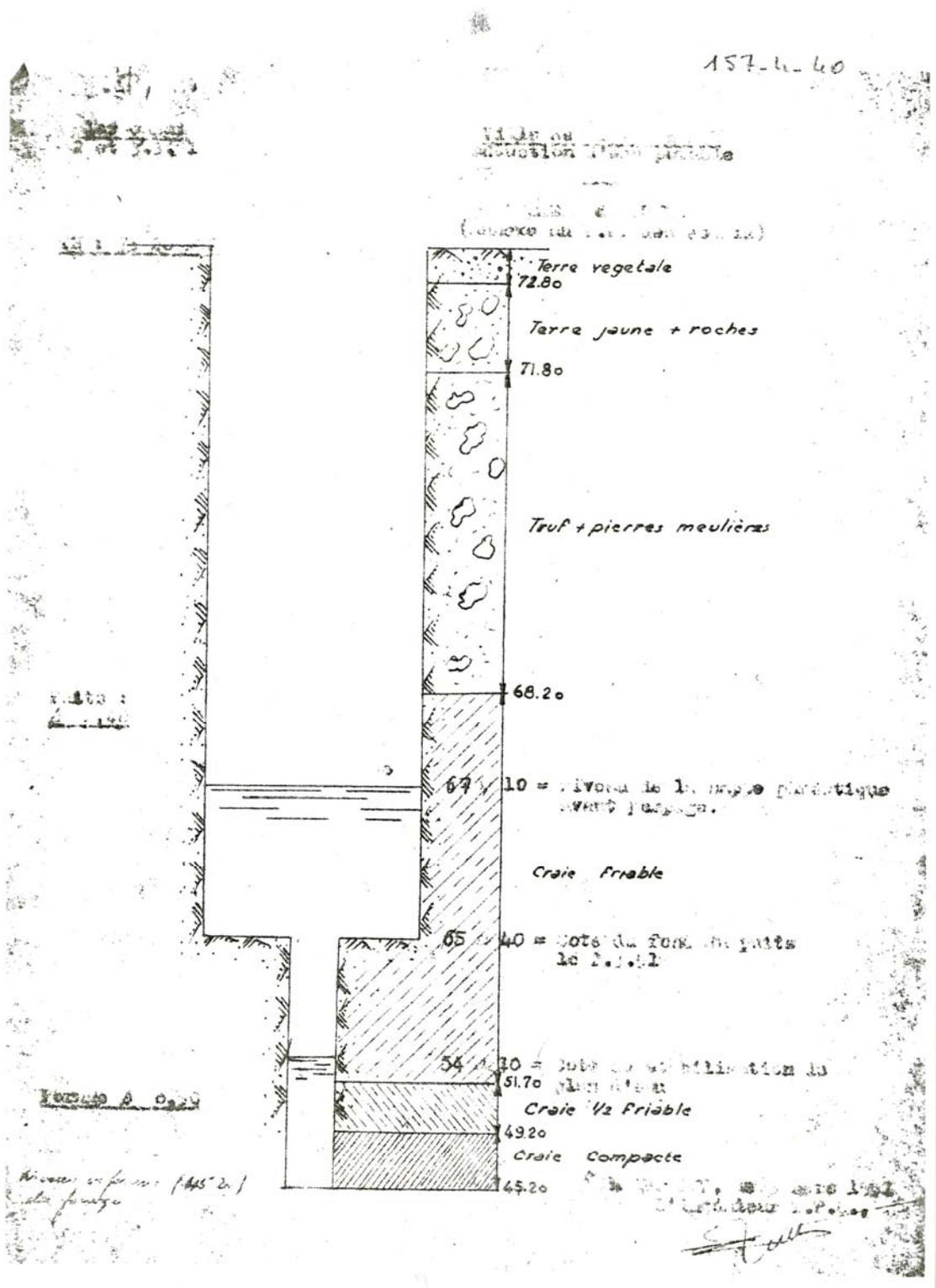
## **Annexe 2**

### **Dossiers BSS des 6 points de prélèvement retenus**



 <b>SGR/CHA</b>		Indice <b>01573X0063</b> Désignation <b>SAEP</b>
Région	BRIE	
Département	51 MARNE	
Commune	076 BOURSAULT	
Adresse ou Lieu-dit	LA MUREE	
Bassin versant		
Nature	SOURCE	
Profondeur atteinte (m)		
Diamètre ouvrage (mm)		
Date FIN de Travaux	01/01/1927	
Mode d'Exécution		
Etat	ACCES,EXPLOITE, MESURE,PRELEV.	
Maître d'Oeuvre		
Propriétaire	COMMUNE	
Exploitant		
Entrepreneur		
Objet Recherche		
Objet Exploitation	EAU.	
Objet Reconnaissance		
Utilisation	AEP.	
Prof Eau Sol (m)		le
Z Coupe (m)	Précision	le
Auteur coupe		
Gisement		
Echantillons conservés	Non	
Documents	DOCUMENTATION-GENERALE, PERIMETRE-PROTECTION.	
Références	IN DOSSIER - NB: COMMUNES DE BOURSAULT ET NEUILLY ALIMENTEES PAR PUIITS 0157-3X-0147	
Dossier instruit par	KERBAUL	Date du Dossier 09/11/1982
Confidentialité	Public	Importance 2 Réseau

 <b>SGR/CHA</b>		Indice <b>01574X0040</b> Désignation <b>PAEP</b>										
Région	CHAMPAGNE											
Département	51 MARNE											
Commune	204 DAMERY											
Adresse ou Lieu-dit	STATION POMPAGE											
Bassin versant												
Nature	PUITS-COMPLEXE											
Profondeur atteinte (m)	21.6	<table border="1"> <tr> <td>Zone Lambert 1</td> <td>X(m)= 713200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y(m)= 153300</td> </tr> <tr> <td>Lambert2 étendu</td> <td>X(m)= 713287</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y(m)= 2453504</td> </tr> <tr> <td>Précision Z</td> <td>RNG Z(m)= 73.2</td> </tr> </table>	Zone Lambert 1	X(m)= 713200		Y(m)= 153300	Lambert2 étendu	X(m)= 713287		Y(m)= 2453504	Précision Z	RNG Z(m)= 73.2
Zone Lambert 1	X(m)= 713200											
	Y(m)= 153300											
Lambert2 étendu	X(m)= 713287											
	Y(m)= 2453504											
Précision Z	RNG Z(m)= 73.2											
Diamètre ouvrage (mm)												
Date FIN de Travaux	01/01/1951											
Mode d'Érection												
Etat	ACCES, MESURE, PAROI-BETON, POMPE, PRELEV, TUBE-METAL, EXPLOITE.											
Maître d'Oeuvre	DDE											
Propriétaire	COMMUNE											
Exploitant												
Entrepreneur	DIOT											
Objet Recherche												
Objet Exploitation	EAU.											
Objet Reconnaissance												
Utilisation	AEP.											
Prof Eau Sol (m)	6.1	le 03/03/1951										
Z Coupe (m)	Précision	le										
Arrêt coupe												
Gisement												
Echantillons concernés	Non											
Documents	COUPE-GEOLOGIQUE, ANALYSE-CHIMIQUE-EAU, ANALYSE-PHYSIQUE-EAU, COUPE-TECHNIQUE, PERIMETRE-PROTECTION, PLAN-SITUATION, POMPAGE-ESSAI.											
Références	IN DOSSIER											
Dossier instruit par	KERBAUL	Date de Dossier 13/07/1982										
Confidentialité	Public	Importance 2										
		Réseau										



 <b>SGR/CHA</b>		Indice <b>01318X0042</b> Désignation <b>SAEP</b>
Région	SOISSONNAIS	
Département	51 MARNE	
Commune	348 MARFAUX	
Adresse ou Lieu-dit	LES EPINETTES	
Bassin versant		
Nature	SOURCE	
Profondeur atteinte (m)		
Diamètre ouvrage (mm)		
Date FIN de Travaux		
Mode d'Écoulon		
Etat	ACCES,EXPLOITE, PRELEV.	
Maître d'œuvre		
Propriétaire		
Exploitant		
Entrepreneur		
Objet Recherche		
Objet Exploitation	EAU.	
Objet Reconnaissance		
Utilisation	AEP.	
Prof Eau Sol (m)	le	
Z Coupe (m)	Précision le	
Art de coupe		
Gisement		
Echantillons conservés	Non	
Document	DOCUMENTATION-GENERALE.	
Références	1) IN DOSSIER	
Dossier instruit par	KERBAUL	Date de Dossier 04/10/1982
Confidentialité	Public	Importance 2
		Réseau

Zone Lambert 1 X(m)= 713930  
Y(m)= 164470

Lambert2 étendu X(m)= 714028  
Y(m)= 2464683

Précision Z EPD Z(m)= 158

		Indice <b>0131 7X 0012</b>		Nbre d'ouvrages : <b>1</b> Coupe géologique : <b>Absente</b> Niveau d'eau : <b>Présent</b> Nbre mesures piézo. : <b>0</b> Nbre analyses d'eau : <b>1</b> Nbre documents numérisés : <b>0</b>	
BRGM / CHA		Désignation <b>SAEP2</b>			
Département	<b>51 MARNE</b>				
Commune	<b>069 BLIGNY</b>				
Adresse ou Lieu-dit	<b>RUE DE LA BESACE</b>				
Région géologique	<b>SOISSONNAIS</b>				
Bassin versant					
Carte Topo	<b>FISMES</b>				
Nature	<b>SOURCE</b>		Nbre observ.		
Date fin travaux	<b>01/01/1916</b>	Importance	<b>2</b>	Echantillons conservés	<b>NON</b>
Maitre d'Oeuvre					
Propriétaire	<b>COMMUNE (EXPLOITEE DEPUIS 1973)</b>				
Exploitant					
Entrepreneur					
Dossier instruit par	<b>KERBAUL</b>	Date d'instruction du dossier	<b>30/11/1984</b>		
Confidentialité	<b>D</b>	Date domaine public	Date de dernière mise à jour <b>05/05/1994</b>		
Références	<b>IN DOSSIER</b>				
Code liaison	Num liaison	Réseau		Saisie en : <b>Lambert 1 - Nord</b>	
Profondeur atteinte/hauteur	m	Diamètre tubage (intérieur minimum crépine)	mm	X = <b>711.100 KM</b>	lon= <b>3° 51' 39" 095</b>
Profondeur eau/sol	m	Date mesure		Y = <b>167.330 KM</b>	lat= <b>49° 11' 45" 076</b>
Z origine coupe	<b>138.00</b> m	Précision Z coupe	<b>EPD</b>	Zone Lambert <b>1</b>	Lambert 2 étendu
Auteur Coupe		le		X = <b>711.100</b> km	X = <b>711197</b> m
				Y = <b>167.330</b> km	Y = <b>2467548</b> m
				Préc. X,Y	Qualité Pos.
				Z = <b>138.00</b> m	Précision Z = <b>EPD</b>
				Z_BDALTI <b>138.00</b> m	
Recueilli par	<b>BRGM</b>				
Au titre du Code Minier	<b>OUI</b>	et/ou Police des eaux	<b>NON</b>	Hors Déclaration	<b>NON</b>
				Point d'eau	<b>OUI</b>
Mode d'exécution					
Etat de l'ouvrage	<b>EXPLOITE, ACCES, PRELEV.</b>				
Utilisation	<b>AEP.</b>				
Objet de la recherche					
Objet de l'exploitation	<b>EAU.</b>				
Obj. Reconnaissance					
Documents	<b>ANALYSE-CHIMIQUE-EAU, ANALYSE-PHYSIQUE-EAU, BACTERIOLOGIE, DOCUMENTATION-GENERALE, PLAN-SITUATION.</b>				
Gisement					

 <b>SGR/CHA</b>		Indice <b>01877X0029</b>
		Désignation <b>SAEP</b>
Région	BRIE	
Département	51 MARNE	
Commune	163 CONGY	
Adresse ou Lieu-dit	SOURCE BESANGER	
Basin versant		
Nature	SOURCE	
Profondeur atteinte (m)		
Diamètre ouvrage (mm)		
Date FIN de Travaux		
Mode d'Érection		
Etat	ACCES,EXPLOITE, PRELEV.	
Maître d'Oeuvre	COMMUNE	
Propriétaire	CONGY,COIZARD-JOCHES,COURJEONNET	
Exploitant		
Entrepreneur		
Objet Recherche		
Objet Exploitation	EAU.	
Objet Reconnaissance		
Utilisation	AEP.	
Prof Eau Sol (m)	le	
Z Coupe (m)	205	Précision EPD le
Art de coupe		
Gisement		
Echantillons concernés	Non	
Documents	ANALYSE-CHIMIQUE-EAU,ANALYSE-PHYSIQUE-EAU, BACTERIOLOGIE,DOCUMENTATION-GENERALE, PERIMETRE-PROTECTION,PLAN-SITUATION.	
Références	1) IN DOSSIER	
Dossier instruit par	KERBAUL	Date de Dossier 04/03/1983
Confidentialité	Public	Importance 2
		Réseau

Zone Lambert 1	X(m)= 709430
	Y(m)= 130180
Lambert2 étendu	X(m)= 709496
	Y(m)= 2430372
Précision Z	EPD Z(m)= 205

 <b>SGR/CHA</b>		Indice <b>01877X0033</b> Désignation <b>F2</b>										
Région	CHAMPAGNE											
Département	51 MARNE											
Commune	641 VILLEVENARD											
Adresse ou Lieu-dit	LES GROSSES TERRES-STATION-POMPAGE											
Bassin versant												
Nature	FORAGE											
Profondeur utile (m)	30	<table border="1"> <tr> <td>Zone Lambert 1</td> <td>X(m)= 706670</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y(m)= 127170</td> </tr> <tr> <td>Lambert2 étendu</td> <td>X(m)= 706731</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y(m)= 2427362</td> </tr> <tr> <td>Précision Z</td> <td>EPD Z(m)= 155</td> </tr> </table>	Zone Lambert 1	X(m)= 706670		Y(m)= 127170	Lambert2 étendu	X(m)= 706731		Y(m)= 2427362	Précision Z	EPD Z(m)= 155
Zone Lambert 1	X(m)= 706670											
	Y(m)= 127170											
Lambert2 étendu	X(m)= 706731											
	Y(m)= 2427362											
Précision Z	EPD Z(m)= 155											
Diamètre ouvrage (mm)												
Date FIN de Travaux	01/05/1980											
Mode d'Exécution	BENOTO, SEC.											
Etat	ACCES,EXPLOITE,MESURE, PRELEV,TUBE-METAL.											
Maître d'œuvre	SEMEREAM - 19 GRANDE-RUE 51 SAINT-MEMMIE											
Propriétaire												
Exploitant												
Entrepreneur	VAUTHRIN - 52 - CHAMPIGNY-SOUS-VARENNES											
Objet Recherche												
Objet Exploitation	EAU.											
Objet Reconnaissance												
Utilisation	AEP.											
Prof Eau Sol (m)	12	le 02/06/1980										
Z Coupe (m)	Précision	le										
Artère coupe												
Gisement												
Echantillons conservés	Non											
Documents	ACIDIFICATION,ANALYSE-CHIMIQUE-EAU,ANALYSE-PHYSIQUE-EAU, BACTERIOLOGIE,COUPE-GEOLOGIQUE,COUPE-TECHNIQUE, PERIMETRE-PROTECTION,PLAN-SITUATION,POMPAGE-ESSAI-PIEZO.											
Références	1)IN-DOSSIER (2)CF RAPPORTS : 77 BDP 046 - 78 BDP 007 80 SGN 352 CHA 80 GA 030 CHA											
Dossier instruit par	KERBAUL	Date de Dossier 08/12/1981										
Confidentialité	Public	Importance 2 Réseau										

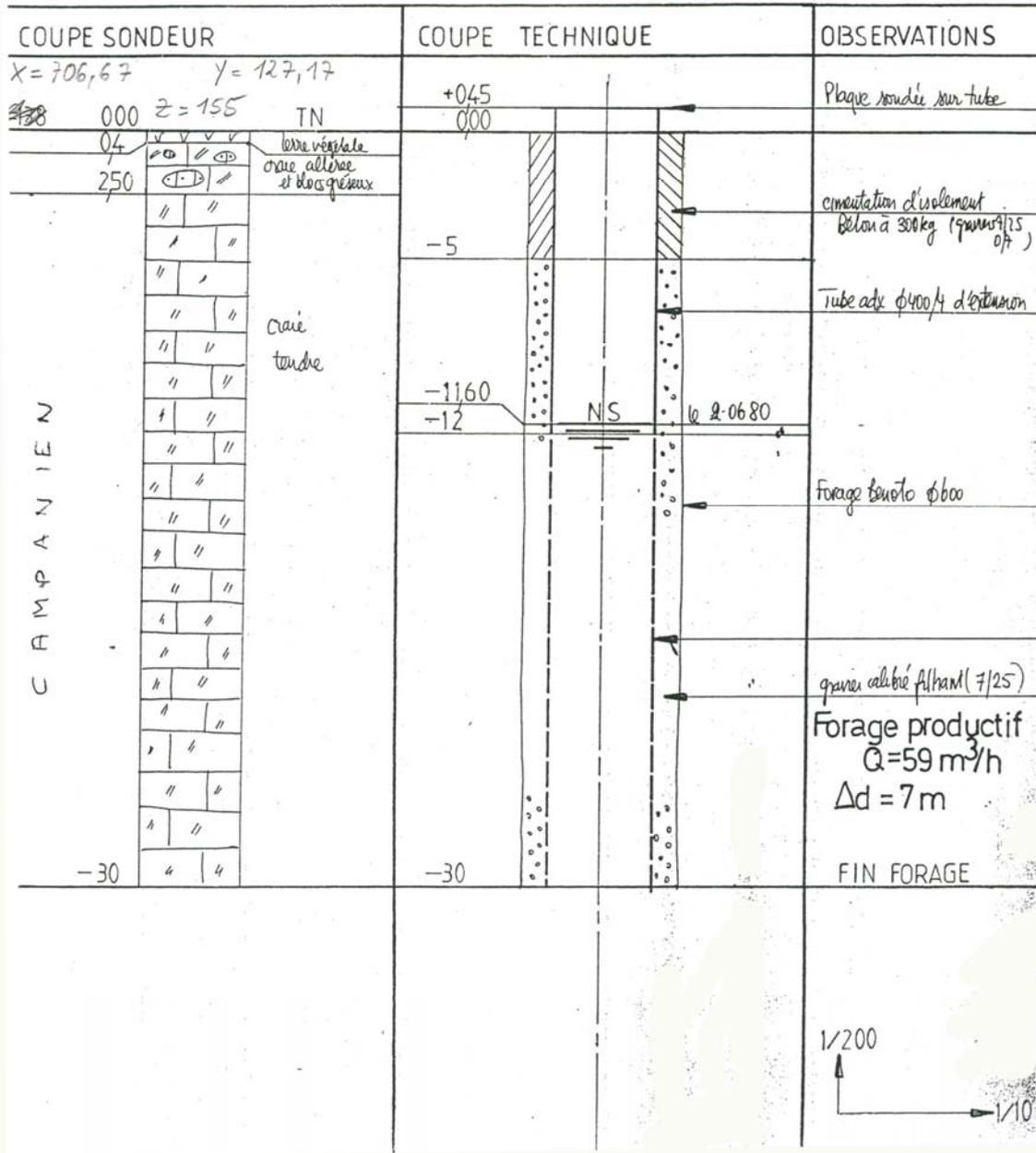
Entreprise  
 Guy VAUTHRIN  
 Forages Sondages  
 Pompages Traitements  
 Champigny/s/Varenes  
 52400 BOURBONNE  
 Tel 25 88 86 01+  
 Tlx 842 322

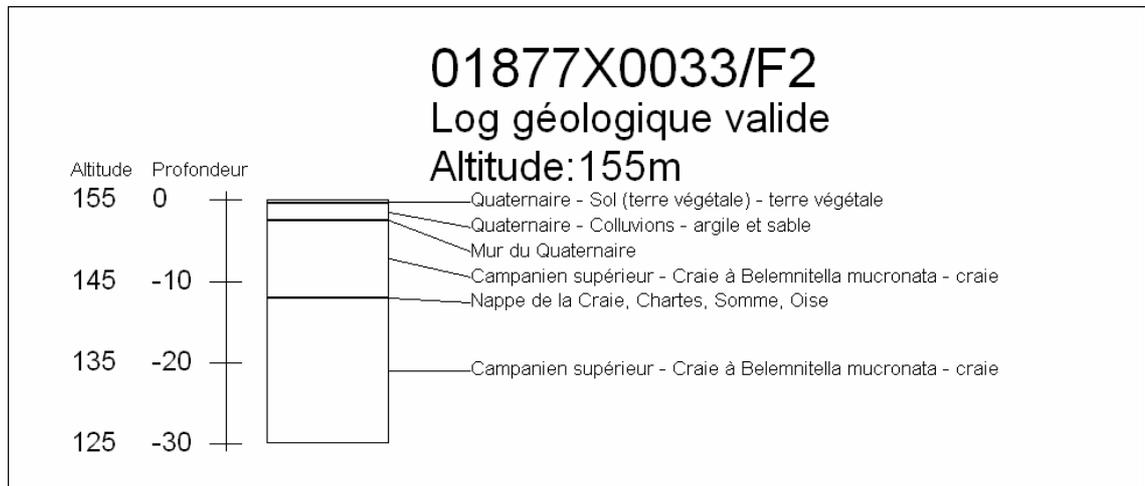
Champigny, le 4-05-88

C7

FORAGE D'EXPLOITATION A.E.P.  
 (51) VILLEVENARD  
 REALISE DU 15-05 AU 2-06-80  
 Maître d'ouvrage: COMMUNE  
 Maître d'oeuvre: SEMEREAM

n° 0187-7X-0033  
 connu







## **Annexe 3**

### **Résultats des analyses sur 6 captages AEP du département de la Marne**





**RAPPORT D'ESSAIS      06-6-040-A**

<p><b>Provenance :</b></p> <p><b>Nature échantillon :</b> EAU SOUTERRAINE      <b>Nombre:</b> 6</p> <p><b>Echantillons réceptionnés le :</b> 26/09/2006</p> <p><b>Analyses commencées le :</b> 12/10/06</p> <p><b>Référence commande :</b> PSP06CHA21 1</p>	<p><b>Demandeur :</b> CHABART Murielle</p> <p><b>Adresse:</b> SAR/GGR NE/SGR CHA Pôle technologique Henri Farman 12, rue Clément Ader, B.P. 137 51685 REIMS CEDEX 2 France</p>
---	--

Nom du laboratoire	Responsable du laboratoire
Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques	T.CONTE
Réception et préparation des échantillons	V.RUFFIER

Résultats validés par le(s) responsable(s) de laboratoire

**Visa:** D.MARTINEAU      Suppléant Responsable enregistrement et suivi des dossiers d'analyses  
Téléphone: 02.38.64.30.17      Télécopie: 02.38.64.39.25

le : 13-NOV-2006

Nombre de pages: 7

**>>> ATTENTION AUX COMMENTAIRES DU LABORATOIRE**

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.  
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole \*. Laboratoire agréé par le Ministère de l'écologie et du développement durable au titre de l'année 2006 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

**Siège**  
Tour Mirabeau - 39-43, quai André-Citroën, 75739 Paris Cedex 15- France  
Tél. 01 40 58 89 00 - Fax 01 40 58 89 33

**Centre scientifique**  
3, avenue Claude-Guillemain, BP 36009, 45060 Orléans Cedex 2 - France  
Tél. 02 38 64 34 34 - Fax 02.38.64.35.18

**brgm** Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS 58 b 5614 Paris - SIRET 58205614900419

[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

**brgm**  
**LISTE DES MODES OPERATOIRES**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

\* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>MO108</b>		Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
*Ag (Argent)			*Al (Aluminium)
*As (Arsenic)			*B (Bore)
*Ba (Baryum)			*Be (Béryllium)
*Cd (Cadmium)			*Co (Cobalt)
*Cr (Chrome)			*Cu (Cuivre)
*Li (Lithium)			*Mn (Manganèse)
*Ni (Nickel)			*Pb (Plomb)
*Sr (Strontium)			*Zn (Zinc)
U (Uranium)			
Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>NF EN ISO 10304</b>		Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.
*Cl (Chlorures)			*NO3 (Nitrates exprimés en NO3)
*SO4 (Sulfates)			
Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>NF EN ISO 11885</b>	<b>MAR-98</b>	Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
*Ca (Calcium)			*Fe (Fer)
*K (Potassium)			*Mg (Magnésium)
*Na (Sodium)			
Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>NF EN ISO 15586</b>	<b>MAI-04</b>	Méthode par spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique.
Se (Sélénium)			
Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>NF EN ISO 9963-1</b>	<b>FEV-96</b>	Alcalinité TA/TAC par potentiométrie selon NF EN ISO 9963-1, CO3/HCO3 calculés à partir des valeurs de l'alcalinité (hypothèse alcalinité uniquement due à CO3, HCO3)
CO3 (Carbonates)			HCO3 (Bicarbonates)

**Commentaire du laboratoire :**

**Analyse du Sélénium par la méthode des hydrures hors accréditation.**

le : 13-NOV-2006

Page 2

**brgm**  
**LISTE DES MODES OPERATOIRES**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

\* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Commentaire général :

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations en vigueur (normes d'analyses ou norme NF EN ISO 5667-3) font l'objet d'un commentaire du laboratoire. Le mode et la durée de conservation avant réception au laboratoire sont de la responsabilité de l'organisme préleveur.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de quantification ont été estimées sur des matrices synthétiques ou des solutions étalon. Elles sont susceptibles d'être modifiées en fonction de la nature des échantillons

Les incertitudes des paramètres accrédités peuvent être fournis sur demande.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/kg (1mg/kg=0.0001%), µg/kg (1µg/kg=0.001mg/kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

le : 13-NOV-2006

Page 3

**brgm**      **TABLEAU DE RESULTATS**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

Elément	Unité	LQ**	200069738	200069739	200069740	200069741
			1 CONGY 25/09/06	2 VILLEVENARD 25/09/06	3 DAMERY 26/09/06	4 BOURSAULT 26/09/06
*Ca (Calcium)	mg/l	0.5	115.2	135.1	127.7	96.4
*Mg (Magnésium)	mg/l	0.5	3.2	5.7	19.9	23.4
*Na (Sodium)	mg/l	0.5	8.7	6.2	8.2	9.2
*K (Potassium)	mg/l	0.5	0.6	1.6	2.3	2.4
CO3 (Carbonates)	mg/l	5	< 5	< 5	< 5	< 5
HCO3 (Bicarbonates)	mg/l	5	258	335	374	340
*Cl (Chlorures)	mg/l	0.5	34.3	22.4	20.0	15.4
*NO3 (Nitrates exprimés en NO3)	mg/l	0.5	58.1	29.8	35.7	13.9
*SO4 (Sulfates)	mg/l	0.5	18.6	31.0	43.1	14.9
*Ag (Argent)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*Al (Aluminium)	µg/l	10	25	12	17	30
U (Uranium)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	6
*As (Arsenic)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*B (Bore)	µg/l	10	< 10	< 10	22	14
*Ba (Baryum)	µg/l	5	23	24	41	57
*Be (Béryllium)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*Cd (Cadmium)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*Co (Cobalt)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*Cr (Chrome)	µg/l	2	< 2	< 2	< 2	< 2
*Cu (Cuivre)	µg/l	2	< 2	3	5	< 2

le : 13-NOV-2006

Page 4

**brgm**      **TABLEAU DE RESULTATS**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

Elément	Unité	LQ**	200069742	200069743
			5 MARFAUX 26/09/06	6 BLIGNY 26/09/06
*Ca (Calcium)	mg/l	0.5	134.5	123.0
*Mg (Magnésium)	mg/l	0.5	32.4	34.4
*Na (Sodium)	mg/l	0.5	5.6	7.1
*K (Potassium)	mg/l	0.5	1.7	2.0
CO3 (Carbonates)	mg/l	5	< 5	< 5
HCO3 (Bicarbonates)	mg/l	5	421	418
*Cl (Chlorures)	mg/l	0.5	20.6	30.0
*NO3 (Nitrates exprimés en NO3)	mg/l	0.5	25.3	34.9
*SO4 (Sulfates)	mg/l	0.5	73.0	39.4
*Ag (Argent)	µg/l	2	< 2	< 2
*Al (Aluminium)	µg/l	10	21	17
U (Uranium)	µg/l	2	6	3
*As (Arsenic)	µg/l	2	< 2	< 2
*B (Bore)	µg/l	10	17	18
*Ba (Baryum)	µg/l	5	103	102
*Be (Béryllium)	µg/l	2	< 2	< 2
*Cd (Cadmium)	µg/l	2	< 2	< 2
*Co (Cobalt)	µg/l	2	< 2	< 2
*Cr (Chrome)	µg/l	2	< 2	< 2
*Cu (Cuivre)	µg/l	2	< 2	< 2

le : 13-NOV-2006

Page 5

**brgm**      **TABLEAU DE RESULTATS**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

Elément	Unité	LQ**	Lims	200069738	200069739	200069740	200069741
			Labo	1	2	3	4
			Client	CONGY	VILLENARD	DAMERY	BOURSAULT
				25/09/06	25/09/06	26/09/06	26/09/06
*Fe (Fer)	mg/l	0.02		< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
*Li (Lithium)	µg/l	2		< 2	3	8	9
*Mn (Manganèse)	µg/l	2		< 2	< 2	< 2	< 2
*Ni (Nickel)	µg/l	2		< 2	< 2	< 2	< 2
*Pb (Plomb)	µg/l	2		< 2	< 2	< 2	< 2
Se (Sélénium)	µg/l	1		< 1	15.4	5.5	24.1
*Sr (Strontium)	µg/l	10		112	346	1139	380
*Zn (Zinc)	µg/l	2		< 2	7	42	< 2

**brgm**      **TABLEAU DE RESULTATS**

Id soumission : 100010235

Rapport d'essais : 06-6-040-A

Elément	Unité	LQ**	Lims	200069742	200069743
			Labo	5	6
			Client	MARFAUX	BLIGNY
				26/09/06	26/09/06
*Fe (Fer)	mg/l	0.02		< 0.02	< 0.02
*Li (Lithium)	µg/l	2		18	17
*Mn (Manganèse)	µg/l	2		3	< 2
*Ni (Nickel)	µg/l	2		< 2	< 2
*Pb (Plomb)	µg/l	2		< 2	< 2
Se (Sélénium)	µg/l	1		23.1	6.7
*Sr (Strontium)	µg/l	10		1082	1205
*Zn (Zinc)	µg/l	2		< 2	< 2

\*\* LQ : Limite de quantification

**FIN DU RAPPORT D'ESSAIS**



## Annexe 4

### Méthodologie analytique suivie dans le cadre de l'étude BRGM

Le sélénium total ainsi que les espèces inorganiques du sélénium ont été analysées dans l'unité Analyse Chimique Inorganique du Service Métrologie, Monitoring, Analyse du BRGM.

Les analyses de sélénium total ont été effectuées sur échantillons filtrés (filtration sous azote) et suivant deux techniques analytiques :

- Analyse par ICPMS suivant la norme NF EN ISO 17294-2 (paramètre accrédité COFRAC) ;
- Analyse par Absorption atomique technique hydrure suivant la norme ISO 9965.

Les échantillons ont été acidifiés par HNO<sub>3</sub> suprapur dès le prélèvement pour l'analyse ICPMS. Pour l'analyse par absorption atomique, aucun conservateur n'a été ajouté. Les échantillons ont été conservés à 4°C entre le prélèvement et l'analyse.

Les résultats obtenus sont cohérents avec des écarts maximum de 10-15%. Les résultats rendus correspondent à la moyenne de ces résultats. La justesse des analyses est vérifiée par analyse de matériaux de référence (TMDA62) et par la participation régulière aux campagnes d'essais d'aptitude AGLAE.

Les analyses de spéciation Se IV et Se VI ont été effectuées :

- Par couplage HPLC ICPMS ;
- Par préconcentration-séparation sur résine et analyse par absorption atomique hydrure (Gomez-Ariza & al., 1999).

Des analyses complémentaires ont également été effectuées pour l'espèce Se IV par absorption atomique hydrure sans réduction préalable de l'échantillon.

Les échantillons ont été filtrés sur le terrain (0.45µm sous azote). Ils ont été conservés dans des flacons en verre remplis à ras bord et à 4°C. Afin de contrôler la stabilité de espèces Se IV et Se VI entre le prélèvement et l'analyse, des ajouts de Se IV sur le terrain ont été effectués. Ces essais n'ont pas montré d'évolution significative des échantillons. Par ailleurs, pour minimiser le risque de transformation des espèces entre le prélèvement et l'analyse, les analyses ont été réalisées dans les 48h après prélèvement.

Les résultats rendus sont la moyenne des résultats obtenus sur les différentes techniques.



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

**Service géologique régional “région”**  
Adresse  
Adresse  
Code postal – Ville - France  
Tél. :