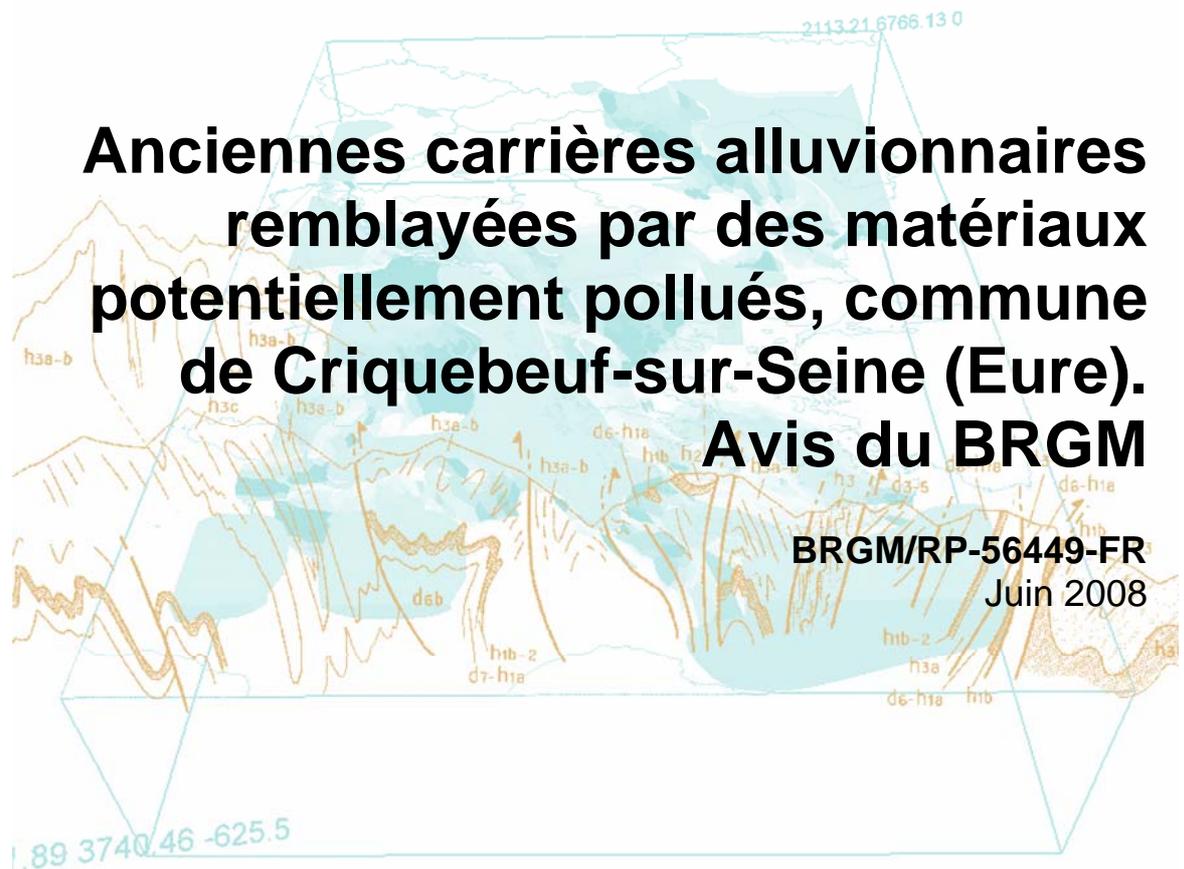




**Anciennes carrières alluvionnaires
remblayées par des matériaux
potentiellement pollués, commune
de Criquebeuf-sur-Seine (Eure).
Avis du BRGM**



BRGM/RP-56449-FR
Juin 2008



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Anciennes carrières alluvionnaires remblayées par des matériaux potentiellement pollués, commune de Criquebeuf-sur-Seine (Eure). Avis du BRGM

BRGM/RP-56449-FR
Juin 2008

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 08 PIR A13

Arnaud L.
Avec la collaboration de **Bourdin M.**

Vérificateur :

Nom : Colombano S.

Date : 10 juin 2008

Signature : p/o Pasquet J.-F.



Approbateur :

Nom : Pasquet J.-F.

Date : 13 juin 2008

Signature :



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

Mots clés : Alluvions de la Seine, Aquifère crayeux, Carrières, Piézométrie, Qualité, Réseau de forages, Site et sol pollués, Criquebeuf-sur-Seine, Eure, Haute-Normandie.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : Arnaud L. avec la collaboration de Bourdin M. (2008) – Anciennes carrières alluvionnaires remblayées par des matériaux potentiellement pollués, commune de Criquebeuf-sur-Seine (Eure). Avis du BRGM. Rapport BRGM/RP-56449-FR, 38 p., 6 ill., 1 ann.

© BRGM, 2008, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Une ancienne carrière, exploitée par la société STREF dans les années 1960 sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine (27), a été remblayée jusqu'en 1970 par divers déchets. Au titre de l'Appui aux Administrations, le BRGM a été missionné par la DRIRE de Haute-Normandie pour proposer un réseau de forage permettant de caractériser au mieux l'impact du site sur les eaux souterraines à partir d'ouvrages existants.

Les premières analyses réalisées sur les eaux souterraines de l'aquifère crayeux en amont et en aval des anciennes carrières permettent de conclure à un impact du site sur la qualité des eaux souterraines pour certains métaux (Chrome, Sélénium, Nickel, ...).

Cependant, compte tenu des incertitudes importantes liées aux sources potentielles de pollution, aux impacts avérés/suspectés et aux usages de la ressource en eau souterraine, le BRGM recommande de mener préalablement au dimensionnement d'un réseau de forages, les actions suivantes :

- Etude historique du site (différentes activités passées, localisation des zones remblayées, nature des remblais, ...)
- En l'absence de données historiques : préorientation des « hot spots » via des mesures indirectes (screening) par analyses de gaz et mesures géophysiques ;
- Investigations de terrain « classiques » : sondages à la pelle ou forage en vue de prélèvements et analyses (sols et gaz si nécessaire) ;
- Enquête de proximité comportant notamment l'inventaire exhaustif des points d'exploitation des eaux souterraines, des ouvrages souterrains existants ;
- Etablissement de la piézométrie du secteur d'étude dans les conditions d'exploitation de la nappe actuelle.

A titre indicatif, et sur la base des informations disponibles en BSS, le BRGM a tout de même proposé une première sélection des ouvrages existants pouvant intégrer un réseau de forages visant à évaluer la qualité des eaux souterraines et à caractériser l'impact du site.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Etat des lieux	9
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE	9
2.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	10
2.3. HISTORIQUE DES ACTIVITES DU SITE	14
2.4. OUVRAGES EXISTANTS.....	14
3. Avis du BRGM	17
3.1. CAMPAGNES DE SURVEILLANCE 2007.....	17
3.2. RECOMMANDATIONS PREALABLES A LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE FORAGES	19
3.3. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU DE FORAGES.....	20
4. Conclusions	21

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation de la zone d'étude (coupure 2012O - IGN©)	10
Illustration 2 : Carte géologique au 1 / 50 000 (feuille n° 124 – Les Andelys, BRGM©) de la zone d'étude avec report des coupes géologiques numérisées en BSS	11
Illustration 3 : Carte piézométrique de la zone d'étude d'après l'Atlas hydrogéologique de l'Eure (BRGM, 2004) avec report des prélèvements AEP (en bleu) et des prélèvements industriels (en jaune).....	12
Illustration 4 : Carte piézométrique de la zone d'étude établie par BURGEAP (1995) suite à des relevés de terrain synchrones	13
Illustration 5 : Liste des ouvrages souterrains répertoriés en BSS sur la zone d'étude	15
Illustration 6 : Localisation des ouvrages souterrains sur la zone d'étude	21

Liste des annexes

Annexe 1 – Résultats d'analyses Campagnes de Janvier et Mai 2007	23
--	----

1. Introduction

Une ancienne carrière, exploitée par la société STREF dans les années 1960 sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine (27), a été remblayée jusqu'en 1970 par divers déchets.

C'est pourquoi, au titre de l'Appui aux Administrations, le BRGM a été missionné par la DRIRE de Haute-Normandie pour proposer un réseau de forage permettant de caractériser au mieux l'impact du site sur les eaux souterraines à partir d'ouvrages existants.

Le BRGM s'appuiera sur les éléments de contexte disponibles pour le site d'étude afin de recommander les orientations à suivre dans la gestion de ce site potentiellement pollué.

A la demande de la DRIRE, le présent avis n'a pas fait l'objet d'une visite de terrain.

Le présent rapport est public dès sa fourniture et peut être communiqué à toute personne qui le demande (un exemplaire est envoyé à la DRIRE de Haute-Normandie, un au BRGM – SGR Haute-Normandie et Orléans). La page de synthèse en début de rapport peut être ou pourra être accessible à la consultation publique via les sites de consultation papier ou numérique du BRGM.

2. Etat des lieux

Il est rappelé que la mise en place d'un réseau de forages (nombre et lieux d'implantation) sur ou à proximité d'un site (potentiellement) pollué suppose en préalable :

- l'inventaire des substances et produits susceptibles d'être rencontrés et recherchés dans les sols et les eaux souterraines ;
- la connaissance suffisante des contextes géologiques et hydrogéologiques : type d'aquifère (libre / captif), hétérogénéité latérale et verticale, ZNS, nature et pendage des toits et planchers de l'aquifère, nature (poreux, fissuré ou karstique), sens d'écoulement, éléments structuraux (failles, karsts, chenaux d'écoulement préférentiel des eaux souterraines, plis, pendages des couches...) susceptibles d'influencer les écoulements, caractéristiques hydrodynamiques (perméabilité, dispersivité, T, S, gradient hydraulique...), cartes piézométriques en hautes eaux et basses eaux, historique de la qualité physico-chimique des eaux souterraines à proximité du site, ... ;
- la connaissance suffisante du contexte hydrologique (relations nappe-rivière, cibles liées aux eaux de surface) ;
- la connaissance détaillée des ouvrages existants (état, usage, caractéristiques techniques) pour éventuellement en intégrer certains au réseau de surveillance ou encore pour identifier les cibles potentielles liées aux eaux souterraines (AEP, AEI, etc...).

Ces quatre points sont repris dans la suite du présent chapitre.

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les anciennes carrières, remblayées à l'aide d'ordures diverses et de nature inconnue, sont situées sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine, en rive gauche de la Seine, en amont de la confluence avec l'Eure (Illustration 1).

Deux zones, apparemment plus concernées, sont particulièrement ciblées par la DRIRE Haute-Normandie (Illustration 1) :

- une zone située derrière l'installation de traitement STREF actuellement en fonctionnement au lieu-dit « Les Traversins », à une distance de l'ordre de 1.2 km de la Seine et de l'Eure ;
- une zone située de l'autre côté de la RD 321 au lieu-dit « Entre Quatre Ages et Criquebeuf », en bordure de l'Eure (rive gauche) et à une distance de l'ordre de 600 m de la Seine.

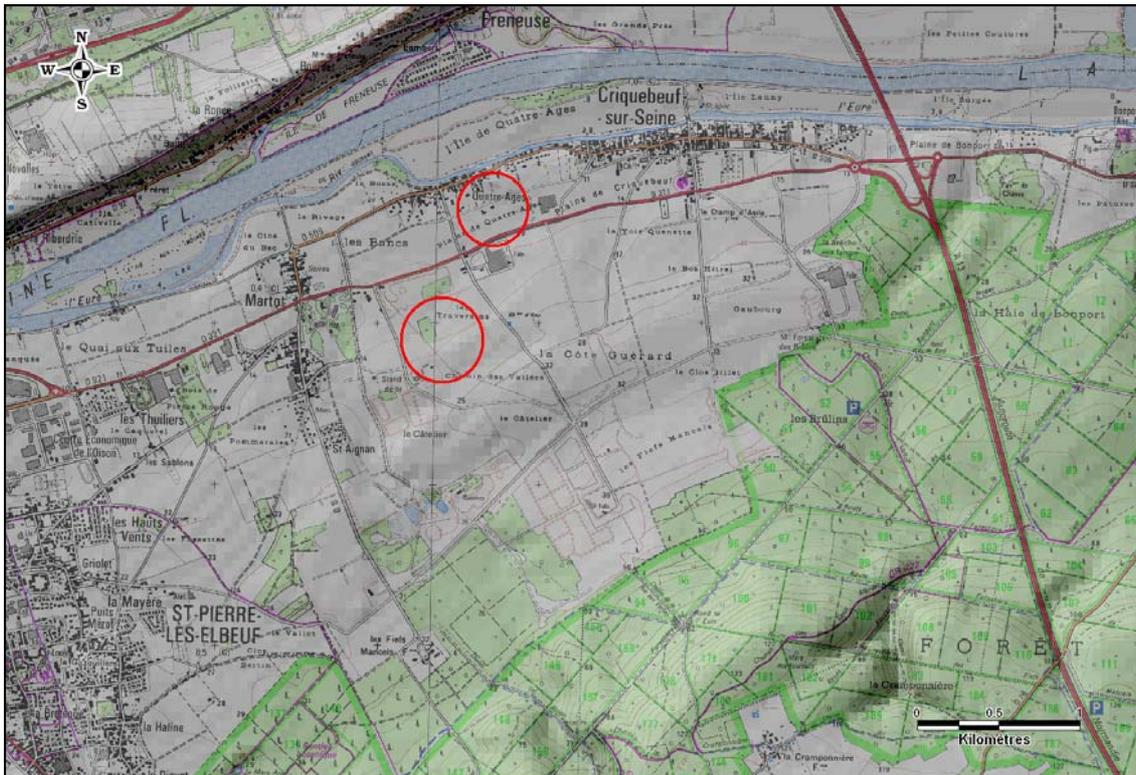


Illustration 1 : Localisation de la zone d'étude (coupure 20120 - IGN©)

2.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

D'un point de vue géologique, d'après la carte au 1/50 000 des Andelys (Illustration 2 ; carte n° 124, Ed. BRGM) et les données BSS (Banque de données du Sous-Sol gérée par le BRGM et accessible au public), le sous-sol de la zone d'étude est constitué de haut en bas par :

- les Alluvions modernes de la Seine (notation Fz) dont l'extension est importante au niveau de la zone d'étude. Un des deux sites ciblés est situé au droit de cette formation. Elles sont constituées d'une alternance d'argiles bleuâtres ou brunes, parfois tourbeuses, à coquilles fluviatiles, de sable fin, de tourbe, avec fréquemment des sables et graviers dans la partie inférieure. Leur épaisseur, très variable, est difficile à préciser ;
- les Alluvions anciennes, terrasse de + 12 à 15 m (position au-dessus du niveau moyen d'étiage des écoulements de surface) (notation Fyd). C'est à ce niveau que sont ouvertes la quasi-totalité des grandes carrières de sable et graviers. Ces alluvions sont constituées de matériaux grossiers hétérogènes (sables, gravillons, graviers, galets). Un des deux sites cibles est situé au droit de cette formation ;

- les Alluvions anciennes, terrasse de + 30 à 35 m (notation Fyc) : matériaux plus fins que ceux de la terrasse Fyd ;
- les Alluvions anciennes, terrasse de + 55 m (notation Fyb).
- la Craie du Sénonien (notation C5-6) : il s'agit d'une craie blanche, fine, très tendre, traçante, se décomposant rapidement sous l'action des agents atmosphériques (à silex souvent volumineux). Elle affleure, dans la forêt de Bord, au niveau des vallons qui remontent au cœur du plateau.

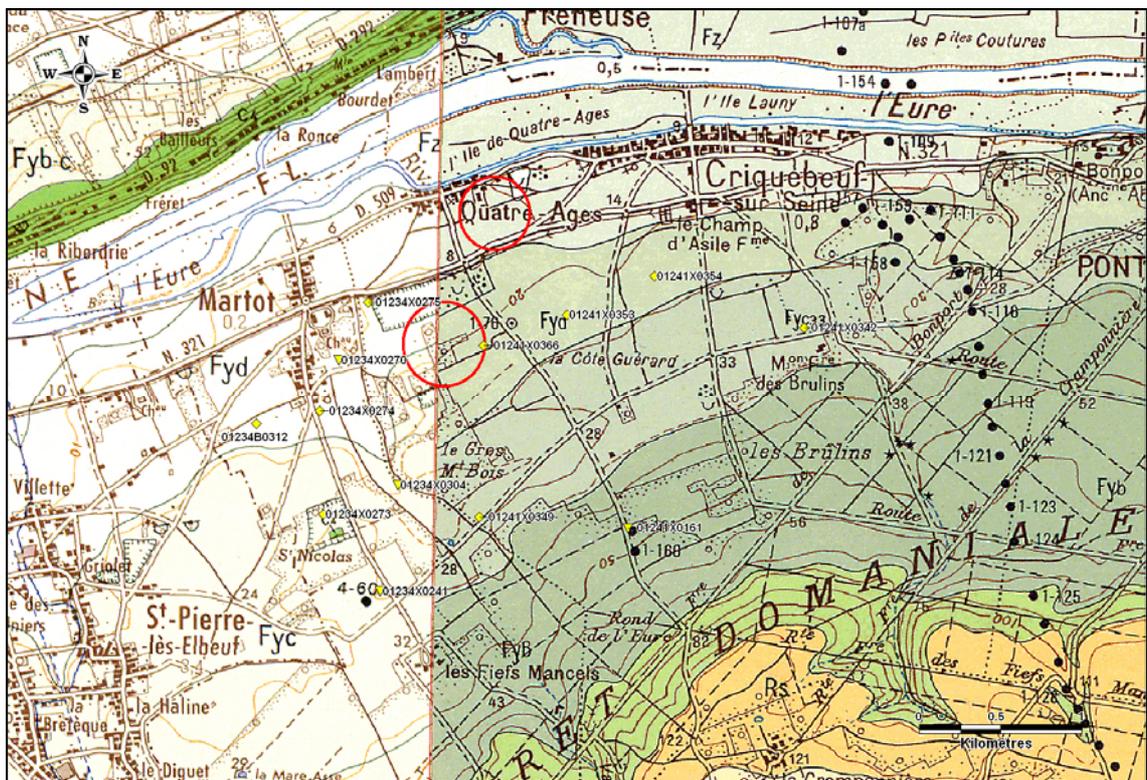


Illustration 2 : Carte géologique au 1 / 50 000 (feuille n° 124 – Les Andelys, BRGM©) de la zone d'étude avec report des coupes géologiques numérisées en BSS

Au niveau des deux zones cibles, l'épaisseur totale des alluvions semble varier entre 6 et 7 m (01241X0342, 01241X0349, 01241X0353, 01241X0354).

D'un point de vue hydrogéologique, les alluvions modernes et les alluvions de la terrasse Fyd sont le plus souvent considérées comme un ensemble unique. En revanche, les terrasses Fyc, Fyb et Fya sont perchées les unes par rapport aux autres et donc indépendantes d'un point de vue hydrogéologique (le substratum crayeux apparaît fréquemment entre les ruptures de pente des différents niveaux).

La nappe de la craie et la nappe d'accompagnement de la Seine (graves de fond) sont en continuité hydraulique même si on peut noter localement des niveaux plus argileux au sein des alluvions.

Comme souligné par la carte piézométrique de l'Atlas Hydrogéologique de l'Eure (Illustration 3), la nappe de la craie est drainée par la Seine et l'Eure. On note ainsi une composante ascendante des écoulements au sein des graves de fond (soutien de la Seine par l'aquifère crayeux).

Les principaux prélèvements (AEI et AEP) connus du BRGM dans le secteur sont reportés sur l'illustration 3. Pour une meilleure compréhension du système hydrogéologique étudié, il serait intéressant d'actualiser ces derniers (prélèvements agricoles et puits privés compris).

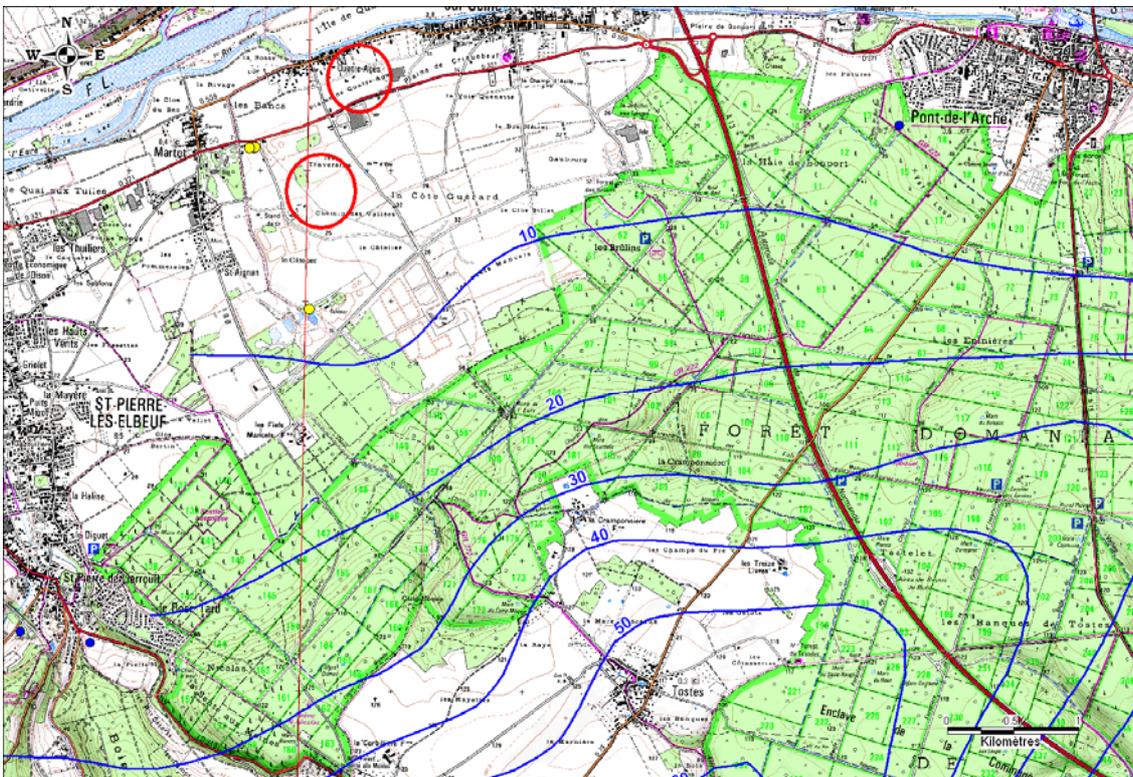


Illustration 3 : Carte piézométrique de la zone d'étude d'après l'Atlas hydrogéologique de l'Eure (BRGM, 2004) avec report des prélèvements AEP (en bleu) et des prélèvements industriels (en jaune)

En 1995, BURGEAP a établi une carte piézométrique de la nappe de la craie au niveau de la plaine alluviale comprise entre la Forêt de Bord et la Seine (Illustration 4). Ce document confirme, d'une part, un écoulement général de la nappe du Sud-Est vers le Nord-Ouest, et souligne d'autre part, l'influence des pompages alors exercés par la société SPS et les carrières STREF. D'après les informations recueillies auprès de la DRIRE, la situation de 1995 ne semble cependant plus correspondre à la situation actuelle.

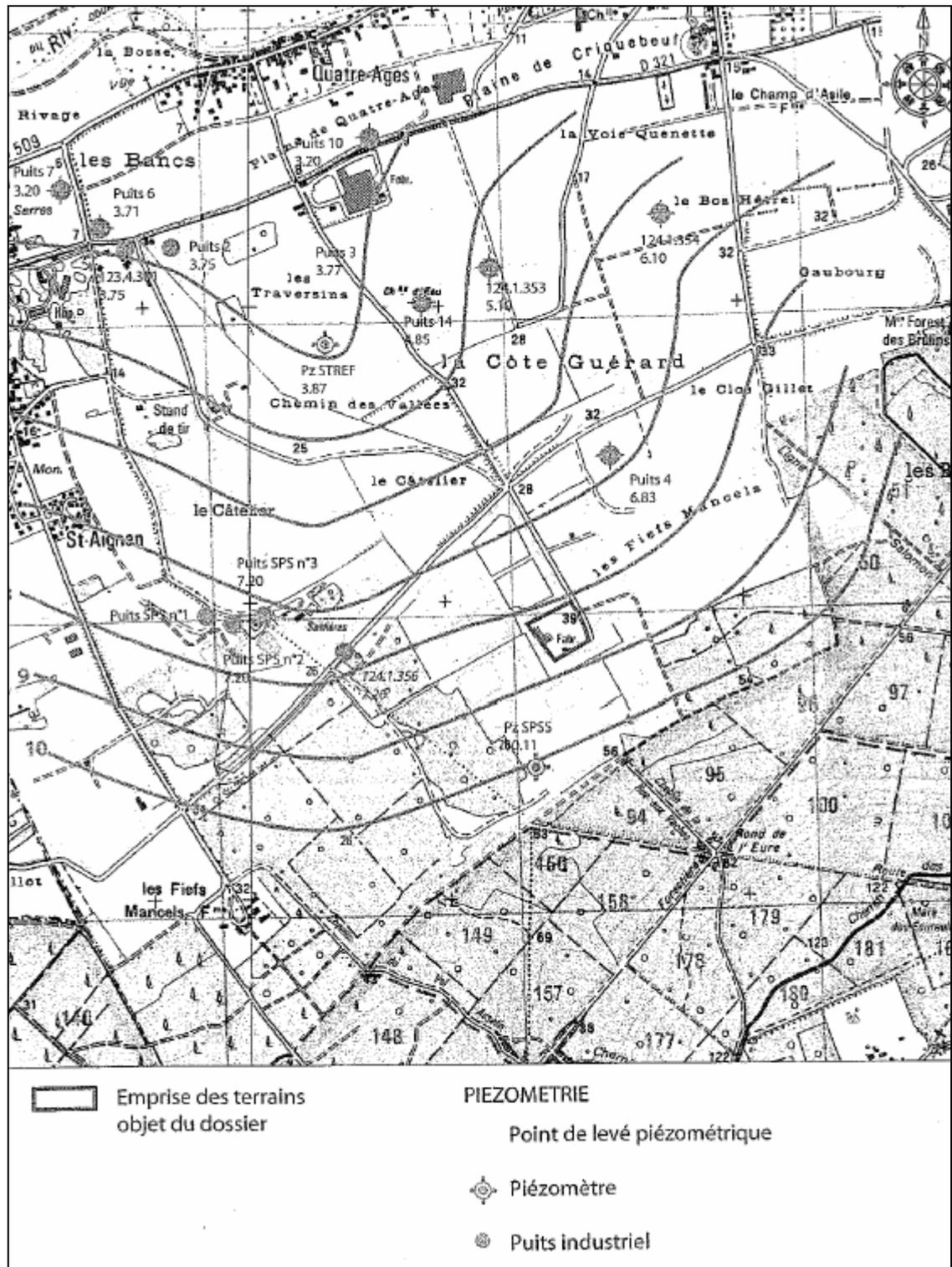


Illustration 4 : Carte piézométrique de la zone d'étude établie par BURGEAP (1995) suite à des relevés de terrain synchrones

En définitive, les milieux de transfert d'une potentielle pollution par les remblais des carrières sont : la zone non saturée, la nappe alluviale, la nappe de la craie, l'Eure et la Seine. Pour ce qui est des cibles, aucun captage AEP n'est concerné (Cf. Illustration 3). En revanche, les eaux souterraines du secteur sont exploitées par des captages industriels et agricoles. Les captages agricoles (et éventuellement les puits privés non recensés), ne sont la plupart du temps pas pourvus de traitement avant utilisation et doivent donc être considérés comme étant sensibles et vulnérables.

2.3. HISTORIQUE DES ACTIVITES DU SITE

Malgré une enquête auprès des carriers par la DRIRE, la connaissance de l'historique du site reste très approximative. Il semble difficile de délimiter précisément les zones remblayées et de remonter à la nature des remblais.

L'ancienne carrière semble d'abord avoir reçu une décharge communale puis a ensuite été remblayée par la société Ordures Services jusqu'en 1970 (ordures ménagères *a priori*). Une plainte récente vient également de révéler la présence de piles usagées sur le site.

Compte tenu de l'ancienneté du remblaiement et des pratiques industrielles de l'époque, on peut craindre que des déchets très divers aient pu être entreposés dans cette ancienne carrière (ordures ménagères, déchets industriels banals voire dangereux, déchets domestiques divers, déchets d'hydrocarbures divers, transformateurs, etc...).

2.4. OUVRAGES EXISTANTS

D'après la BSS et des données complémentaires fournies par la DRIRE, plusieurs points d'accès aux eaux souterraines semblent disponibles sur la zone d'étude (Illustration 6). Le tableau de l'illustration 5 présente une liste des ouvrages souterrains répertoriés en BSS.

Il est à signaler qu'en l'absence d'une visite de terrain, aucune information récente relative à l'état de ces ouvrages n'est disponible.

Anciennes carrières remblayées par des matériaux potentiellement pollués, Criquebeuf-sur-Seine (27).

INDICE BSS	X (Llle)	Y (Llle)	NATURE	PROFONDEUR (m/sol)	DATE TRAVAUX	Z (m NGF)	USAGE INITIAL	MESURES 95 (BURGEAP)	AQUIFERE CAPTE
01234X0007	507592	2478192	PUITS	9.05		10	EAU-SERVICE-PUBLIC.		???
01234X0022	508204	2478830	FORAGE	8.5	01/08/1963	6	EAU-ASPERSION.	X	Craie à partir de 5 m (tubage acier jusqu'à 5.5 m)
01234X0024	507950	2478451	PUITS	13.3	01/01/1939	10	EAU-INDUSTRIELLE.	X	Craie à partir de 9 m (aquifère crayeux)
01234X0025	508262	2479053	PUITS	7.2		7	EAU-INDIVIDUELLE.		Alluvions ou mélange
01234X0031	507722	2477871	FORAGE	15.3	01/10/1963	12	EAU-INDIVIDUELLE.		Craie à partir de 5 m, mélange???
01234X0040	507872	2478432	FORAGE	17	01/07/1964	6	EAU-INDUSTRIELLE.		Craie uniquement
01234X0054	507502	2477121	FORAGE	25	01/04/1965	26	EAU-INDUSTRIELLE.		mélange alluvions + craie ???
01234X0058	507873	2476560	FORAGE	25	01/05/1965	30	EAU-AGRICOLE.		Craie uniquement
01234X0060	507903	2476570	PUITS-COMPLEXE	24.4	01/10/1965	30	EAU-AGRICOLE.		Craie à partir de 10 m (Craie uniquement)
01234X0071	507772	2478382	FORAGE	12	01/06/1966	10	EAU-COLLECTIVE.		Craie à partir de 5 m (Craie uniquement)
01234X0071	507923	2476600	FORAGE	44	20/02/1970	30	EAU-ASPERSION.		Craie uniquement
01234X0270	507672	2478042	FORAGE	35	08/03/1973	12			Craie à partir de 4.5 m, craie uniquement
01234X0271	507672	2478022	STATION-PIEZO	25	01/03/1973	12			Craie uniquement
01234X0289	507631	2478662	FORAGE	8.5	01/09/1981	6	EAU-AGRICOLE.	X	Craie à partir de 4 m (Craie uniquement)
01234X0301	507828	2478426	FORAGE	41.6		7	EAU-INDUSTRIELLE.	X	Craie uniquement
01234X0303	507622	2477141	PUITS	50	01/04/1990	25	EAU-AGRICOLE.		Craie uniquement
01234X0304	508033	2477261	FORAGE	60	01/09/1990	15		X	Craie à partir de 5 m (Craie uniquement)
01234X0309	507742	2477952	PUITS-VERTICAL	17	15/10/1991	12	EAU-IRRIGATION.		Craie uniquement
01241X0076	508713	2478292	PUITS-COMPLEXE	24	01/01/1948	23	AEP.		Craie à partir de 10 m (Craie uniquement)
01241X0090	508572	2479153	PUITS-COMPLEXE	15		9	EAU-INDIVIDUELLE.		mélange alluvions + craie ???
01241X0091	508512	2479103	PUITS-COMPLEXE	12.3		9	EAU-INDIVIDUELLE.		mélange alluvions + craie ???
01241X0092	508482	2479103	PUITS-COMPLEXE	9.9		9	EAU-INDIVIDUELLE.		mélange alluvions + craie ???
01241X0093	509973	2479034	PUITS	15.6		17	EAU-INDIVIDUELLE.		mélange alluvions + craie
01241X0162	508437	2478443	FORAGE	12	01/06/1966	14	AEP.	X	Craie uniquement
01241X0319	508283	2477181	PUITS-COMPLEXE	22.5	31/12/1972	23	EAU-INDUSTRIELLE.		Craie à partir de 3 m (Craie uniquement)
01241X0349	508533	2477061	PUITS	27	01/08/1974	28	EAU-DOMESTIQUE.		Craie à partir de 6 m (Craie uniquement)
01241X0353	509073	2478323	FORAGE	25	01/08/1976	26	EAU-ASPERSION.	X	Craie à partir de 7 m (Craie uniquement)
01241X0354	509613	2478563	FORAGE	27.5	01/02/1977	24	EAU-ASPERSION.	X	Craie à partir de 6 m (Craie uniquement)
01241X0356	508513	2477041	FORAGE	28	01/08/1976	25	EAU-COLLECTIVE.	X	Craie à partir de 2 m (Craie uniquement)
01241X0357	510374	2478884	FORAGE	17	02/06/1979	24	EAU-AGRICOLE.		Craie à partir de 6 m (Craie uniquement)
01241X0358	509042	2478863	FORAGE	13	01/06/1979	12	EAU-AGRICOLE.	X	Craie à partir de 12 m (Craie uniquement)
01241X0361	509463	2478844	PUITS	12		17	EAU-AGRICOLE.		mélange alluvions + craie ???
01241X0362	509833	2478964	PUITS	20	18/07/1990	20	EAU-AGRICOLE.	X	busé sur 6 m (Craie uniquement?)
01241X0366	508560	2478135	PIEZOMETRE	30	29/03/1995	16.5	PIEZOMETRE.	X	Craie à partir de 4 m (sous remblai), craie uniquement

Illustration 5 : Liste des ouvrages souterrains répertoriés en BSS sur la zone d'étude

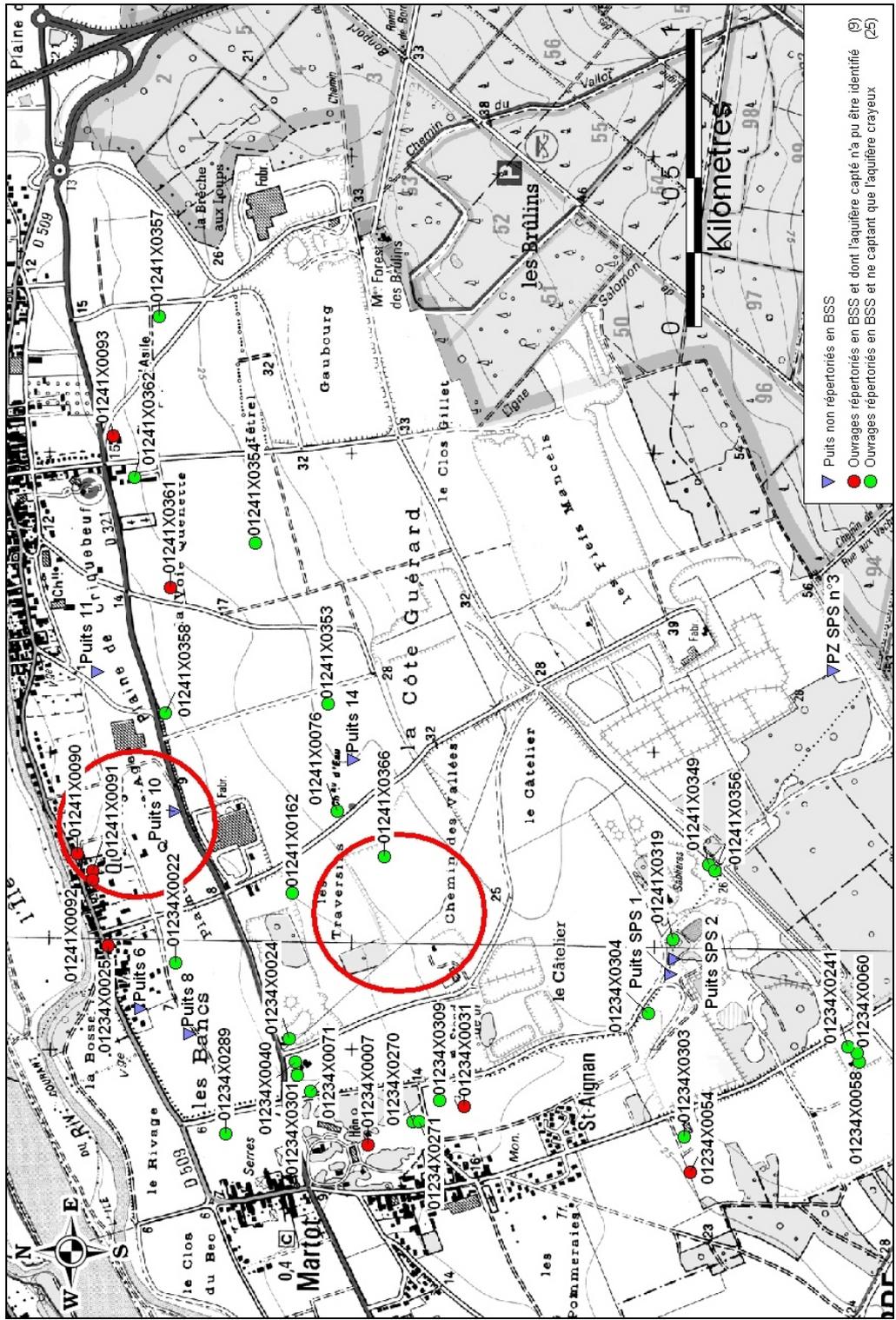


Illustration 6 : Localisation des ouvrages souterrains sur la zone d'étude

3. Avis du BRGM

La demande de la DRIRE peut se décliner en plusieurs points :

- avis sur une recherche de pollution des eaux souterraines menées en 2007 ;
- avis sur la mise en place d'un réseau de forages visant à évaluer la qualité des eaux souterraines et à caractériser l'impact du site.

3.1. CAMPAGNES DE SURVEILLANCE 2007

Les carrières STREF ont fait réaliser par le Bureau Veritas deux campagnes de prélèvements en 2007 pour analyse de la qualité des eaux souterraines dans la zone d'étude :

- sur les ouvrages 01234X0301, 01234X0024 et 01241X0356 en janvier 2007 (Illustration 6) ;
- sur les ouvrages 01234X0301, 01234X0024, 01234X0289 et 01241X0356 en mai 2007.

D'après les dossiers de la BSS, ces ouvrages captent uniquement l'aquifère crayeux et semblent tous en exploitation. Des incohérences sont à signaler entre la BSS et le rapport VERITAS pour le forage 01234X0289 : profondeur de 8.5 m et crépines à partir de 6 m pour la BSS contre une profondeur de 5 m pour VERITAS (les eaux prélevées sont associées à la nappe alluviale pour VERITAS).

Par rapport aux carrières STREF, on peut considérer que le point 01241X0356 (forage industriel de la société SPS) représente l'amont hydraulique tandis que les trois autres points représentent l'aval.

Les conditions de prélèvements et d'échantillonnage semblent avoir été respectueuses des normes en vigueur. Les profondeurs de prélèvements ne sont connues que pour les points suivants : 18 m/sol pour 01234X0301, 13-14 m/sol pour 01234X0024 et 4 m/sol pour 01234X0289.

Une gamme très large de paramètres a été recherchée : métaux/métalloïdes, H.A.P., Solvants aromatiques et solvants chlorés, Hydrocarbures totaux, Polychlorobiphényles, Phtalates, Chlorobenzènes, Pesticides, HCH et HCB, et divers (159 paramètres au total).

Les résultats d'analyse, reportés en annexe, appellent des commentaires pour les paramètres suivants :

- Chrome : dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'Arrêté du 11 janvier 2007 (50 µg/l) en aval de la carrière avec des concentrations de 190 et 290 µg/l en janvier 2007. A l'amont, la concentration reste inférieure au seuil de détection. En mai 2007, les concentrations sont toutes restées inférieures au seuil de détection (aval et amont) ;
- Baryum, Calcium, Cobalt, Magnésium, Phosphore, Potassium, Sodium, Soufre, Strontium : différence des concentrations entre l'amont et l'aval supérieure à 50 % pour les deux campagnes de prélèvements, pas d'évolution notable entre les deux campagnes. Pas de dépassement constaté des limites de qualité des eaux définies dans l'Arrêté du 11 janvier 2007 ;
- Nickel : augmentation des concentrations sur les trois ouvrages entre janvier et mai, différence significative entre l'amont et l'aval (jusqu'à 20 % de différence) mais les concentrations restent inférieures aux valeurs réglementaires ;
- Sélénium : concentration proche de la limite de qualité observée en mai 2007 (10 µg/l, Arrêté du 11/01/2007) avec une concentration de 8.6 µg/l. On note une différence significative entre l'amont et l'aval (ce qui n'était pas le cas en janvier 2007) ;
- Silicium : augmentation des concentrations sur les trois ouvrages entre janvier et mai, pas de différence significative entre l'amont et l'aval ;
- Zinc : augmentation notable de la concentration (16 à 110 µg/l) entre janvier et mai pour le forage 01234X0301 (aval) et la concentration amont est toujours largement supérieure aux valeurs aval. Les concentrations restent cependant inférieures aux valeurs réglementaires ;
- Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène : concentrations proches du seuil de détection des appareils pour le piézomètre 01234X0024 (aval), respectivement 0.2 et 0.1 µg/l en mai 2007. Valeurs toujours inférieures aux seuils de détection pour les autres piézomètres.

Pour le reste des paramètres analysés, les concentrations sont restées inférieures aux seuils de détection des appareils de mesure.

Ces premières analyses permettent de conclure à un impact du site sur la qualité des eaux souterraines pour certains métaux (Chrome, Sélénium, Nickel, ...). Compte tenu des profondeurs de prélèvement qui ne concernent que les premiers mètres de l'aquifère crayeux, les résultats d'analyses ne peuvent être considérés comme fiables pour des éléments plus denses que l'eau (LNAPL de type HAP, PCB, solvants chlorés).

Par ailleurs, on peut noter que les dates de prélèvements ne sont pas optimales pour représenter deux situations hydrogéologiques contrastées (des prélèvements en mars-avril pour les hautes eaux et octobre-novembre pour les basses eaux auraient été plus pertinents).

3.2. RECOMMANDATIONS PREALABLES A LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE FORAGES

Compte tenu des incertitudes importantes liées aux sources potentielles de pollution, aux impacts avérés/suspectés et aux usages de la ressource en eau souterraine, il apparaît indispensable de réaliser au préalable, conformément à la politique nationale de gestion des sites et sols pollués :

- une démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux afin de s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages déjà fixés, c'est-à-dire les usages constatés (utilisation des captages) ;
- un schéma conceptuel qui doit permettre d'appréhender l'état des pollutions et les voies d'exposition (source, point d'exposition et voie d'administration / transfert) aux pollutions au regard des activités et des usages constatés (notamment les prélèvements d'eaux souterraines).

Le problème majeur de ce site réside dans l'absence de la délimitation de la source de pollution. Au vu des premiers résultats sur les eaux souterraines (dont les points de prélèvements ne sont pas complètement adaptés), il semble qu'il y ait un impact entre l'amont et l'aval. La présence éventuelle d'une source de pollution n'est donc pas à négliger. Etant donné l'étendue suspectée de la source de pollution, il conviendrait de procéder comme suit :

- Etude historique du site (différentes activités passées, localisation des zones remblayées, nature des remblais, ...) ;
- En l'absence de données historiques : préorientation des « hot spots » via des mesures indirectes (screening) par analyses de gaz et mesures géophysiques ;
- Investigations de terrain « classiques » : sondages à la pelle ou forage en vue de prélèvements et analyses (sols et gaz si nécessaire) ;
- Enquête de proximité comportant notamment l'inventaire exhaustif des points d'exploitation des eaux souterraines, des ouvrages souterrains existants ;
- Etablissement de la piézométrie du secteur d'étude dans les conditions d'exploitation de la nappe actuelle ;
- Dimensionnement du réseau de forage optimal visant à caractériser l'état des eaux souterraines.

Un Plan de Gestion devrait être mis en œuvre dans le cas où les mesures mettraient en évidence un impact non compatible avec les usages.

3.3. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU DE FORAGES

Malgré les études préliminaires à mener (§ 3.2), et afin de répondre aux attentes de la DRIRE, des premières orientations sont ici proposées pour caractériser la qualité des eaux souterraines au droit et aux alentours du site sur la base des ouvrages répertoriés en BSS et par la DRIRE.

Il faudra bien entendu s'assurer de l'existence de ces ouvrages et vérifier qu'ils permettent de respecter les normes AFNOR relatives à la réalisation d'un forage de contrôle (FD-X-31-614) et aux prélèvements et à l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage (FD-X-31-615).

Seuls les ouvrages captant un seul aquifère devront être retenus, aussi, les forages existants ne permettront qu'une étude de la nappe de la craie (Illustration 5). Il pourra, par conséquent, être nécessaire de créer des points de surveillance au niveau des alluvions de la Seine (qui est la plus vulnérable), en particulier à l'aval du site.

Comme évoqué précédemment, les profondeurs insuffisantes des forages existants ne permettent pas de mesurer de façon pertinente les éléments lourds (HAP, PCB, solvants chlorés). Or, il est rappelé que des traces de Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène ont été mesurées sur un piézomètre aval en 2007 (prélèvement indiqué à 13-14 m de profondeur). Sur la base du résultat des études préliminaires, il est donc fort probable que la création de piézomètres profonds soit nécessaire.

A titre indicatif, parmi les ouvrages existants, les plus intéressants à intégrer dans un réseau de forages permettant d'évaluer la qualité des eaux souterraines au droit et à proximité du site sont (illustration 6) :

- deux points amont hors d'influence des carrières : PZ SPS3 (non renseigné en BSS) et 01234X0241 (44 m de profondeur, à la craie) ;
- un des forages en service de la société SPS : 0124X0319 (23 m de profondeur, à la craie) ou 0124X0356 (28 m de profondeur, à la craie), ou SPS1 ou SPS2. Il s'agit de privilégier le forage le plus profond ;
- un point au droit de chacune des deux zones ciblées par la DRIRE : 01241X0366 (30 m de profondeur, à la craie) pour « Les Traversins » et le Puits 10 (non renseigné en BSS) pour « Les Quatre âges » ;
- un forage en exploitation de la société STREF : 01234X0301 (42 m de profondeur, à la craie) ;
- au moins deux piézomètres à l'aval de l'ensemble des carrières (en rive gauche de l'Eure) : les ouvrages disponibles restent très peu profonds (01234X0289, 01234X0022, Puits 6, Puits 8).

Il est rappelé que cette proposition nécessite d'être validée et complétée par un diagnostic complet du site.

4. Conclusions

Les premières analyses réalisées sur les eaux souterraines de l'aquifère crayeux en amont et en aval des anciennes carrières permettent de conclure à un impact du site sur la qualité des eaux souterraines pour certains métaux (Chrome, Sélénium, Nickel, ...).

Cependant, compte tenu des incertitudes importantes liées aux sources potentielles de pollution, aux impacts avérés/suspectés et aux usages de la ressource en eau souterraine, il apparaît indispensable de mener préalablement au dimensionnement d'un réseau de forages, les actions suivantes :

- Etude historique du site (différentes activités passées, localisation des zones remblayées, nature des remblais, ...) ;
- En l'absence de données historiques : préorientation des « hot spots » via des mesures indirectes (screening) par analyses de gaz et mesures géophysiques ;
- Investigations de terrain « classiques » : sondages à la pelle ou forage en vue de prélèvements et analyses (sols et gaz si nécessaire) ;
- Enquête de proximité comportant notamment l'inventaire exhaustif des points d'exploitation des eaux souterraines, des ouvrages souterrains existants ;
- Etablissement de la piézométrie du secteur d'étude dans les conditions d'exploitation de la nappe actuelle.

A titre indicatif, et sur la base des informations disponibles en BSS (aucune validation terrain), le BRGM a tout de même proposé une première sélection des ouvrages existants pouvant intégrer un réseau de forages visant à évaluer la qualité des eaux souterraines et à caractériser l'impact du site.

ANNEXE 1

-

Résultats d'analyses

Campagnes de janvier et mai 2007

AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB
 group



N° Cde **19635** Eau

N° échant.	Norm des échantillons	Prélèvement	Site
277311	STREF 301	15.01.2007	
277313	STREF 356	15.01.2007	
277315	STREF POINT 2	15.01.2007	

Page 2 de 7

Unité	Unité			
	277311 STREF 301	277313 STREF 356	277315 STREF POINT 2	
Métaux				
Aluminium (Al)	µg/l	<20	<20	<20
Antimoine (Sb)	µg/l	<5	<5	<5
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	36	20	33
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Calcium (Ca)	µg/l	180000	110000	190000
Chrome (Cr)	µg/l	290	<2,0	190
Cobalt (Co)	µg/l	7,6	<2,0	6,2
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10
Fer (Fe)	µg/l	<20	25	<20
Lanthane	µg/l	<6,0	<6,0	<6,0
Lithium (Li)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0
Magnésium (Mg)	µg/l	11000	8300	8700
Manganèse (Mn)	µg/l	<1,0	1,4	<1,0
Mercuré (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Or (Au)	µg/l	<35	<35	<35
Palladium (Pd)	µg/l	<50	<50	<50
Phosphore total (P)	µg/l	48	20	45
Platine (Pt)	µg/l	<45	<45	<45
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Potassium (K)	µg/l	3500	980	3800
Scandium	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Silicium (Si)	µg/l	4100	5000	3900
Sodium (Na)	µg/l	15000	12000	20000
Soufre (S)	µg/l	15000	1800	20000
Strontium (Sr)	µg/l	290	190	320
Sélénium (Se)	µg/l	5,6	5,2	6,9
Tellure (Te)	µg/l	<15	<15	<15
Titane (Ti)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Tungstène (W)	µg/l	<20	<20	<20



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB
 group



N° Cde 19635 Eau

Page 3 de 7

Unité	277311 STREF 301	277313 STREF 356	277315 STREF POINT 2
Métaux			
Vanadium (V) µg/l	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc (Zn) µg/l	<2,0	750	16
Zirkonium (Zr) µg/l	<12	<12	<12
HAP			
Acénaphthylène µg/l	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène µg/l	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyrène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)anthracène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Naphtalène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Phénanthrène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Solvants Aromatiques (BTEXN)			
Ethylbenzène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
m,p-Xylène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Benzène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Solvants Aromatiques (autres)			
Cumène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Styrène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
n-Propylbenzène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Solvants Chlorés			
Chlorure de Vinyle µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Dichlorométhane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène µg/l	<0,1	<0,1	0,3
Tétrachloroéthylène µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloroéthane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthane µg/l	<0,1	<0,1	<0,1



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 19635 Eau

AGROLAB
group



Page 4 de 7

Unité	277311 STREF 301	277313 STREF 356	277315 STREF POINT 2
Solvants Chlorés			
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,1	<0,1
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1
Hydrocarbures totaux			
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5	<5
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0
Polychlorobiphényles			
PCB (28)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (52)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (101)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (118)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (138)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (153)	µg/l	<0,01	<0,01
PCB (180)	µg/l	<0,01	<0,01
Phtalates			
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	µg/l	<10	<10
Butylbenzylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Di-n-octylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Dibutylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Diheptylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Diisobutylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Diisopropylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Diméthylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Dinonylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Dipentylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Dipropylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Diéthylphthalate	µg/l	<2,0	<2,0
Chlorobenzènes			
Chlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 19635 Eau

AGROLAB
 group

Page 5 de 7

	Unité	277311 STREF 301	277313 STREF 356	277315 STREF POINT 2
Chlorobenzènes				
1,2,4-Trichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
1,2,3,5 / 1,2,4,5 Tétrachlorobenzène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachlorobenzène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Pesticides				
o,p-DDE	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDE	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDD	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDD	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDT	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDT	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Heptachlor	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrine	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Télodrine	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Isodrine	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
cis-Heptachloroépoxyde	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
trans-Chlordane	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-Endosulfane	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Dieldrine	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Endrine	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Endosulfane sulfate	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
HCH et HCB				
Hexachlorobenzène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
alpha-HCH	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
beta-HCH	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
gamma-HCH	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
delta-HCH	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Autres analyses				
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Atrazine	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Azinphos-méthyle	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Azinphos-éthyle	µg/l	<10	<10	<10
Bromophos-ethyl	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Bromophos-methyl	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Chlorpyrifos -éthyle	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Coumaphos	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Cyanazine	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Desmétrine	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0
Diazinon	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0
Dichlorobenzonitril	µg/l	<2	<2	<2



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB
group

N° Cde 19635 Eau

Page 6 de 7

Unité	277311 STREF 301	277313 STREF 356	277315 STREF POINT 2
Autres analyses			
Diméthoate	µg/l	<5,0	<5,0
Disulfoton	µg/l	<2,0	<2,0
Ethion	µg/l	<5,0	<5,0
Fenitrothion	µg/l	<3,0	<3,0
Fenthion	µg/l	<2,0	<2,0
Hydrocarbures Aromatiques C10	µg/l	<5,0	<5,0
Hydrocarbures Aromatiques C9	µg/l	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques	µg/l	<50	<50
Malathion	µg/l	<5,0	<5,0
Méthidathion	µg/l	<5,0	<5,0
Mévinphos (E+Z)	µg/l	<5,0	<5,0
Parathion-méthyle	µg/l	<2,0	<2,0
Parathion-éthyle	µg/l	<2,0	<2,0
Prométryne	µg/l	<3,0	<3,0
Propazine	µg/l	<2,0	<2,0
Pyrazophos	µg/l	<3,0	<3,0
Simazine	µg/l	<2,0	<2,0
Terbutryne	µg/l	<3,0	<3,0
Terbutylazine	µg/l	<2,0	<2,0
Triazophos	µg/l	<3,0	<3,0
Trifluraline	µg/l	<5,0	<5,0
1,2,3-Trichloropropane	µg/l	<0,1	<0,1
1,3-Dichloropropane	µg/l	<0,1	<0,1
2,3-Dichloropropylène	µg/l	<0,1	<0,1
Hexachloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1
alpha-Methylstyrene	µg/l	<0,1	<0,1
cis-1,3-Dichloropropylène	µg/l	<0,1	<0,1
Bromochlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Bromodichlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Dibromométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Dibromochlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Tribromométhane	µg/l	<0,1	<0,1
1,2-Dichloropropane	µg/l	<0,1	<0,1
Propachlor	µg/l	<0,10	<0,10
Hexachlorobutadiène	µg/l	<0,010	<0,010
béta-Endosulfan	µg/l	<0,010	<0,010

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification rapportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en œuvre



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB
 group



N° Cde **32793** Eau

Page 2 de 3

N° échant.	Nom des échantillons	Prélèvement	Site
332778	PT 2	22.05.2007	
332779	PZ 301	22.05.2007	
332780	PZ AVAL	22.05.2007	
332781	PZ SPS 356	22.05.2007	

	Unité	332778 PT 2 <i>Puits 2</i>	332779 PZ 301	332780 PZ AVAL <i>Puits 7</i>	332781 PZ SPS 356
Métaux					
Aluminium (Al)	µg/l	31	23	25	22
Antimoine (Sb)	µg/l	<5	<5	<5	<5
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	µg/l	33	33	30	19
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	0,18	<0,10	<0,10	<0,10
Calcium (Ca)	µg/l	190000	160000	140000	120000
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cobalt (Co)	µg/l	6,2	7,7	7,2	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10
Fer (Fe)	µg/l	<20	<20	<20	22
Lanthane	µg/l	<6,0	<6,0	<6,0	<6,0
Lithium (Li)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Magnésium (Mg)	µg/l	9200	10000	9400	8600
Manganèse (Mn)	µg/l	1,6	<1,0	<1,0	1,3
Molybdène (Mo)	µg/l	3,4	<2,0	3,4	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	7,7	6,8	5,9	6,4
Or (Au)	µg/l	<35	<35	<35	<35
Palladium (Pd)	µg/l	<50	<50	<50	<50
Phosphore total (P)	µg/l	45	46	75	<10
Platine (Pt)	µg/l	<45	<45	<45	<45
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Potassium (K)	µg/l	3300	2900	2500	990
Scandium	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Silicium (Si)	µg/l	4500	4600	5100	5600
Sodium (Na)	µg/l	19000	14000	14000	12000
Soufre (S)	µg/l	21000	15000	16000	1800
Strontium (Sr)	µg/l	320	270	260	200
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	8,6	6,3	<5,0
Tellure (Te)	µg/l	<15	<15	<15	<15
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Titane (Ti)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Tungstène (W)	µg/l	<20	<20	<20	<20



AL-West B.V.



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
 Postbus 693, 7400 AR Deventer
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 32793 Eau

	Unité	332778 PT 2	332779 PZ 301	332780 PZ AVAL	332781 PZ SPS 356
Métaux					
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc (Zn)	µg/l	110	2,7	19	530
Zirconium (Zr)	µg/l	<12	<12	<12	<12
Solvants Chlorés					
Dichlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	µg/l	0,1	<0,1	<0,1	0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons d'origine inconnue.

AL-West B.V. Mlle. Audrey Guillaume, Tel. +33/380680155

Service clientèle

Liste des méthodes

EN-ISO 10301: Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène Chlorure de Vinyle

EN-ISO 11885: n) Béryllium (Be) Or (Au) Lanthane Lithium (Li) Palladium (Pd) Platine (Pt) Silicium (Si) Scandium Strontium (Sr) Tellure (Te) Titane (Ti) Tungstène (W) Zirconium (Zr)

EN-ISO 11885: Aluminium (Al) Antimoine (Sb) Arsenic (As) Baryum (Ba) Plomb (Pb) Cadmium (Cd) Calcium (Ca) Chrome (Cr) Fer (Fe) Phosphore total (P) Potassium (K) Cobalt (Co) Cuivre (Cu) Magnésium (Mg) Manganèse (Mn) Molybdène (Mo) Sodium (Na) Nickel (Ni) Soufre (S) Sélénium (Se) Thallium (Tl) Vanadium (V) Zinc (Zn) Etain (Sn)

n) Non accrédité



Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
 Zertifikat
 Nr. 0100000000
 RVA L 005
 Registrierungsnummer
 03-04-2108-99

L	eau destinée à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales		Eaux brutes destinées à la production d'eau d'alimentation Annexe 13-3 du CSP	OMS 3ème EDITION
	Limite de qualité Annexe 13-1 CSP	Références qualité Annexe 13-1 CSP		
ai-07				
25	pvl	200	pvl	pvl
<5,0	5	pvl	pvl	20
<5,0	10	pvl	100	10
30	100	pvl	pvl	700
<2,0	pvl	pvl	pvl	pvl
<0,10	5	pvl	5	3
10000	pvl	pvl	pvl	pvl
<2,0	50	pvl	50	50
7,2	pvl	pvl	pvl	pvl
<2,0	2000	1000	pvl	2000
<10	pvl	pvl	pvl	pvl
<20	pvl	200	pvl	pvl
<6,0	pvl	pvl	pvl	pvl
<3,0	pvl	pvl	pvl	pvl
3400	pvl	pvl	pvl	pvl
<1,0	pvl	50	pvl	400
n.a.	1	pvl	1	1
3,4	pvl	pvl	pvl	70
5,9	20	pvl	pvl	20
<35	pvl	pvl	pvl	pvl
<50	pvl	pvl	pvl	pvl
75	pvl	pvl	pvl	pvl
<45	pvl	pvl	pvl	pvl
<5,0	10	pvl	10	10
2500	pvl	pvl	pvl	pvl
<2,0	pvl	pvl	pvl	
6.3	10	pvl	5	10
5100	pvl	pvl	pvl	pvl
14000	pvl	200000	200000	pvl
16000	pvl	pvl	pvl	pvl
260	pvl	pvl	pvl	pvl
<15	pvl	pvl	pvl	pvl
<5,0	pvl	pvl	pvl	pvl
<2,0	pvl	pvl	pvl	pvl
<20	pvl	pvl	pvl	pvl
<4,0	pvl	pvl	pvl	pvl
19	pvl	pvl	5000	pvl
<12	pvl	pvl	pvl	pvl

/AL mai-07	eau destinée à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales		Eaux brutes destinées à la production d'eau d'alimentation Annexe 13-3 du CSP	OMS 3ème EDITION
	Limite de qualité Annexe 13-1 CSP	Références qualité Annexe 13-1 CSP		
³ <0,1	pvl	pvl	pvl	20
<0,1	pvl	pvl	pvl	300
<0,1	pvl	pvl	pvl	4
<0,1	pvl	pvl	pvl	10-250
<0,1	3	pvl	pvl	30
<0,1	pvl	pvl	pvl	pvl
<0,1	pvl	pvl	pvl	pvl
<0,1	pvl	pvl	pvl	pvl
<0,1	pvl	pvl	pvl	pvl
<0,1	pvl	pvl	pvl	pvl
n.a.	pvl	pvl	pvl	50
<0,1		pvl	pvl	70
<0,1	10	pvl	pvl	40
<0,10	0,5	pvl	pvl	0,3



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

Service géologique régional Haute-Normandie
Parc de la Vatine
10 rue Sakharov
76130 – Mont Saint Aignan - France
Tél. : 02.35.60.12.00