



Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2010



Rapport final

BRGM/RP-60232-FR

octobre 2011

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2010

Rapport final

BRGM/RP-60232-FR
octobre 2011

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM 09 EAUJ07

L. Arnaud, L. Gourcy, N. Baran, M. de Béchillon et A.-L. Tailame

Vérificateur :

Nom : A. BLUM

Date : 25/10/11

Approbateur :

Nom : J.-C. Audru

Date : 07/11/11

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



Mots clés : Réseau de surveillance, Directive Cadre sur l'Eau, État masse d'eau, Qualité, Eau souterraine, Physico-chimie, Eléments majeurs, Micropolluants minéraux, Micropolluants organiques, Produits phytosanitaires, Chlordécone, Datation des eaux, Martinique, DOM.

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

Arnaud L., Gourcy L., Baran N., de Béchillon M et Tailame A.-L. (2011) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2010. Rapport BRGM/RP-60232-FR, 62 p., 22 ill., 2 ann.

© BRGM, 2011. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le présent rapport correspond au rapport de synthèse annuel du programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines de Martinique, cofinancé par l'Office De l'Eau Martinique et le BRGM, pour l'année 2010.

À la Martinique, les éléments à « risque » pour la qualité des eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires (en particulier chlordécone, beta HCH, dieldrine, chlordécone 5B hydro et diuron). À titre préliminaire, sur la période 2004-2010, trois masses d'eau souterraine apparaissent en mauvais état chimique en raison d'une contamination par les phytosanitaires : les masses d'eau Nord, Nord Atlantique et Centre.

Les trois autres masses d'eau présentent toutefois des stations en mauvais état, et sont donc concernées par l'article 4.5 de la « GWD » (directive fille 2006/118/CE) qui stipule que des mesures doivent être prises.

Pour chacune des 20 stations de surveillance, une fiche de synthèse de la qualité est reportée en annexe. Celle-ci comprend également une présentation synthétique des caractéristiques géographiques et géologiques du site.

Le suivi mensuel effectué sur 2 points d'eau (Chalvet et Morne Figue) depuis décembre 2008 a permis de caractériser les évolutions de concentrations en phytosanitaire à l'échelle d'un cycle hydrologique. Cela permet d'apporter un éclairage nouveau sur le suivi semestriel et de comprendre pourquoi les concentrations semblent aussi différentes d'une campagne à une autre. Rappelons qu'aucune donnée à ce pas de temps n'était disponible auparavant pour la Martinique.

La poursuite du suivi mensuel sur d'autres cycles hydrologiques est préconisée pour d'une part, vérifier que la structuration des concentrations se répète et d'autre part, apprécier les différences qui peuvent exister d'un cycle à un autre. Il s'agira alors de discriminer l'impact des cycles pluriannuels qui se surimposent probablement aux cycles interannuels. Le site de Chalvet semble particulièrement approprié puisque l'aquifère qu'il capte présente à la fois un caractère transmissif et capacitif. En revanche, la source Morne Figue ne sera plus suivie à une fréquence mensuelle dans la mesure où les débits ne peuvent pas être mesurés et où les datations sont particulièrement délicates. En concertation avec l'ODE, il a été décidé de transférer le suivi mensuel sur le piézomètre de Rivière Falaise à Basse Pointe.

Sommaire

1. Introduction	11
2. Fonctionnement des réseaux de contrôle en 2010	13
2.1. PRÉSENTATION DES RÉSEAUX DE CONTRÔLE	13
2.2. SURVEILLANCE SEMESTRIELLE	15
2.3. SURVEILLANCE MENSUELLE	16
2.4. MISE À DISPOSITION DES DONNÉES	16
3. Évaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine	19
3.1. PRINCIPE ET MÉTHODOLOGIE	19
3.2. PREMIERS RÉSULTATS	19
3.2.1. À l'échelle des points d'eau	19
3.2.2. À l'échelle des masses d'eau souterraine	21
3.3. ANALYSE CRITIQUE DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS.....	25
4. Suivi mensuel de la contamination par les produits phytosanitaires	27
4.1. MÉTHODOLOGIE.....	27
4.1.1. Datation des eaux souterraines par les CFCs et SF ₆	27
4.1.2. Principales conclusions de l'étude de datation menée en 2007	29
4.2. PRÉSENTATION DES DEUX POINTS DE SURVEILLANCE CONCERNÉS PAR LE SUIVI MENSUEL	30
4.2.1. La source de Trinité – Morne Figue.....	30
4.2.2. Le piézomètre de Basse-Pointe – Chalvet	31
4.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX ET VARIABILITÉ TEMPORELLE	33
4.4. ÉVOLUTION MENSUELLE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES	35
4.4.1. Apport de la fréquence mensuelle	35
4.4.2. Fluctuations mensuelles par molécule	36
4.5. RELATION PIÉZOMÉTRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES	40

4.6. RELATIONS PLUVIOMÉTRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES	43
4.6.1. Précipitations des jours précédant les prélèvements	43
4.6.2. Analyse des évènements pluvieux importants	43
4.7. ÂGE DES EAUX SOUTERRAINES ET CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES	45
4.7.1. À Trinité – Morne Figue.....	45
4.7.2. À Basse-Pointe – Chalvet	46
4.8. CONCLUSIONS SUR LE SUIVI MENSUEL DE 2 POINTS D'EAU	48
5. Conclusions.....	51
6. Bibliographie	53

Liste des illustrations

Illustration 1 : Liste des points de surveillance du réseau DCE (Cs = contrôle de surveillance, Co = contrôle opérationnel)	14
Illustration 2 : Situation géographique des ouvrages du réseau DCE en 2010.....	14
Illustration 3 : Dates des prélèvements pour la surveillance semestrielle 2010.....	15
Illustration 4 : Paramètres analysés dans le cadre de la surveillance semestrielle 2010	16
Illustration 5 : Mise à disposition des données via le site internet ADES - http://www.ades.eaufrance.fr	17
Illustration 6 : Contenu des fiches de synthèse « point de prélèvement »	18
Illustration 7 : Méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (SDAGE – Éléments méthodologiques pour le rapport de synthèse relatif aux eaux souterraines. Mise à jour le 22 avril 2009)	20
Illustration 8 : État préliminaire de l'état des stations de prélèvement et des masses d'eau souterraine sur la période 2004 - 2010.....	23
Illustration 9 : Méthodologie de datation des eaux par les CFCs (Gourcy, 2011).....	29
Illustration 10 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006) sur le bassin d'alimentation de la source de Trinité – Morne Figue (limites supposées indiquées en bleu)	30
Illustration 11 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006) sur le bassin d'alimentation du piézomètre de Basse-Pointe-Chalvet (limites supposées en bleu)	31
Illustration 12 : Fluctuations piézométriques enregistrées sur le piézomètre de Basse- Pointe-Chalvet (www.ades.eaufrance.fr)	32
Illustration 13 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau à Morne Figue et Chalvet	33

Illustration 14 : Évolution des concentrations en silice et potassium à Morne Figue et Chalvet	34
Illustration 15 : Évolution des concentrations en nitrates à Morne Figue et Chalvet.....	34
Illustration 16 : Évolution des concentrations en Beta HCH sur Basse-Pointe – Chalvet depuis décembre 2005.....	35
Illustration 17 : Fluctuations mensuelles mesurées sur Basse Pointe – Chalvet pour différents pesticides (les valeurs inférieures à la limite de quantification sont arbitrairement représentées comme égales à 0)	37
Illustration 18 : Comparaison des fluctuations mensuelles sur Chalvet et Morne Figue pour la chlordécone, le beta HCH et la dieldrine	39
Illustration 19 : Fluctuations des concentrations en chlordécone, propiconazole et bromacil et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse-Pointe – Chalvet.....	42
Illustration 20 : Fluctuations des concentrations en chlordécone, dieldrine et beta HCH et de la pluviométrie à Trinité – Morne Figue.....	44
Illustration 21 : Évolution (déc. 2008 – oct. 2010) des concentrations en chlordécone et des âges apparents à la source de Morne Figue et chronique des précipitations à Trinité	46
Illustration 22 : Évolution (déc. 2008 – oct. 2010) des concentrations en chlordécone, des âges apparents et des hauteurs d'eau à la station de Chalvet et chronique des précipitations à Potiche	47

Liste des annexes

Annexe 1 Fiches de synthèse des stations de surveillance	57
Annexe 2 Concentrations en produits phytosanitaires pour Chalvet et Morne Figue	59

1. Introduction

La directive cadre européenne sur l'eau (Directive 2000/60/CE ou DCE) stipule que « les États membres doivent veiller à ce que soient établis des programmes de surveillance de l'état des eaux afin de dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque district hydrographique », et que « dans le cas des eaux souterraines, les programmes portent sur la surveillance de l'état chimique et quantitatif » (article 8 de la Directive 2000/CE/60).

L'Office De l'Eau Martinique (ODE) et le BRGM financent un programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines de Martinique qui se traduit depuis 2009 par le suivi de 18 points au titre du contrôle de surveillance et du contrôle opérationnel, et de 2 points au titre du contrôle opérationnel. Ce suivi est basé sur 2 campagnes de prélèvements par an (en avril pour la saison sèche et en novembre pour la saison des pluies). Il est complété par un suivi mensuel sur 2 points de surveillance : le piézomètre de Basse-Pointe – Chalvet et la source de Trinité – Morne Figue pour lesquels des mesures spécifiques avaient été initiées en décembre 2008.

En 2009, l'ODE et le BRGM ont travaillé à proposer des rapports permettant de resituer les résultats du suivi dans le cadre de la DCE. Chaque année, les rapports publics sont désormais au nombre de 3 :

- un rapport associé à chacune des campagnes semestrielles : un premier relatif à la campagne de prélèvements d'avril 2010 (Leclerc, 2010) et un second relatif à la campagne de novembre 2010 (Arnaud et de Béchillon, 2011). Après une brève présentation des réseaux de surveillance, la méthodologie DCE y est détaillée. Ces rapports présentent enfin l'état chimique des eaux prélevées, ainsi qu'une évaluation préliminaire de l'état des masses d'eau selon les exigences de la DCE ;
- une synthèse annuelle, objet du présent rapport, qui rappelle les principaux résultats et apporte une analyse critique de la pertinence du réseau de suivi du point de vue des points de surveillance et des paramètres mesurés. Pour chaque station de surveillance, une fiche de synthèse est annexée au rapport annuel. Pour la première fois depuis sa mise en place, une analyse des résultats du suivi mensuel est également proposée dans le présent rapport.

2. Fonctionnement des réseaux de contrôle en 2010

2.1. PRÉSENTATION DES RÉSEAUX DE CONTRÔLE

La mise en place des réseaux de surveillance devait se faire avant le 22 décembre 2006. En Martinique, la DIREN s'est chargée de leur mise en place au niveau local, en fonction des prescriptions de la DCE reportées dans les guides nationaux et européens. Elle a ainsi confié au BRGM la réalisation d'une étude visant à faire évoluer le réseau de suivi patrimonial de la qualité des eaux souterraines démarré en 2004. Les résultats de cette étude finalisée fin 2006 sont présentés dans le rapport « Définition des réseaux de suivi de l'état quantitatif et du contrôle de surveillance de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique » (Vittecoq, 2006). Le réseau de contrôle de surveillance ainsi défini était constitué de 18 points : 15 forages ou piézomètres et 3 sources.

Des contrôles opérationnels doivent également être effectués sur « les masses d'eau souterraine recensées comme courant un risque » (de non-atteinte du bon état à l'horizon 2015, Cf. l'article 4 de la Directive 2000/60/CE, *ndla*) afin « d'établir [leur] état chimique » ainsi que « d'établir la présence de toute tendance à la hausse à long terme de la concentration d'un quelconque polluant suite à l'activité anthropogénique » (Directive 2000/60/CE, Annexe V §2.4.3).

Le contrôle de surveillance réalisé en 2007 et 2008 a ainsi révélé la contamination d'un certain nombre de points au-delà des seuils du bon état chimique. Le suivi de sites contaminés étant l'objet du contrôle opérationnel, les sites concernés ont désormais une double vocation de « contrôle de surveillance » et de « contrôle opérationnel ». Ces sites constituent, avec 2 autres points définis en 2007, le réseau de contrôle opérationnel 2008, qui devra être maintenu jusqu'au retour au bon état chimique.

Les Illustration 1 et Illustration 2 précisent les caractéristiques géographiques et typologiques des 20 stations des réseaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel des eaux souterraines de Martinique, suivies durant l'année 2010.

Il faut noter que lors de la campagne de prélèvements de novembre 2010, le qualitomètre de Fond Lahaye a été doublé par un prélèvement effectué sur le piézomètre DCE, situé à 500 m en amont. L'impact supposé de la vétusté de l'ouvrage sur les fortes concentrations en fer a été confirmé. Aussi, il sera procédé à un changement de point en 2011.

Masse d'eau souterraine Intitulé	Code DCE	Indice BSS / Code SANDRE	Code ODE	Commune	Lieu dit	Typologie	Réseau
Nord	FRJG201	1166ZZ0026NF8	08107301	Basse Pointe	Chalvet	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1166ZZ0019S	08105004	Basse Pointe	Source Socco Gradis	Source	Cs + Co
		1166ZZ0023S	08103001	Macouba	Source Nord Plage	Source	Cs + Co
		1168ZZ0054PZ	08117301	Basse Pointe	Rivière Falaise	Piézomètre BRGM	Co
Nord Atlantique	FRJG202	1169ZZ0006F	08216301	Marigot	Anse Charpentier	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1169ZZ0084NF7	08207301	Lorrain	Fond Brulé	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1174ZZ0088PZ	08222301	Gros Morne	La Borelli	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1175ZZ0153S	08228002	Trinité	Morne Figue	Source	Cs + Co
Nord Caraïbes	FRJG203	1167ZZ0045NF6	08001301	St Pierre	CDST	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1177ZZ0161FLF1	08303301	Schoelcher	Fond Lahaye	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1167ZZ0024PRS1	08012301	Prêcheur	Rivière du Prêcheur	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1172ZZ0063SD6	08318301	Carbet	Fond Canal	Forage SCCNO	Cs + Co
Centre	FRJG204	1175ZZ0106F	08531301	Robert	Vert Pré	Forage industriel	Co
		1179ZZ00702FO2	08533301	Lamentin	Habitation Ressource	Forage CACEM	Cs + Co
		1182ZZ0160F2	08804301	Rivière salée	Nouvelle citée	Forage DDAF	Cs + Co
Sud Atlantique	FRJG205	1186ZZ0118SMA4	08732301	Marin	Grand Fond	Forage agricole	Cs + Co
		1179ZZ0228S11	08613301	François	Habitation Victoire	Forage agricole	Cs + Co
		1183ZZ0052PZ	08813301	Rivière Pilote	Fougainville	Piézomètre BRGM	Cs + Co
Sud Caraïbes	FRJG206	1181ZZ0132PZ	08921301	Trois Ilets	Vatable	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1184ZZ0001S1	08901301	Diamant	Habitation Dizac	Piézomètre BRGM	Cs + Co

Illustration 1 : Liste des points de surveillance du réseau DCE (Cs = contrôle de surveillance, Co = contrôle opérationnel)

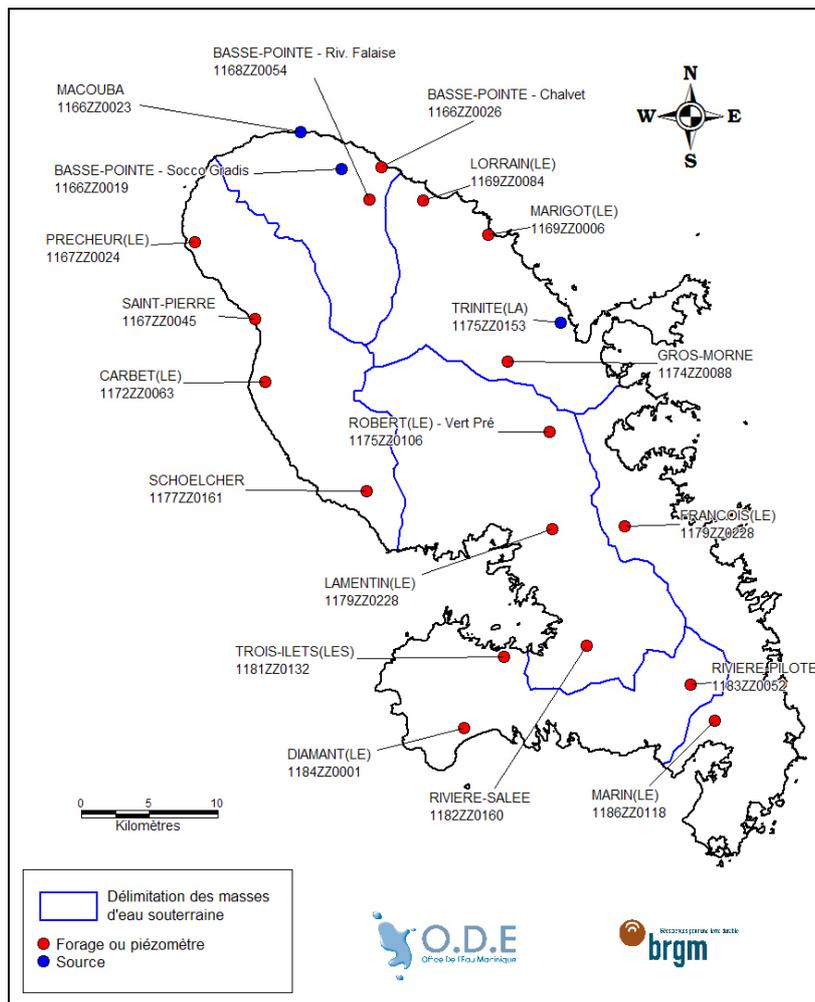


Illustration 2 : Situation géographique des ouvrages du réseau DCE en 2010

2.2. SURVEILLANCE SEMESTRIELLE

Le programme du contrôle de surveillance des eaux souterraines en Martinique est basé sur deux campagnes de prélèvements :

- une première qui s'effectue en avril pour caractériser des conditions hydrogéologiques de basses eaux (fin de la saison sèche) ;
- une seconde en novembre pour caractériser des conditions hydrogéologiques de hautes eaux (fin de saison des pluies).

Les dates des différents prélèvements réalisés dans le cadre de la surveillance semestrielle sont reportées dans le tableau de l'illustration 3.

Masse d'eau souterraine		Indice BSS / Code SANDRE	Commune	Lieu dit	Date de prélèvement	
Intitulé	Code DCE				Saison sèche	Saison des pluies
Nord	FRJG201	1166ZZ0026NF8	Basse Pointe	Chalvet	12/04/2010	09/11/2010
		1166ZZ0019S	Basse Pointe	Source Socco Gradis	29/04/2010	05/11/2010
		1166ZZ0023S	Macouba	Source Nord Flage	29/04/2010	05/11/2010
		1168ZZ0054PZ	Basse Pointe	Rivière Falaise	29/04/2010	09/11/2010
Nord Atlantique	FRJG202	1169ZZ0006F	Marigot	Anse Charpentier	30/04/2010	12/11/2010
		1169ZZ0084NF7	Lorrain	Fond Brulé	30/04/2010	09/11/2010
		1174ZZ0088PZ	Gros Morne	La Borelli	21/04/2010	12/11/2010
		1175ZZ0153S	Trinité	Morne Figue	12/04/2010	05/11/2010
Nord Caraïbes	FRJG203	1167ZZ0045NF6	St Pierre	CDST	28/04/2010	08/11/2010
		1177ZZ0161FLF1	Schoelcher	Fond Lahaye	23/04/2010	04/11/2010
		1177ZZ0177	Schoelcher	Fond Lahaye	/	04/11/2010
		1167ZZ0024PRS1	Prêcheur	Rivière du Prêcheur	28/04/2010	08/11/2010
		1172ZZ0063SD6	Carbet	Fond Canal	23/04/2010	08/11/2010
Centre	FRJG204	1175ZZ0106F	Robert	Vert Pré	21/04/2010	12/11/2010
		1179ZZ00702F02	Lamentin	Habitation Ressource	21/04/2010	10/11/2010
		1182ZZ0160F2	Rivière salée	Nouvelle citée	20/04/2010	02/11/2010
Sud Atlantique	FRJG205	1186ZZ0118SMA4	Marin	Grand Fond	20/04/2010	03/11/2010
		1179ZZ0228S11	François	Habitation Victoire	20/04/2010	03/11/2010
Sud Caraïbes	FRJG206	1183ZZ0052PZ	Rivière Pilote	Fougainville	19/04/2010	03/11/2010
		1181ZZ0132PZ	Trois Ilets	Vatable	19/04/2010	03/11/2010
		1184ZZ0001S1	Diamant	Habitation Dizac	19/04/2010	02/11/2010

Illustration 3 : Dates des prélèvements pour la surveillance semestrielle 2010

Les paramètres analysés sont regroupés dans le tableau de l'illustration 4 et présentés de façon exhaustive en annexe des rapports saisonniers.

Excepté pour le glyphosate et l'AMPA, toutes les analyses ont été effectuées par le service Métrologie, Monitoring, Analyse (MMA) du BRGM à Orléans, selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et le document COFRAC LAB REF 02, référence des laboratoires et de l'ISO 9001-2000.

Depuis 2009, les analyses du glyphosate et de l'AMPA sont sous-traitées au Laboratoire Départemental de la Sarthe (la limite de quantification est alors passée de 0.1 à 0.05 µg/l).

Famille de paramètres	Paramètres
Physico-chimie in situ	Température, Conductivité, pH, Potentiel d'oxydo-réduction (Eh), Oxygène dissous
Éléments majeurs	Hydrogène carbonates (HCO_3^-), Carbonates (CO_3^{2-}), Chlorures (Cl^-), Sulfates (SO_4^{2-}), Calcium (Ca^{2+}), Magnésium (Mg^{2+}), Sodium (Na^+), Potassium (K^+)
Matières organiques oxydables	Oxydabilité au KMnO_4 à chaud en milieu acide, Carbone Organique Dissous (COD)
Matières en suspension	Fer total et Manganèse total
Minéralisation et salinité	Dureté totale, Silicates (SiO_2)
Composés azotés	Nitrates (NO_3^-), Nitrites (NO_2^-) Ammonium (NH_4^+)
Micropolluants minéraux	Arsenic (As), Bore (B), Aluminium (Al), Lithium (Li), Cuivre (Cu), Zinc (Zn), Fer (Fe), Manganèse (Mn)
Polluants organiques	143 molécules (pesticides organophosphorés, pesticides organochlorés, PCB, phenoxyacides)

Illustration 4 : Paramètres analysés dans le cadre de la surveillance semestrielle 2010

2.3. SURVEILLANCE MENSUELLE

En décembre 2008, il a été décidé, en collaboration avec l'ODE, de compléter la surveillance par un suivi mensuel sur 2 stations du réseau : la source de Morne Figue à Trinité et le piézomètre de Chalvet à Basse Pointe.

L'objectif principal de ce suivi mensuel est de disposer, pour 2 points, de 12 analyses par an afin d'évaluer la représentativité des 2 campagnes d'analyses habituellement effectuées par rapport à d'éventuelles fluctuations au cours de l'année. L'autre objectif poursuivi est d'améliorer la compréhension du transfert des produits phytosanitaires vers les eaux souterraines de Martinique.

Ce suivi mensuel s'est prolongé en 2010/2011. Une analyse des résultats est proposée au chapitre suivant (§4).

2.4. MISE À DISPOSITION DES DONNÉES

Les résultats d'analyse, acquis dans le cadre des réseaux DCE, sont mis à la disposition du public via le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines – ADES. Les données sont ainsi accessibles sur le site internet <http://www.ades.eaufrance.fr> (cf. Illustration 5).

Pour la Martinique, deux réseaux sont référencés sous ADES pour ce qui concerne la qualité des eaux souterraines :

- le réseau de contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Martinique (code SANDRE n° 080000016) ;
- et le réseau de contrôles opérationnels de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Martinique (code SANDRE n° 080000017).

Les données sont intégrées à la base de données nationale au fur et à mesure de la communication des résultats par les laboratoires. Pour les produits phytosanitaires, il faut compter un délai de l'ordre de 6 mois.

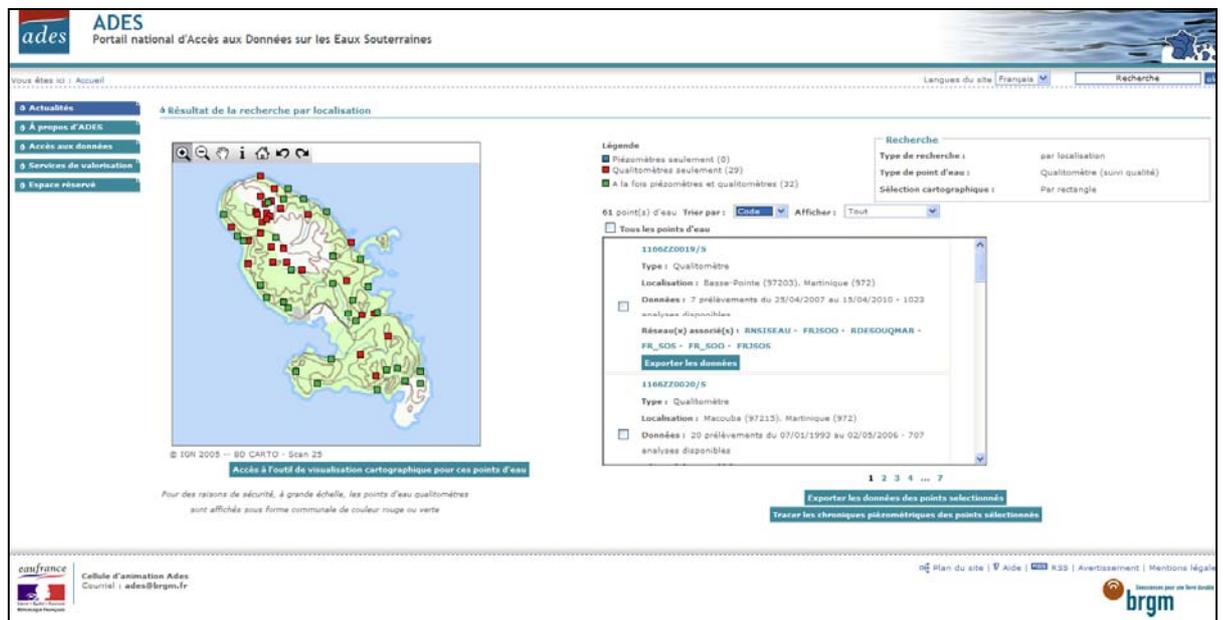


Illustration 5 : Mise à disposition des données via le site internet ADES - <http://www.ades.eaufrance.fr>

Par ailleurs, des fiches de synthèse par point de surveillance sont désormais générées de façon semi-automatique par le BRGM à l'aide du logiciel ArcGIS. Le contenu de ces dernières résulte d'une concertation entre l'ODE, la DEAL Martinique et le BRGM.

L'illustration 6 liste l'ensemble des données compilées au sein de ces fiches de synthèse.

Les 20 fiches sont reportées en annexe 1.

RECTO	VERSO
• Code SANDRE (BSS)	• Tableau de synthèse des mesures in situ
• Cordonnées X, Y	• Tableau de synthèse des éléments majeurs et TAC
• Code réseau	• Tableau de synthèse des éléments traces
• Lieu-dit, Commune, Département	• Gaphe de l'évolution de la concentration en nitrates et en chlorures
• Cartes de localisation	• Graphe de l'évolution de la concentration en fer et manganèse
• Carte de la masse d'eau concernée	• Graphes de l'évolution de la concentration pour différents pesticides (chlordécone, bromacil, bêta HCH, glyphosate, AMPA, dieldrine, heptachlore epoxyde et diuron)
• Cartes BDLISA (Limites de Systèmes Aquifères)	
• Caractéristiques de l'ouvrage	
• Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau	
• Bilan sur l'état chimique des eaux prélevées	
• état de la masse d'eau (dernier rapportage européen)	

Illustration 6 : Contenu des fiches de synthèse « point de prélèvement »

3. Évaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine

3.1. PRINCIPE ET MÉTHODOLOGIE

L'illustration 7 rappelle les principales étapes de la méthodologie de détermination de l'état chimique des masses d'eau souterraine prescrite par la DCE. Pour plus de précisions, les rapports « saisonniers », rendant compte des résultats des campagnes de saison sèche (avril 2010) et de saison des pluies (novembre 2010) détaillent la méthodologie suivie point par point.

La période de référence pour l'évaluation de l'état des masses d'eau souterraine au titre de la DCE est de six ans (durée d'un programme de surveillance). Les réseaux de suivi de l'état chimique des eaux souterraines (RCS et RCO) ne sont en place que depuis 2007 et 2008 en Martinique. L'évaluation proposée par le BRGM est, par conséquent, préliminaire et n'a pas la valeur d'état au titre de la DCE.

Cette évaluation préliminaire a été faite à partir de l'ensemble des analyses disponibles : les plus anciennes remontent à 2004 pour 13 points de surveillance (suivi pas toujours continu jusqu'en 2007). Pour chaque substance, la moyenne des moyennes annuelles a ainsi été calculée sur la période 2004-2010.

3.2. PREMIERS RÉSULTATS

3.2.1. À l'échelle des points d'eau

À la Martinique, les éléments à « risque » pour la qualité des eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires :

- Les concentrations en nitrates sont révélatrices d'une contamination d'origine anthropique (supérieures à 10 mg/l) pour un tiers des points du réseau.

C'est le cas de l'ensemble des stations de la masse d'eau Nord, de la station du Lorrain, du Marin (9,8 mg/l) et de Rivière Pilote. Des dépassements de la valeur seuil DCE (50 mg/l) ont été observés en 2010 sur Basse-Pointe – Chalvet. Les concentrations restent proches du seuil pour les 3 autres stations du Nord (entre 30 et 40 mg/l). Ainsi, pour la masse d'eau Nord, même si aucune tendance particulière ne se dégage quant à l'évolution des concentrations en nitrates, un dépassement du seuil DCE est à attendre dans les prochaines années au regard de l'inertie des masses d'eau souterraine (stock probablement en cours de migration dans la zone non saturée) ;

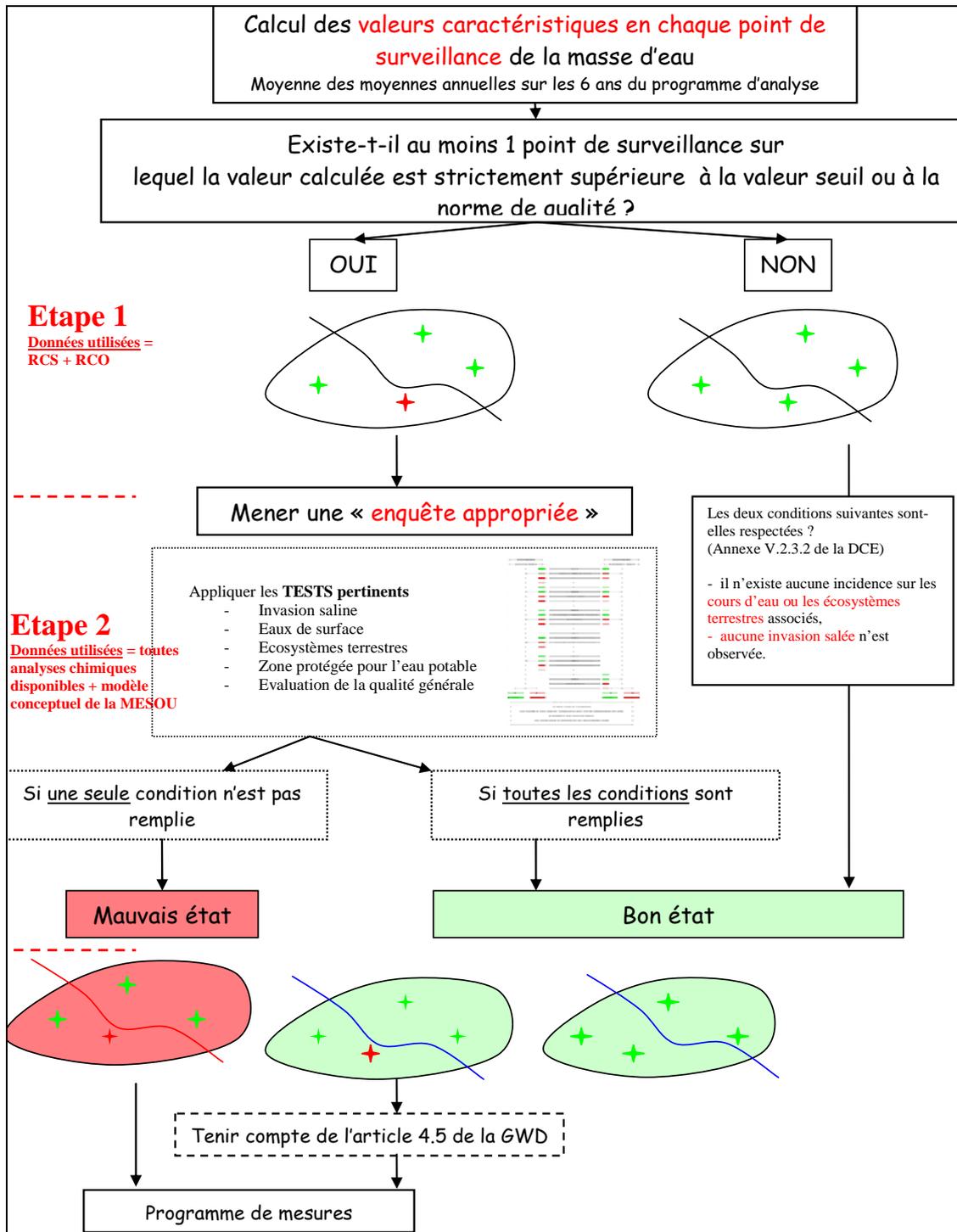


Illustration 7 : Méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (SDAGE – Éléments méthodologiques pour le rapport de synthèse relatif aux eaux souterraines. Mise à jour le 22 avril 2009)

- En 2010, sur les 20 stations suivies, 14 ont montré au moins une fois une concentration en produits phytosanitaires non conforme aux exigences de la DCE (14 en saison sèche et 13 en saison des pluies). Sur la moyenne des deux campagnes, les molécules les plus détectées sont la chlordécone, le beta HCH, la dieldrine, la chlordécone 5B-hydro et le diuron, et avec des nombres de quantifications moyens respectifs de 17, 15, 8, 6.5 et 4.5 (sur 20 stations).

Pour chaque station, les molécules, pour lesquelles un dépassement de la valeur seuil DCE a été observé en 2010, sont rappelées dans les fiches de synthèse (Annexe 1).

La somme des concentrations en pesticides est également un paramètre déclassant pour 9 points ($> 0.5 \mu\text{g/L}$).

En définitive, excepté pour Le Prêcheur – Rivière du Prêcheur, Le Carbet – Fond Canal et Les Trois Ilets – Vatable, toutes les stations sont en mauvais état sur la période 2004-2010 (tous paramètres confondus).

3.2.2. À l'échelle des masses d'eau souterraine

L'illustration 8 présente une synthèse des résultats permettant d'aboutir à l'évaluation préliminaire de l'état chimique des masses d'eau souterraine pour la période 2004-2010 (sur la base de la moyenne des données disponibles).

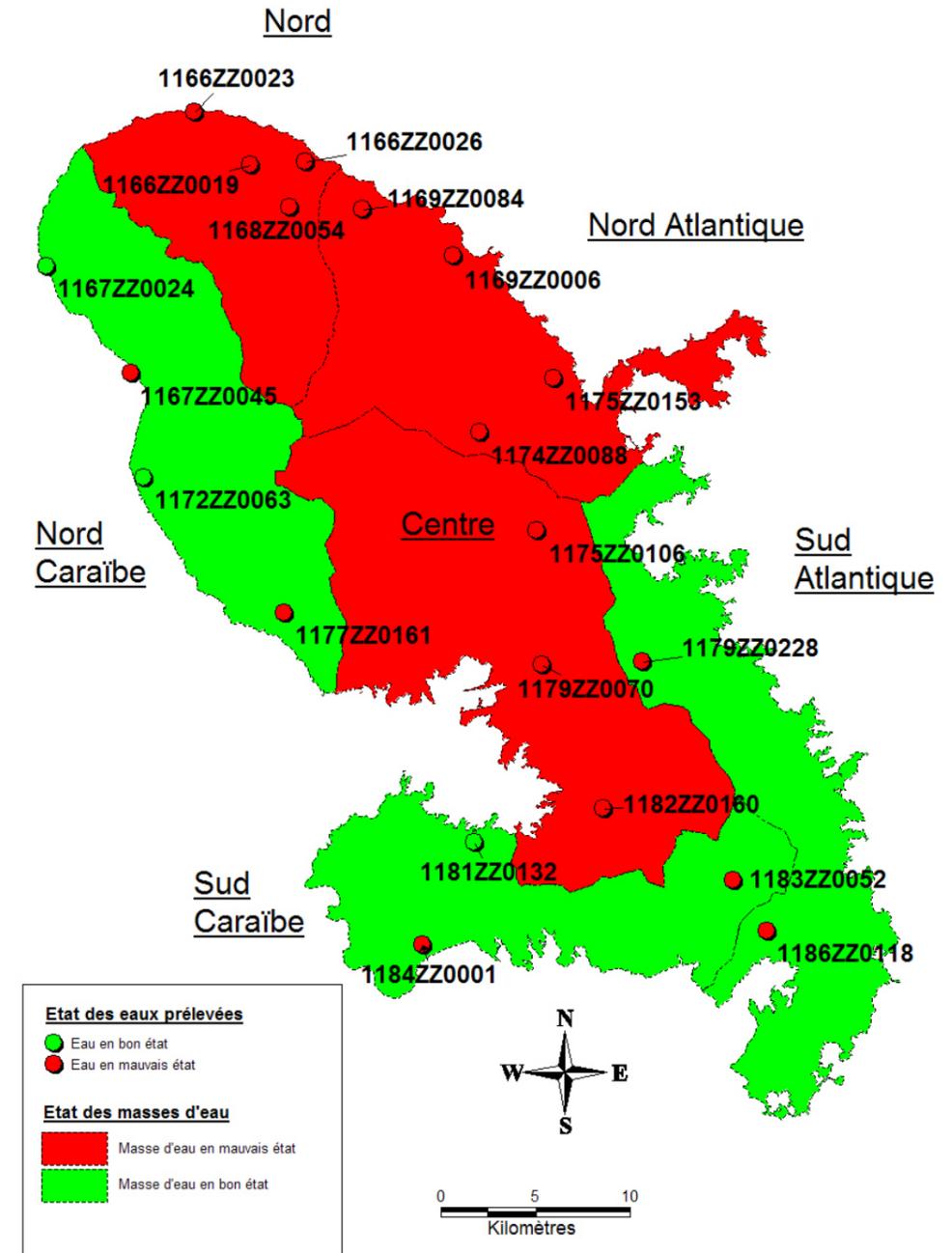
De façon préliminaire, les masses d'eau Nord, Nord Atlantique et Centre sont classées en mauvais état. Outre les contaminations mises en évidence par leurs stations de surveillance, les deux critères de l'enquête appropriée « surface dégradée de la masse d'eau » et « présence de captages AEP » justifient ce classement en mauvais état (Illustration 8). Les trois autres masses d'eau ne sont pas déclassées principalement en raison d'une surface dégradée plus faible ($< 20\%$ de la superficie de la masse d'eau).

Contrairement à 2009, la masse d'eau Centre a été classée en mauvais état, car l'exploitation des données du « SIG Chlordécone » a mis en évidence une sous-estimation de la surface supposée dégradée par cette molécule (Arnaud, 2011).

Les 3 masses d'eau classées en bon état comportent cependant des points de mesure ne respectant pas les seuils DCE. Elles sont donc concernées par l'article 4.5 de la « GWD » (directive fille 2006/118/CE) qui stipule que :

« Si une masse d'eau souterraine est classifiée comme présentant un bon état chimique, [...] les États membres prennent [...] les mesures nécessaires pour protéger, sur la partie de la masse d'eau souterraine représentée par le ou les points de surveillance auxquels la valeur correspondant à une norme de qualité des eaux souterraines ou à une valeur seuil a été dépassée les écosystèmes aquatiques, les écosystèmes terrestres et l'utilisation par l'homme des eaux souterraines. »

	Paramètres			Concentration en nitrates	Concentrations des substances actives des produits phytosanitaires	Somme des concentrations des substances actives des produits phytosanitaires	Etat DCE
Masse d'eau	Code Sandre	Commune	Lieu dit \ Seuil DCE	50 mg/l	0,1 µg/l*	0,5 µg/l	
Nord - FRJG201	1166ZZ0026	Basse Pointe	Chalvet				
	1166ZZ0019	Basse Pointe	Source Socco Gradis				
	1166ZZ0023	Macouba	Source Nord Plage				
	1168ZZ0054	Basse Pointe	Rivière Falaise				
Nord Atlantique - FRJG202	1169ZZ0006	Marigot	Anse Charpentier				
	1169ZZ0084	Lorrain	Fond Brulé				
	1174ZZ0088	Gros Morne	La Borelli				
Nord Caraïbes - FRJG203	1175ZZ0153	Trinité	Morne Figue				
	1167ZZ0045	St Pierre	CDST				
	1177ZZ0161	Schoelcher	Fond Lahaye				
	1177ZZ0177	Schoelcher	Fond Lahaye				
Centre - FRJG204	1167ZZ0024	Prêcheur	Rivière du Prêcheur				
	1172ZZ0063	Carbet	Fond Canal				
	1175ZZ0106	Robert	Vert Pré				
Sud Atlantique - FRJG205	1179ZZ0070	Lamentin	Habitation Ressource				
	1182ZZ0160	Rivière salée	Nouvelle cité				
	1186ZZ0118	Marin	Grand Fond				
Sud Caraïbes - FRJG206	1179ZZ0228	François	Habitation Victoire				
	1183ZZ0052	Rivière Pilote	Fougainville				
	1181ZZ0132	Trois îlets	Vatable				
	1184ZZ0001	Diamant	Habitation Dizac				
					Exigence DCE respectée		
					Exigence DCE non respectée		
				* Exceptions : dieldrine, aldrine, heptachlore : 0,03 µg/l			



Evaluation de l'état qualitatif des masses d'eau souterraine de Martinique												Période 2004 - SP2010	
Masse d'eau	Superficie Masse d'eau, en km²	Nb points supérieurs aux valeurs seuils	Existe-t-il au moins 1 point supérieur aux valeurs seuils ?	Paramètres déclassants	Surface dégradée supérieure à 20% de la surf de la MESO	Présence d'un captage AEP > 10 m³/jour dans la zone dégradée	Si AEP nécessité d'un traitement supplémentaire excessif...	Usages humains compromis ?	Incidence sur les cours d'eau ou écosystèmes associés	Incidence sur les écosystèmes associés	Intrusion saline anthropique observée	Niveau de confiance de l'évaluation	Etat de la Masse d'eau
Nord - FRJG201	115	4/4	Oui	Pesticides	Oui	Oui	Oui	Oui	?	?	non	faible	Nord - FRJG201
Nord Atlantique - FRJG202	175	4/4	Oui	Pesticides	Oui	Oui	Non	Oui	?	?	non	faible	Nord Atlantique - FRJG202
Nord Caraïbes - FRJG203	174	2/4	Oui	Pesticides	Non	Non	Non	Non	?	?	non	faible	Nord Caraïbes - FRJG203 *
Centre - FRJG204	286	3/3	Oui	Pesticides	Oui	Non	Non	?	?	?	non	faible	Centre - FRJG204 *
Sud Atlantique - FRJG205	180	2/2	Oui	Pesticides	Non	Non	Non	Non	?	?	non	faible	Sud Atlantique - FRJG205 *
Sud Caraïbes - FRJG206	151	2/3	Oui	Pesticides	Non	Non	Non	Non	?	?	Doute à Dizac	faible	Sud Caraïbes - FRJG206 *
Evaluation établie selon les critères définis dans la note méthodologique générale transmise par la DIREN en juin 2007													bon état
* Si la masse d'eau est en "bon état" mais que des points de mesure sont en "mauvais état", des mesures doivent être mises en place pour améliorer la qualité de l'eau en ces points (Article 4.5 de la "GWD" = Directive fille 2006/118/CE du 12 décembre 2006)													mauvais état
? Manque de connaissances													

Illustration 8 : État préliminaire de l'état des stations de prélèvement et des masses d'eau souterraine sur la période 2004 - 2010

3.3. ANALYSE CRITIQUE DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS

Comme indiqué sur l'illustration 8, l'état actuel des connaissances ne permet pas de répondre aux tests de l' « enquête appropriée » relatifs à l'incidence d'une pollution des eaux souterraines sur les eaux superficielles et les écosystèmes associés. C'est en partie pourquoi, le niveau de confiance de l'évaluation préliminaire proposée est faible (enquête incomplète).

Par conséquent, l'évaluation de l'état des masses d'eau est ici donnée à titre indicatif et ne pourra être précisée qu'avec une amélioration des connaissances, en particulier pour ce qui concerne les relations eaux souterraines – eaux superficielles.

4. Suivi mensuel de la contamination par les produits phytosanitaires

À partir de décembre 2008, l'ODE Martinique et le BRGM ont décidé de mettre en place un suivi mensuel sur le piézomètre de Basse-Pointe – Chalvet et sur la source de Trinité – Morne Figue. L'objectif poursuivi est l'amélioration de la compréhension des processus de transfert des molécules phytosanitaires pour, *in fine*, mieux gérer le risque de contamination des eaux souterraines.

Une première synthèse des résultats a été présentée lors du 41^{ème} congrès du Groupe Français des Pesticides¹ tenu à Orléans en mai 2011 (Gourcy).

4.1. MÉTHODOLOGIE

Afin d'appréhender les processus de transfert des pesticides dans le contexte insulaire de la Martinique, les outils de datation des eaux souterraines jeunes, CFCs et SF₆, ont été appliqués sur les deux points sélectionnés et croisés avec les mesures de concentration de 130 phytosanitaires.

Cette analyse croisée avait déjà été menée, de façon ponctuelle, sur 19 points du réseau de surveillance DCE de la qualité des eaux en avril 2007 (Vittecoq et *al.*, 2007). Le choix des deux points de surveillance pour le suivi mensuel a, en partie, été fait sur la base des résultats de cette étude.

4.1.1. Datation des eaux souterraines par les CFCs et SF₆

L'âge de l'eau est le temps qui s'est écoulé entre le moment où la goutte d'eau est entrée dans le système et le moment où elle est collectée pour analyse. Le temps de résidence est le temps que met cette goutte d'eau pour passer de la zone de recharge à la zone de décharge d'un aquifère. Dans la zone de décharge, l'âge de l'eau est égal à son temps de résidence, alors qu'en un point quelconque de l'aquifère ces deux notions diffèrent. L'âge apparent est plus généralement utilisé ici, car les méthodes de datation proposées permettent de définir l'âge moyen d'un ensemble de gouttes d'eau et non l'âge exact de chaque goutte d'eau. Une description sommaire de la méthode de datation des eaux jeunes (CFC et SF₆) est présentée afin d'en donner les limites.

Les CFCs (chlorofluorocarbones comprenant CFC-11, CFC-12, CFC-113 et également appelés fréons) ne sont pas présents naturellement dans l'atmosphère. Leur première synthèse a été effectuée en 1928 et leur commercialisation a commencé vers 1930. En tenant compte des limites de quantification de ces gaz, les CFCs peuvent permettre

¹ http://www.cfh-aih.fr/gfp_2011/

une datation des eaux d'âge supérieur à 1950. Le SF₆, utilisé principalement comme isolant, a commencé à être relâché dans l'atmosphère de manière significative à partir des années 1970. Contrairement aux CFCs, ce gaz peut aussi être d'origine géogénique, notamment au sein des formations volcaniques (Koh *et al.*, 2006). La datation des eaux nécessite une comparaison entre les teneurs en gaz dissous dans les eaux souterraines et les teneurs de ces mêmes gaz dans l'atmosphère. Ces dernières sont connues, car mesurées en routine à plusieurs stations. (Programme ALE/GAGE/AGAGE). Les données de concentrations de CFCs rejetés dans l'atmosphère avant 1970 ont été estimées à partir des informations sur la production de ces gaz (McCarthy *et al.*, 1977). Dans cette étude, les chroniques d'entrées pour les CFC et le SF₆ sont celles de Ragged Point, La Barbade (Prinn *et al.*, 2000).

Pour les CFCs et le SF₆ il est nécessaire de calculer les concentrations en gaz dissous dans l'eau à partir des concentrations de l'air suivant la loi de Henry. Cette loi intègre des paramètres tels que l'altitude et la température moyenne de la recharge et la salinité des eaux, paramètres aisés à obtenir sur le terrain, sauf lorsque le modèle hydrogéologique conceptuel est peu connu comme c'est le cas en Martinique).

D'autres facteurs affectent l'estimation des âges apparents par les CFCs et le SF₆ comme les apports anthropiques ou naturels (pour le SF₆) régionaux, l'épaisseur de la zone non saturée, l'excès d'air, l'effet de sorption, la dégradation microbienne et la contamination locale à l'échantillonnage. L'utilisation de plusieurs traceurs et les précautions prises lors du prélèvement permettent toutefois de contrôler ces effets.

Quel que soit le traceur utilisé, l'évaluation des temps de résidence nécessite, pour décrire le fonctionnement hydrodynamique, l'utilisation de modèles empiriques de type piston, exponentiel (composants d'âges différents dont les proportions décroissent exponentiellement avec l'âge) ou mélange binaire (à deux pôles).

Afin de tenir compte des incertitudes liées aux conditions du milieu (zone non saturée d'importance variable, milieu peu oxydant) et à la faible connaissance hydrogéologique (modèle de circulation, zone de recharge) et pour permettre la prise en compte de différents modèles de circulation, les âges relatifs définis à l'aide des outils CFCs et SF₆ ont été groupés en trois catégories, *i*) eaux majoritairement anciennes (<1960), *ii*) eaux d'âge intermédiaire et *iii*) les eaux majoritairement jeunes (1988-2002). Cette distinction en trois groupes d'âge est suffisante pour permettre une première estimation de la dynamique des eaux et contaminants au sein de l'île (Gourcy *et al.*, 2009).

Les prélèvements pour la mesure des CFCs et SF₆ dissous dans l'eau ont été effectués suivant le protocole décrit par l'IAEA (2006). Les CFCs et SF₆ sont mesurés à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse équipé d'un capteur à détecteur d'électron par le *Spurrenstofflabor, Wachenheim*, en Allemagne.

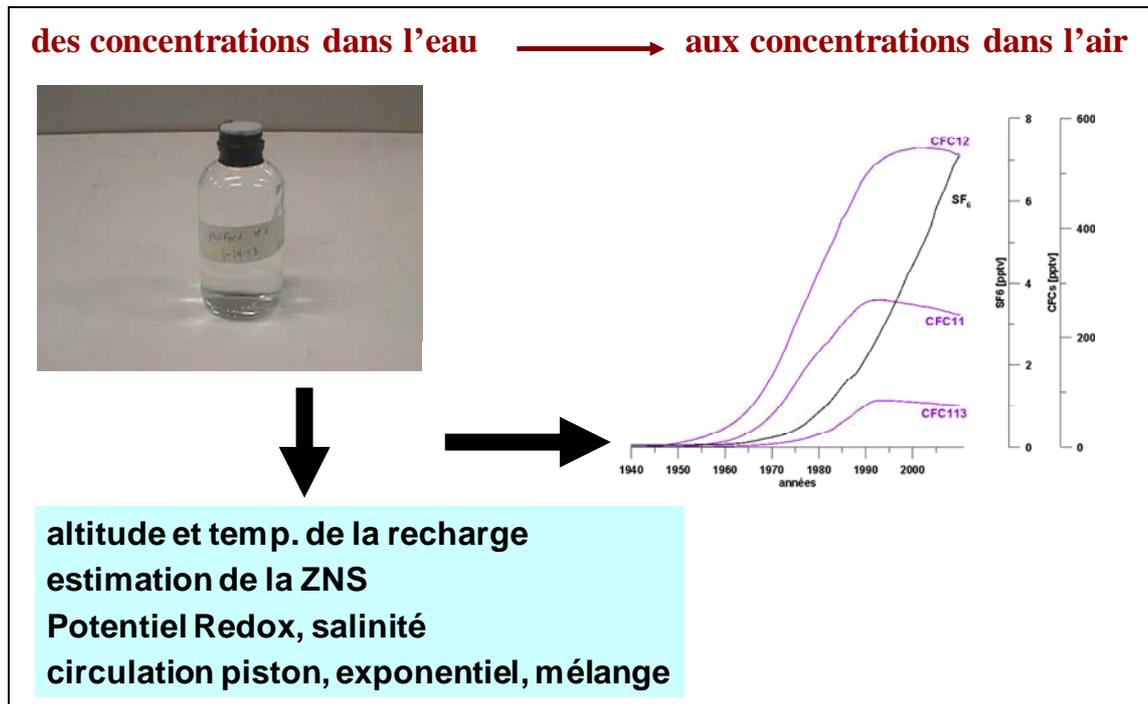


Illustration 9 : Méthodologie de datation des eaux par les CFCs (Gourcy, 2011)

4.1.2. Principales conclusions de l'étude de datation menée en 2007

Les CFC et SF₆ ont été mesurés sur 19 stations du réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines de Martinique en 2007 (Vittecoq et al., 2007). Trois groupes d'eau ont été mis en évidence :

- eaux majoritairement anciennes (<1962) ;
- eaux d'une vingtaine d'années avec une composante d'eau plus actuelle plus ou moins importante (1988-2002) mais supérieure à 50% ;
- eaux d'âge intermédiaire.

Il apparaît que les produits phytosanitaires ou produits de dégradation sont détectés particulièrement dans des eaux majoritairement jeunes. Toutefois, des pesticides ont également été détectés dans des eaux majoritairement anciennes : l'hypothèse d'une contamination localisée liée à une infiltration d'eau récente et contaminée mais en faible volume est avancée. Cette infiltration pourrait être liée à la fracturation ou à des défauts de conception des ouvrages.

4.2. PRÉSENTATION DES DEUX POINTS DE SURVEILLANCE CONCERNÉS PAR LE SUIVI MENSUEL

Fin 2008, la source de Trinité – Morne Figue et le piézomètre de Basse Pointe – Chalvet ont été sélectionnés pour la mise en place d'un suivi mensuel en raison de leurs fortes contaminations en produits phytosanitaires mais également du fait que la datation des eaux y étaient possible par la méthode CFCs – SF₆.

Pour ces 2 points de surveillance, un récapitulatif des concentrations en produits phytosanitaires mesurées depuis le début du suivi est reporté en Annexe 2.

4.2.1. La source de Trinité – Morne Figue

La source de Morne Figue correspond à la résurgence d'une nappe contenue dans des formations laviques (porosité de fissures). Son bassin d'alimentation théorique est majoritairement concerné par l'aquifère des basaltes de Vert-Pré fissurés (notés pâm2a, Illustration 10).

L'âge apparent des eaux est très jeune (1 à 6 ans).

Aucune mesure de débit n'est malheureusement disponible pour cette source.

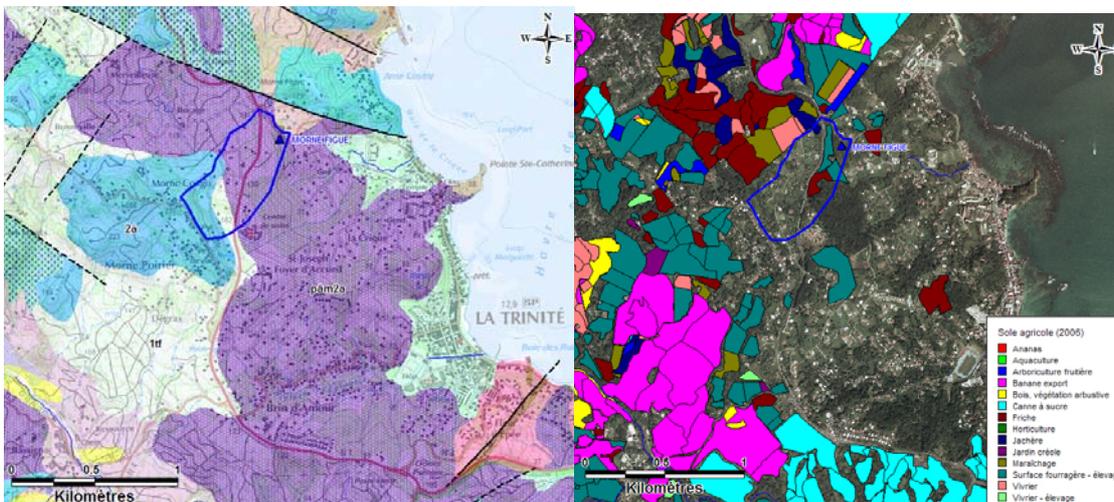


Illustration 10 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006) sur le bassin d'alimentation de la source de Trinité – Morne Figue (limites supposées indiquées en bleu)

D'après la sole agricole 2006 (CNASEA), le bassin d'alimentation de la source ne semble pas soumis à de fortes pressions agricoles (forêts, pâtures, habitations). Cependant, il est rappelé que le bassin d'alimentation délimité sur l'illustration 10 est théorique (bassin topographique), il est donc probable que celui-ci soit plus étendu via la fissuration des coulées de lave. On peut par exemple noter que toutes les parcelles immédiatement à l'ouest du bassin d'alimentation proposé ont anciennement été

cultivées en banane. Elles sont actuellement en friche ou font l'objet de cultures maraîchères (Illustration 10).

Du point de vue de la contamination par les pesticides, la dieldrine, l'heptachlore époxyde (cis+trans), la chlordécone 5B-hydro et le beta HCH sont régulièrement détectés à des concentrations maximales de $0,6 \mu\text{g.l}^{-1}$. La chlordécone a été détectée 20 fois sur 21 analyses de $2,97 \mu\text{g.l}^{-1}$ (juin 2010) à $17,7 \mu\text{g.l}^{-1}$ (août 2009). Les autres molécules sont en-dessous de la limite de quantification sauf deltaméthrine, alpha-HCH, gamma-HCH (lindane) et 4,4' DDE détectées une seule fois.

Les principales molécules détectées correspondent à des insecticides et sont tous aujourd'hui interdits d'usage : heptachlore époxyde (interdit en 1973), chlordécone (interdit en 1993), dieldrine (interdit en 1994) et beta HCH (interdit en 1998). Il s'agit donc essentiellement d'usages anciens (principalement années 60 pour le beta HCH, la dieldrine et l'heptachlore epoxyde, à partir de la fin des années 60 pour la chlordécone).

4.2.2. Le piézomètre de Basse-Pointe – Chalvet

Le forage de Chalvet appartient également au réseau de piézométrie de Martinique, à ce titre son niveau piézométrique est suivi depuis décembre 2005.

D'un point de vue hydrogéologique, le forage, d'une profondeur de 29 m, intercepte des écoulements pyroclastiques (coulées de ponce et nuées ardentes, Illustration 11) du volcan de la Montagne Pelée. La coupe géologique de l'ouvrage montre une altération importante avec 17 m d'épaisseur d'argiles d'altération. Un horizon aquifère, à porosité de matrice (graviers et cailloux emballés dans une matrice sableuse) est rencontré entre 17 et 29 m. Le débit, au soufflage, a été estimé entre 20 et $30 \text{ m}^3/\text{h}$.

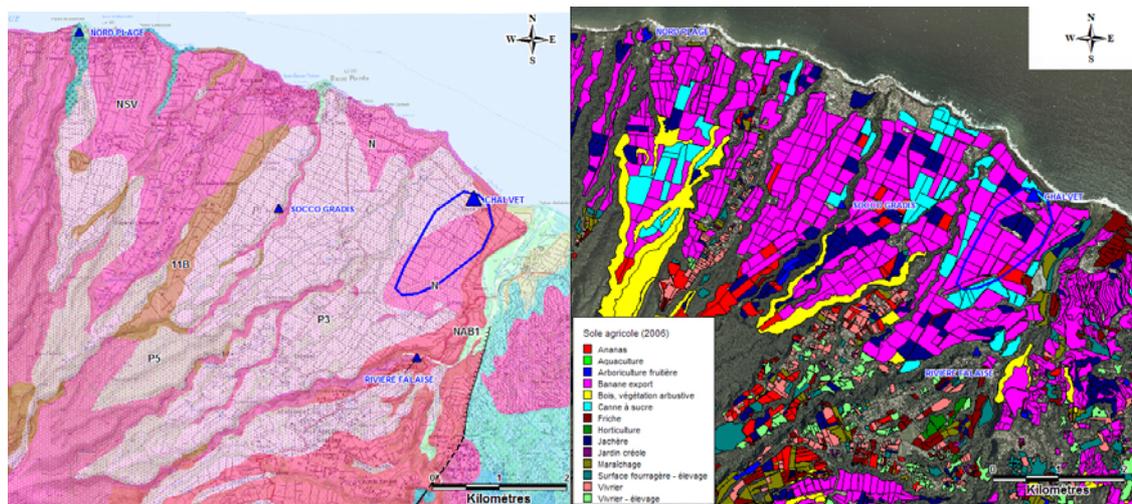


Illustration 11 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006) sur le bassin d'alimentation du piézomètre de Basse-Pointe-Chalvet (limites supposées en bleu)

L'épaisseur de la zone non saturée varie de 14 à 18 m sur la durée du suivi piézométrique (Illustration 12).

L'âge apparent de l'eau est plus ancien qu'à la source Morne Figue avec des eaux allant jusqu'à une dizaine d'années.

Les fluctuations piézométriques enregistrées au droit de l'ouvrage présentent un régime saisonnier dominant (Illustration 12) : quasiment toutes les années du suivi sont concernées par une période de recharge et une période de vidange, à l'exception de l'année 2009 où la recharge s'est étalée de mi-septembre 2008 à mi-octobre 2009.

À ces fluctuations saisonnières, semble se superposer un régime pluriannuel (tendance pluriannuelle à la baisse de décembre 2005 à septembre 2009 suivie d'une tendance à la hausse, Illustration 12). La chronique piézométrique est cependant de trop courte durée pour valider ce dernier point.

Ce type de fluctuations traduit un aquifère à la fois transmissif et à fonction capacitive. Ce comportement est en accord avec la porosité de matrice des coulées de ponce et nuées ardentes. Une porosité de fissure n'est bien entendu pas à exclure.

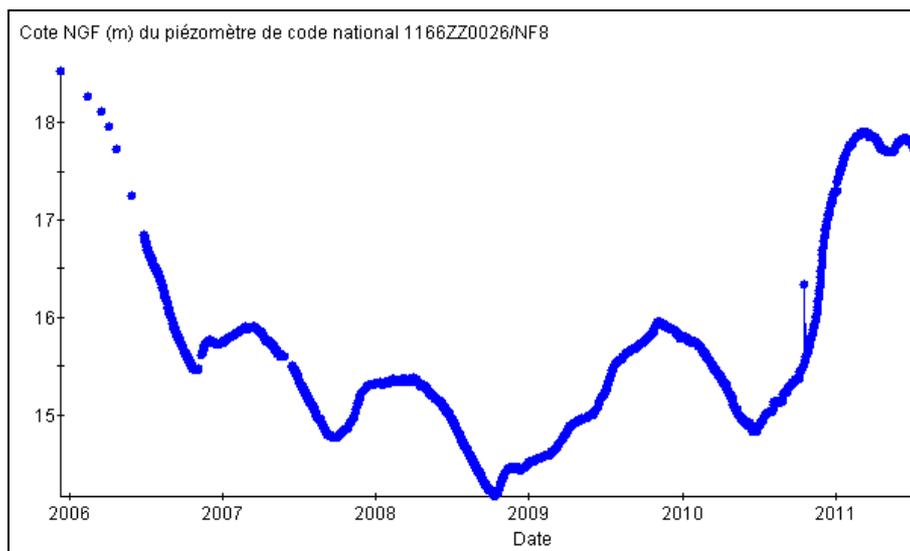


Illustration 12 : Fluctuations piézométriques enregistrées sur le piézomètre de Basse-Pointe-Chalvet (www.ades.eaufrance.fr)

Le bassin d'alimentation du piézomètre de Chalvet est occupé par des bananeraies de façon quasi-exclusive (Illustration 11).

En ce qui concerne la contamination des eaux du forage par les pesticides, on détecte un plus grand nombre de molécules qu'à Morne Figue. Les concentrations mesurées sont également généralement plus élevées. Dieldrine, heptachlore époxyde (cis+trans), beta-HCH, amétryne, atrazine, bromacil, chlordécone, chlordécone 5B-

hydro, diuron, hexazinon, monuron, métolachlore et propiconazole sont très souvent détectés et à des concentrations pouvant dépasser $0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Les concentrations les plus importantes concernent la chlordécone avec des valeurs maximales supérieures à $8 \mu\text{g.l}^{-1}$ (juillet et novembre 2009), le propiconazole (entre $0,5$ et $2,5 \mu\text{g.l}^{-1}$), le bromacil (entre $0,2$ et $2,2 \mu\text{g.l}^{-1}$), le monuron (jusqu'à $0,64 \mu\text{g.l}^{-1}$) ainsi que le diuron, la dieldrine et le beta HCH (respectivement jusqu'à $0,25$, $0,24$ et $0,15 \mu\text{g.l}^{-1}$).

Il s'agit de pesticides utilisés dans les bananeraies, presque tous interdits. Il s'agit à la fois d'usages anciens (dieldrine, chlordécone, monuron) et d'usages plus récents (diuron, bromacil et propiconazole).

4.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX ET VARIABILITÉ TEMPORELLE

Les eaux de Chalvet présentent une minéralisation plus importante que celles de la source de Morne Figue. Les variations de la conductivité électrique de l'eau restent modérées dans les deux cas (Illustration 13).

À Morne Figue, l'eau est bicarbonatée calcique et magnésienne sans cation réellement dominant et peu sulfatée (type d'eau prédominant en Martinique). À Chalvet, l'eau est chlorurée et sulfatée, calcique et magnésienne. Au regard de la contamination en pesticides et en nitrates, l'origine anthropique (engrais) des plus fortes teneurs en chlorures, potassium et sulfates à Chalvet est probable. Un temps de transit plus long de l'eau explique également la plus forte minéralisation à Chalvet (interactions eau-roche).

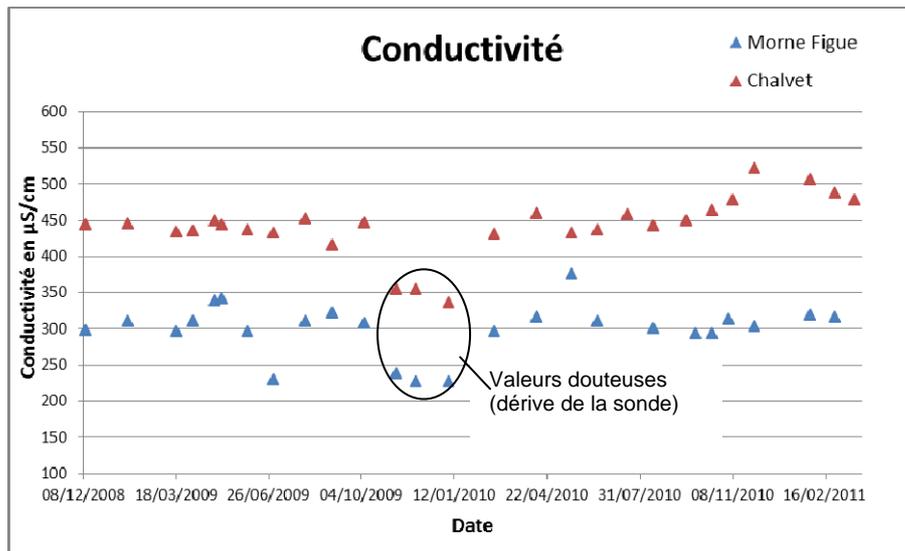


Illustration 13 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau à Morne Figue et Chalvet

Une faible variabilité temporelle est également à noter pour les concentrations en silice et potassium, deux traceurs de la lithologie (

Illustration 14). Les plus fortes concentrations en silice soulignent encore une fois des temps de transit plus longs à Chalvet qu'à Morne Figue.

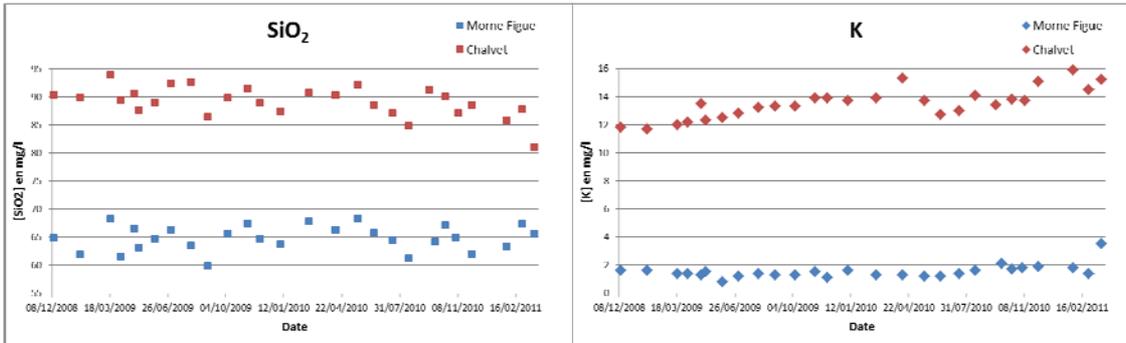


Illustration 14 : Évolution des concentrations en silice et potassium à Morne Figue et Chalvet

Une forte contamination en nitrates des eaux est à souligner à Chalvet (origine agricole). La valeur seuil de 50 mg/l fixée par la DCE est régulièrement dépassée depuis plusieurs mois (Illustration 15).

À Morne Figue, les très faibles concentrations s'expliquent en partie par un phénomène naturel de dénitrification (conditions légèrement réductrices).

Encore une fois, la variabilité temporelle de la concentration en nitrates reste faible.

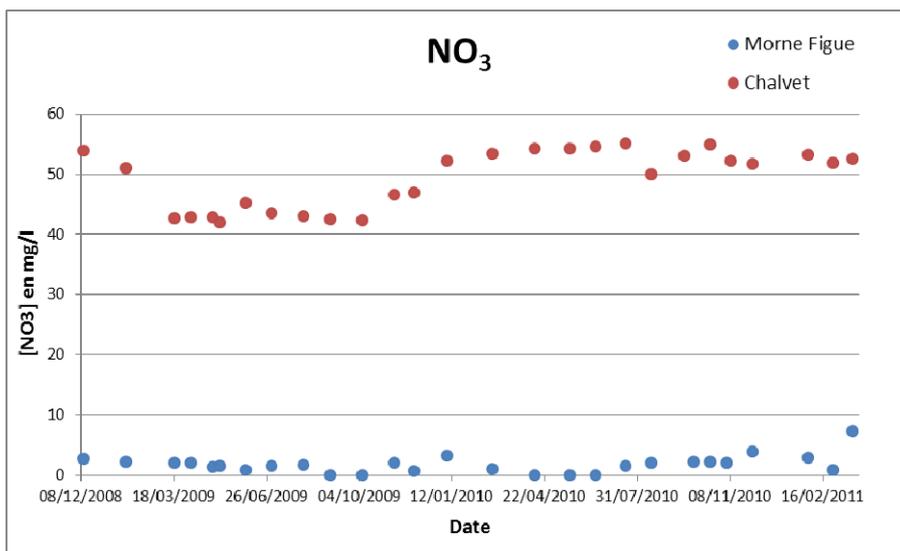


Illustration 15 : Évolution des concentrations en nitrates à Morne Figue et Chalvet

4.4. ÉVOLUTION MENSUELLE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

4.4.1. Apport de la fréquence mensuelle

À titre d'exemple, l'illustration 16 propose une mise en parallèle du suivi semestriel et du suivi mensuel de la molécule beta HCH pour le piézomètre de Chalvet.

Les deux chroniques présentent des fluctuations, et donc des structures, très différentes. Ces différences se retrouvent pour les 2 points de surveillance et pour les différentes molécules suivies.

Dans l'exemple proposé, de nombreux pics de valeurs apparaissent, en effet, au niveau du suivi mensuel, et en particulier les valeurs maximales mesurées qui échappent au suivi semestriel (décembre 2008, mai et juin 2009).

Il est intéressant de souligner dans le cas du beta HCH, que sur la base d'un suivi semestriel, une relation avec les fluctuations piézométriques pourraient être supposée. Ce n'est plus le cas si on se place à la fréquence mensuelle. Ces relations avec la piézométrie seront approchées plus précisément au § 4.5.

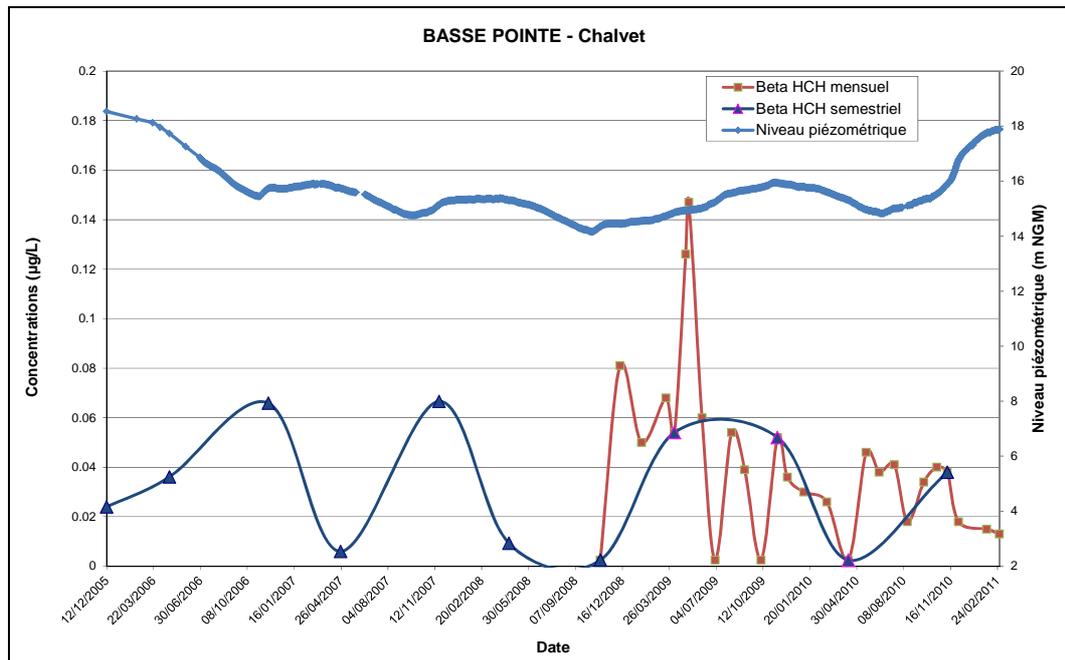


Illustration 16 : Évolution des concentrations en Beta HCH sur Basse-Pointe – Chalvet depuis décembre 2005

Il ressort, de ces premières observations, que la fréquence mensuelle du suivi des pesticides apporte un éclairage plus précis sur l'évolution de la contamination des eaux souterraines. Une fréquence plus fine des prélèvements semble ainsi indispensable à une meilleure compréhension des variations de concentrations mesurées et plus largement des processus de transfert des pesticides vers les eaux souterraines.

4.4.2. Fluctuations mensuelles par molécule

Les molécules heptachlore epoxyde (interdite en 1973) et chlordécone 5B-hydro (métabolite de la chlordécone) ne sont pas considérées dans la présente analyse, car non quantifiées de façon régulière sur les 2 points de suivi (quasiment plus de détection depuis septembre 2009 pour l'heptachlore et détection régulière depuis seulement mai 2010 pour la chlordécone 5B-hydro).

Les chroniques de concentrations apparaissent structurées et certaines molécules suivent le même schéma d'évolution.

Sur Chalvet, où 9 molécules sont retrouvées de façon régulière et significative (sur toute la durée du suivi mensuel), différents regroupements peuvent ainsi être mis en évidence (Illustration 17) :

- schéma d'évolution identique pour l'hexazinone, le métolachlore et le diuron. La concordance n'est cependant pas parfaite avec une évolution qui diffère sur quelques dates (26/01/2009 et 20/05/2010 pour le diuron, 03/09/09 et 07/01/10 pour le métolachlore, 28/02/11 pour l'hexazinone). Ces 3 herbicides ont respectivement été interdits en 2007, en décembre 2003 mais remplacé par le S-métolachlore toujours utilisé (rappelons ici que les analyses classiques ne permettent pas de discriminer ces 2 molécules : le résultat rendu correspond donc aux deux molécules sans distinction) et en décembre 2008, il s'agit donc de molécules à usage récent parfois encore utilisées;
- schéma d'évolution identique pour la dieldrine et le beta HCH. La concordance est particulièrement forte pour ces 2 molécules. Il s'agit d'insecticides, interdits respectivement en octobre 1994 et en décembre 2007 ;
- schéma d'évolution proche pour la chlordécone et le propiconazole, excepté sur la fin de la chronique (évolutions inverses en janvier et février 2011). La chlordécone est un insecticide à usage ancien (interdit en 1993) tandis que le propiconazole est un fongicide à usage plus récent (autorisé) ;
- schémas d'évolution sensiblement différents et propres à chacune des molécules suivantes : amétrine (herbicide interdit en septembre 2003), bromacil (herbicide interdit en 2003) et monuron (herbicide interdit en 1994).

Plus ponctuellement, la mise en parallèle des différentes fluctuations ne fait ressortir aucune évolution caractéristique pouvant être commune à toutes les molécules (par exemple un pic de valeur commun à toutes les chroniques).

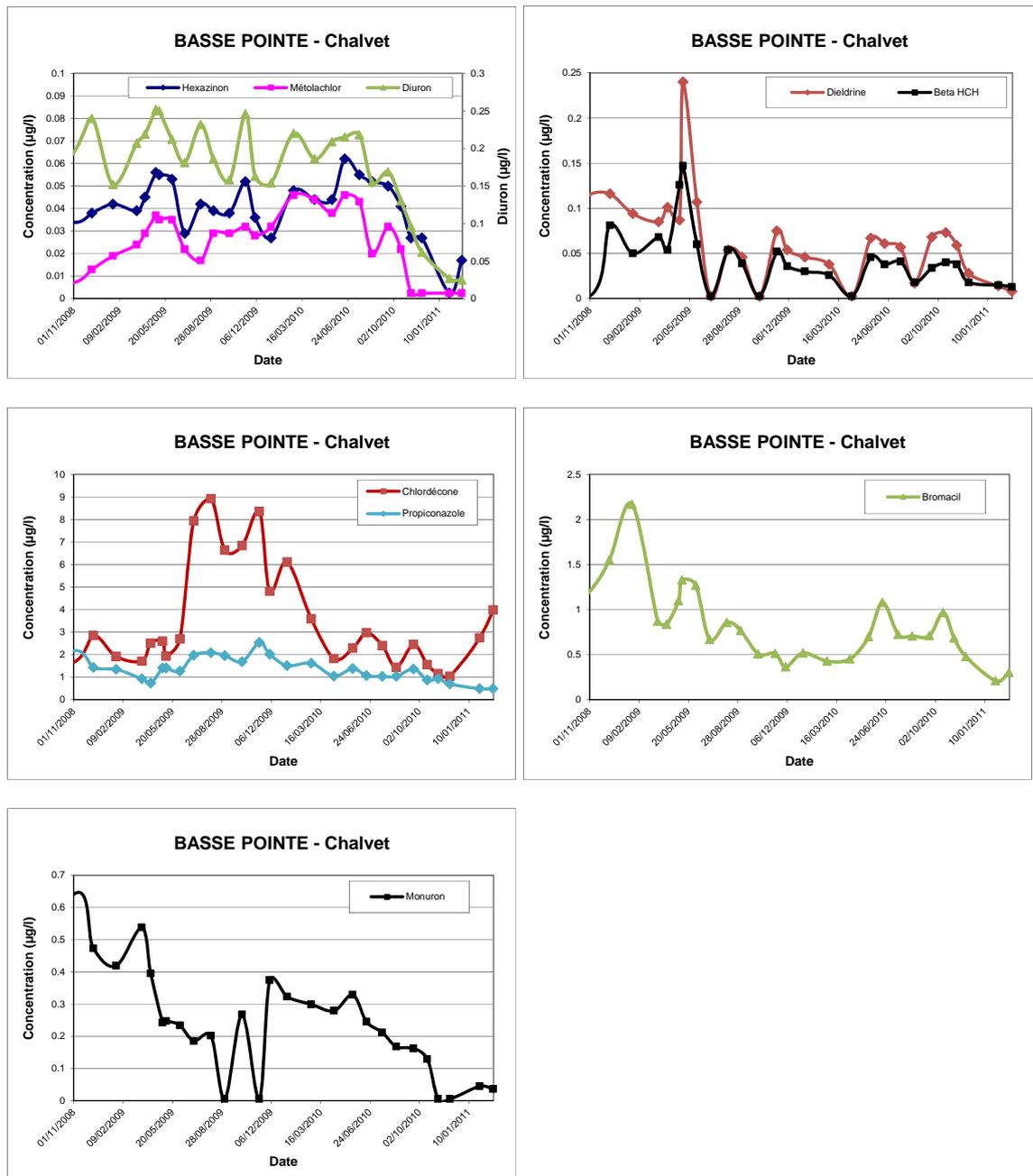


Illustration 17 : Fluctuations mensuelles mesurées sur Basse Pointe – Chalvet pour différents pesticides (les valeurs inférieures à la limite de quantification sont arbitrairement représentées comme égales à 0)

En comparant les fluctuations observées sur Chalvet et Morne Figue, on constate que les concentrations suivent globalement les mêmes évolutions pour les 3 molécules communément détectées : la chlordécone, le beta HCH et la dieldrine (Illustration 18). Les concordances ne sont cependant pas parfaites, avec ponctuellement des évolutions inverses aux dates suivantes : de juin à septembre 2010 pour la chlordécone et d'avril à juin 2010 pour le beta HCH et la dieldrine.

Ces différents comportements peuvent s'expliquer par l'interaction de plusieurs facteurs :

- les propriétés physico-chimiques des molécules qui vont dicter les phénomènes d'adsorption, dégradation ;
- l'historique des pratiques agricoles concernant l'application de chaque produit ;
- la nature des sols et des terrains constituant la zone non saturée, potentiellement variables sur le bassin d'alimentation du forage qui peuvent jouer sur les modalités de transfert.

Pour certaines molécules, les évolutions de concentration semblent assez bien structurées. Des similitudes entre ces molécules ou au contraire, des chroniques très différentes sont à souligner.

Les propriétés physico-chimiques, différentes entre les molécules, gouvernant l'aptitude des molécules à être lessivées et/ou mobilisées pourraient expliciter ces évolutions temporelles différentes.

Pour les 3 molécules communément détectées (chlordécone, beta HCH et dieldrine), l'évolution des concentrations est similaire sur Chalvet et Morne Figue (valeurs différentes).

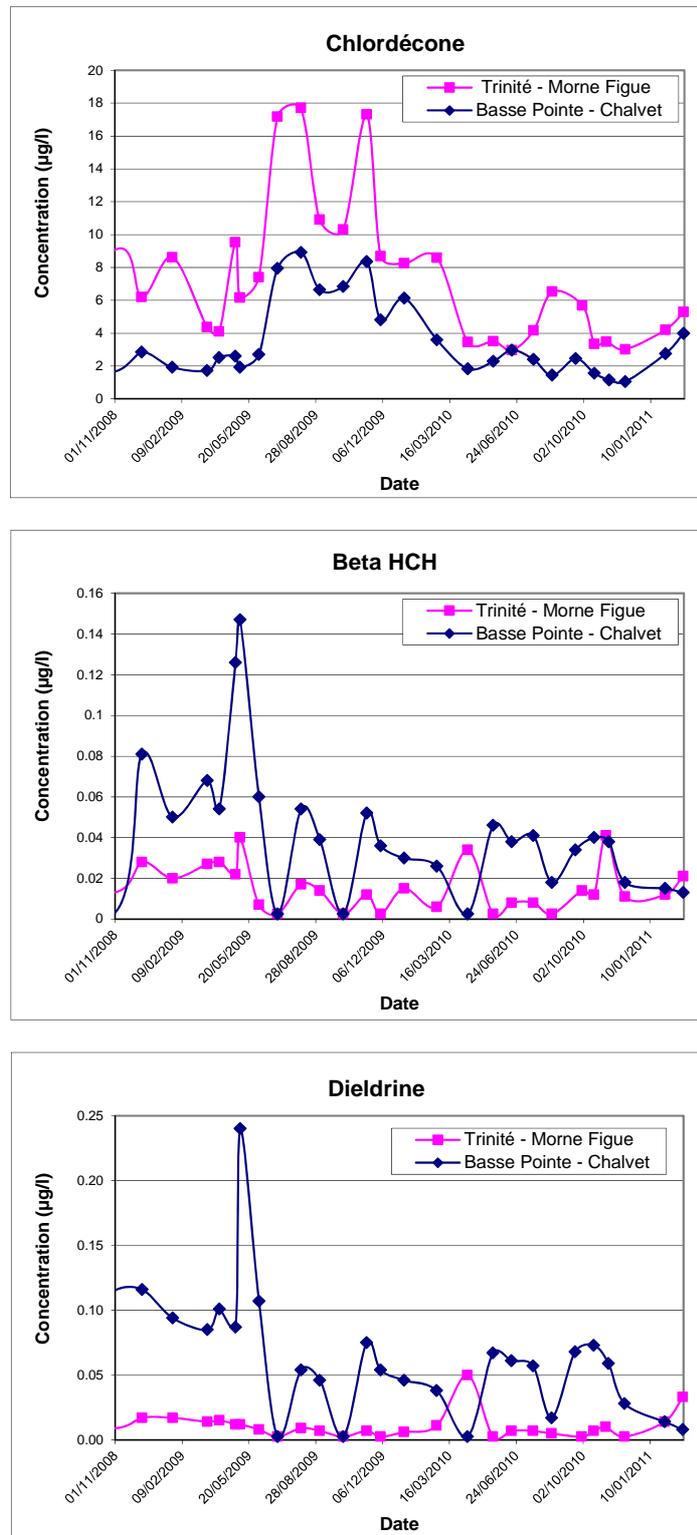


Illustration 18 : Comparaison des fluctuations mensuelles sur Chalvet et Morne Figue pour la chlordécone, le beta HCH et la dieldrine

4.5. RELATION PIÉZOMÉTRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

Pour trois molécules (chlordécone, propiconazole et bromacil), l'évolution des concentrations semblent pouvoir, en première approche, être corrélée avec la piézométrie enregistrée au droit du forage de Chalvet (Illustration 19).

Compte tenu du peu de données mensuelles disponibles, ces points méritent cependant d'être précisés et confirmés avec l'acquisition de données mensuelles supplémentaires.

Pour la chlordécone, les concentrations semblent stationnaires en début de période de suivi jusque mi 2008 sans lien avec les fluctuations piézométriques puis augmentent et diminuent plus directement en lien avec la piézométrie. À la fréquence semestrielle, aucune corrélation n'apparaît étant donné l'absence de pic de concentration. Cela souligne une nouvelle fois le manque de représentativité d'un suivi des pesticides à la fréquence bi-annuelle alors qu'un suivi à un pas de temps plus fin permet de mieux appréhender l'impact de l'hydrodynamique sur la structure de la chronique (Baran et al., 2007).

Il est à noter que les conditions de prélèvements n'ont pas été modifiées entre le suivi semestriel et le suivi mensuel. En revanche, on peut se poser la question de l'influence d'un pompage plus régulier (tous les mois) sur les écoulements souterrains (même si courte durée et faible débit – $1\text{m}^3/\text{h}$) qui aurait donc conduit à mobiliser une eau plus contaminée. Cela pourrait ainsi expliquer pourquoi on passe d'une absence de corrélation concentration/piézométrie avec quelque chose qui paraît plus structuré.

Un temps de transfert important pourrait également expliquer que les concentrations en chlordécone sont actuellement plus importantes et donc plus sensibles aux variations de hauteurs d'eau (augmentation du stock de chlordécone dans la zone non saturée plus profonde).

Pour le propiconazole, le suivi semestriel ne peut être exploité car il n'a révélé qu'une détection de la molécule. Lorsqu'on s'intéresse au suivi mensuel, la corrélation entre piézométrie et concentration semble également positive sur la période décembre 2008 à septembre 2010. Après cette date, une anti-corrélation se dessine avec une poursuite de la diminution de la concentration alors que l'on se trouve en début de période recharge.

En ce qui concerne le bromacil, si on ne considère que le suivi mensuel, la corrélation semble négative avec une diminution de la concentration en période de recharge et une augmentation lors de la vidange.

Pour toutes les autres molécules régulièrement détectées, aucun lien n'est mis en évidence sur la durée actuelle du suivi mensuel entre la piézométrie et l'évolution des concentrations.

D'une manière générale, peu de suivis mensuels de longue durée sont mis en place. De plus, dans de nombreux cas, les molécules ne sont pas détectées de manière systématique et continue dans le temps ; les nombreuses analyses indiquant des

valeurs inférieures à la limite de quantification sont plus difficiles à interpréter puisqu'il est délicat de voir une structure dans l'évolution des teneurs. Il y a donc très peu de cas « favorables » permettant de décrire les liens entre les évolutions de la piézométrie et des concentrations en phytosanitaires d'autant que le suivi doit être suffisamment long pour illustrer à la fois les fluctuations intra-annuelles et inter-annuelles quand elles existent. Si pour les phytosanitaires, les données se prêtent peu à ce type d'exercice, des exemples de corrélation (positive ou négative) entre la piézométrie et la concentration en nitrate ont été clairement démontrés à court pas de temps (fluctuations intra-annuelles) ou sur le plus long terme (cycle inter-annuel – Baran et *al.*, 2011).

À Chalvet, des corrélations semblent pouvoir exister entre la piézométrie et la concentration en pesticides pour certaines molécules (chlordécone, propiconazole et bromacil), mais elles ne sont pas systématiques. La poursuite du suivi mensuel sur plusieurs cycles hydrologiques doit permettre de préciser ces premières observations.

En tout état de cause, ces corrélations illustrent l'importance de l'hydrodynamique dans le transfert des solutés.

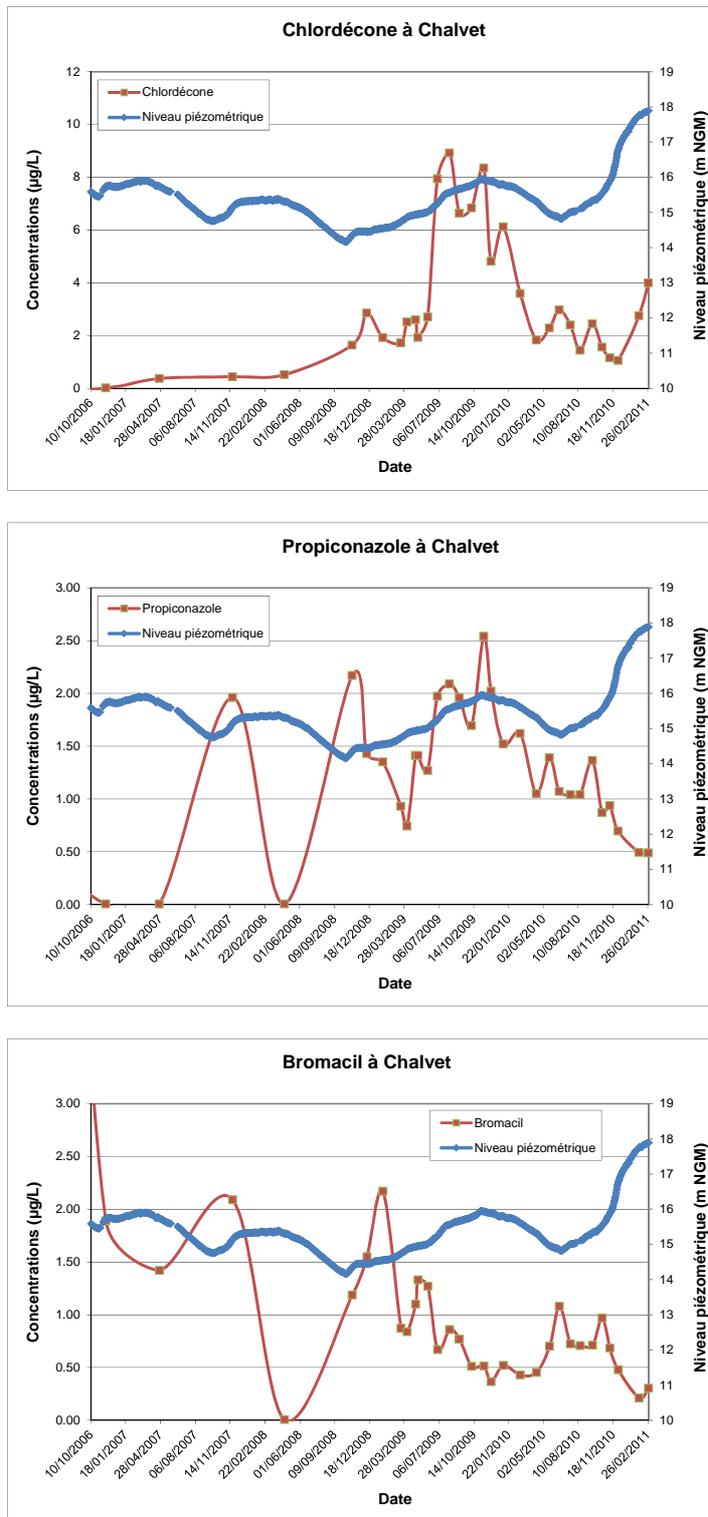


Illustration 19 : Fluctuations des concentrations en chlordécone, propiconazole et bromacil et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse-Pointe – Chalvet

4.6. RELATIONS PLUVIOMÉTRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

4.6.1. Précipitations des jours précédant les prélèvements

Si pour certaines molécules, les tendances générales d'évolution des concentrations en phytosanitaires semblent largement gouvernées par l'hydrodynamique (recharge-vidange), les fluctuations à plus court pas de temps sont plus difficiles à interpréter. Les conditions régnant lors de l'échantillonnage sont donc étudiées plus précisément avec l'analyse de l'impact des précipitations des jours précédant les prélèvements sur les concentrations en pesticides. Un impact pouvait, en effet, être attendu pour la source de Morne Figue où les conditions de prélèvements sont délicates en l'absence d'aménagement : écoulement très faible en saison sèche et possibilité d'une contamination du prélèvement par des eaux de ruissellement lors d'évènements pluvieux.

Pour ce faire, les données pluviométriques des stations de Basse-Pointe – Potiche (à 8 km du forage de Chalvet) et de Trinité – Réservoir (à 1,5 km de la source de Morne Figue) ont été utilisées (source : Conseil Général de Martinique).

L'analyse de la pluviométrie précédant les prélèvements pour lesquels des anomalies ont été rencontrées au niveau des schémas d'évolution de concentrations (§ 4.4.2) a également été faite. Encore une fois, aucun évènement pluvieux particulier ne précède ces prélèvements et ne peut expliquer les divergences d'évolution entre molécules ou entre Chalvet et Morne Figue pour une même molécule.

En définitive, aucune influence particulière ne peut être suspectée au regard des fluctuations des concentrations. En effet, aucune tendance particulière ne se dégage pour les différentes molécules : ni pic de concentration ni diminution juste après de très fortes pluies.

4.6.2. Analyse des évènements pluvieux importants

Avec des eaux « jeunes » à la source de Trinité – Morne Figue, on pourrait s'attendre, plus qu'à Chalvet, à une réaction du système aux évènements de précipitations intenses. L'illustration 20 présente l'évolution croisée des concentrations des 3 molécules régulièrement détectées et de la pluviométrie à Trinité Réservoir.

Des augmentations de concentrations sont à noter à la suite de fortes précipitations dans différents cas, mais cela n'apparaît pas reproductible :

- précipitations exceptionnelles du 30 avril au 5 mai 2009 (cumul de 623 mm) : augmentation importante de la concentration en chlordécone sur les 3 mois suivants, augmentation brutale du beta HCH le 7 mai puis diminution les 2 mois suivants, diminution de la dieldrine ;
- précipitations importantes du 6 au 11 avril 2010 (cumul de 192 mm) : stabilisation de la concentration en chlordécone les 2 mois suivants, forte

augmentations du beta HCH et de la dieldrine le 12 avril puis chute importante le mois suivant ;

- précipitations importantes du 18 au 23 juin 2010 (cumul de 228 mm) : augmentation de la chlordécone sur les 2 mois suivants, baisse du beta HCH et de la dieldrine sur les 2 mois suivants.

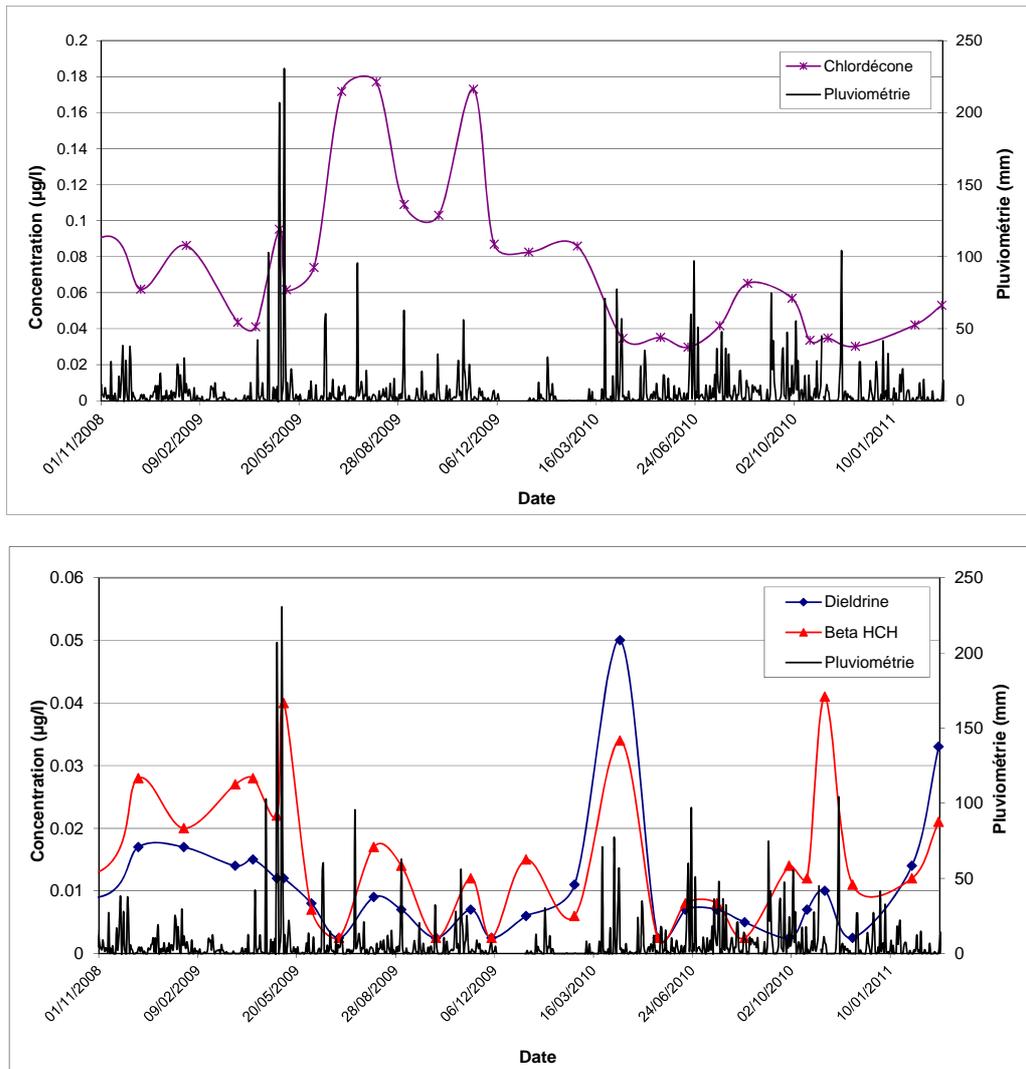


Illustration 20 : Fluctuations des concentrations en chlordécone, dieldrine et beta HCH et de la pluviométrie à Trinité – Morne Figue

La courte chronique du suivi mensuel, avec en conséquence peu d'épisodes très intenses de pluies, l'absence d'information sur le débit de la source et une contamination de certains CFC ne permet pas d'appréhender précisément l'impact des événements pluvieux importants sur les concentrations en pesticides à Morne Figue. D'autres facteurs, difficiles à appréhender, tels que la saturation en eau des sols, compliquent également l'interprétation.

4.7. ÂGE DES EAUX SOUTERRAINES ET CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES

4.7.1. À Trinité – Morne Figue

À Morne Figue on observe de manière systématique une dégradation du CFC-11 et une contamination du CFC-12. À quelques dates on peut soupçonner également une dégradation du CFC-113. On observe régulièrement de faibles teneurs en oxygène dissous (minimum $1,3 \text{ mg.l}^{-1}$) et Eh : le milieu est donc légèrement réducteur.

En milieu réducteur, les phénomènes de dégradation microbienne amène à une diminution de la concentration des CFCs et donc à une surévaluation de l'âge des eaux. Le CFC-11 est le plus rapidement réduit alors que le CFC-12 est le plus stable. Du fait de ces dégradations qui ne peuvent pas être corrigées, de même que la contamination, pour la plupart des échantillons un seul gaz (CFC-113) est finalement disponible pour la datation.

Les eaux sont globalement très jeunes (autour de 2009) et varient peu d'un mois à l'autre (Illustration 21). En août 2009 et juin 2010, les eaux semblent cependant plus anciennes.

L'absence de chroniques de débits empêche de pousser davantage l'analyse.

Il n'y a pas de relation directe entre les âges apparents et les précipitations à la station météorologique la plus proche de Trinité - Réservoir (Illustration 21).

Dans le cas de la source de Morne Figue, nous sommes en présence d'eaux très récentes contaminées par des produits phytosanitaires anciens, actuellement interdits (chlordécone, beta HCH et dieldrine). Cela souligne le problème de la persistance et de la remobilisation des pesticides. En effet, ces molécules sont toujours mobilisées lors de l'infiltration d'eau plus récente. L'existence de stock de phytosanitaires dans le sol a été clairement démontrée en Martinique et notamment pour la chlordécone et le beta HCH (Desprats, 2010) et est communément admise pour la zone non saturée. À la faveur des épisodes d'infiltration et des processus de sorption/désorption, la contamination persiste alors que la source de pollution directe a disparu.

Aux dates où les eaux sont apparues plus anciennes (août 2009 et juin 2010), la concentration en chlordécone apparaît élevée dans le premier cas et, au contraire, faible dans le deuxième cas (Illustration 21). De même pour le beta HCH et la dieldrine, aucune relation ne se dessine.

La datation des eaux ne permet pas ici de distinguer le niveau de contamination entre des eaux récentes et plus anciennes.

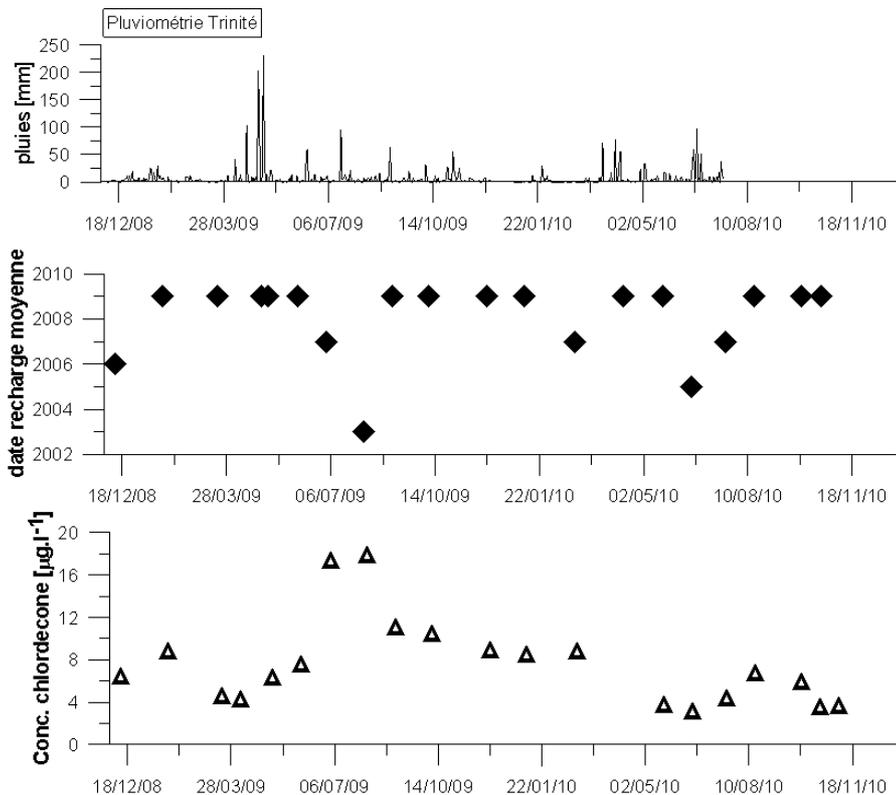


Illustration 21 : Évolution (déc. 2008 – oct. 2010) des concentrations en chlordécone et des âges apparents à la source de Morne Figue et chronique des précipitations à Trinité

4.7.2. À Basse-Pointe – Chalvet

Au niveau du forage de Chalvet, les conditions sont nettement oxydantes et une dégradation de l'un ou plusieurs CFCs est improbable. Par contre, on note une contamination systématique en CFC-11 et fréquente en CFC-113 et SF₆ (peu de mesures sont disponibles pour ce dernier). La contamination peut être due à la présence de décharges. Les eaux de ce point sont rechargées il y a une dizaine à vingtaine d'année (1991 à 1999) et le modèle de type piston est le mieux représentatif de la recharge moyenne à ce point, ce qui n'exclue pas un apport faible d'eau très jeune selon un modèle de type mélange.

Les eaux de décembre 2008 sont d'âge-CFC plus jeune (2008). On observe en avril et juin 2009 ainsi que d'avril à octobre 2010 des eaux de recharge moyenne plus anciennes (vingtaine d'années).

On ne note pas de corrélation entre les âges-CFC, les hauteurs d'eau au forage et les précipitations à la station de Basse-Pointe - Potiche (Illustration 22) :

- on relève, en effet, plusieurs périodes de pluies très intenses (plus de 60mm en moins de 3 jours) ayant eu lieu 1 ou 2 jours avant le prélèvement de l'eau à Chalvet les 26 janvier 2009, 7 mai 2009, 3 septembre 2009, 8 octobre 2009 et 7 janvier 2010. Aucune de ces dates n'est associée à une eau plus jeune (ou à un pic de concentrations en pesticides comme vu au § 4.6.1) ;
- les "âges apparents" de l'eau sont très stables de juillet 2009 à avril 2010 (dizaine d'années), période pendant laquelle un cycle annuel du niveau piézométrique est observé (recharge / vidange).

À Chalvet, l'eau prélevée est relativement ancienne et contaminée à la fois par des produits phytosanitaires d'usage récent et des produits anciens, actuellement interdits. Il est donc probable qu'une faible part d'eau plus jeune (voire actuelle) influence la qualité chimique de l'eau.

Aucune corrélation ne se dégage *a priori* entre l'âge apparent de l'eau et les concentrations en pesticides.

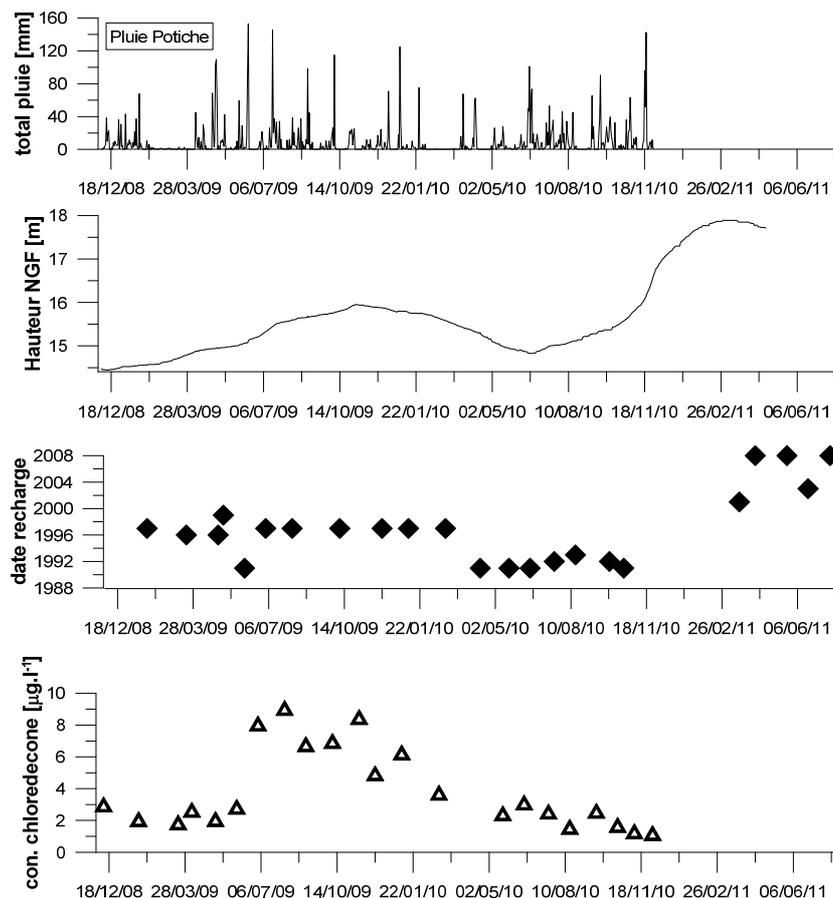


Illustration 22 : Évolution (déc. 2008 – oct. 2010) des concentrations en chlordécone, des âges apparents et des hauteurs d'eau à la station de Chalvet et chronique des précipitations à Potiche

4.8. CONCLUSIONS SUR LE SUIVI MENSUEL DE 2 POINTS D'EAU

Le suivi mensuel réalisé sur 2 points d'eau a permis d'une part de montrer la variabilité des âges apparents de l'eau entre ces 2 points mais aussi, dans une moindre mesure, au sein d'un cycle hydrologique.

Le suivi de la qualité des eaux vis-à-vis des molécules phytosanitaires confirment les observations du suivi semestriel avec des quantifications surtout liées à des molécules d'usages historiques, la plupart des molécules étant maintenant interdites d'usage. Pour certaines molécules, les évolutions de concentration semblent assez bien structurées mais des similitudes entre ces molécules ou au contraire, des chroniques très différentes sont à souligner. Les propriétés physico-chimiques, différentes entre les molécules, gouvernant l'aptitude des molécules à être lessivées et/ou mobilisées pourraient expliciter ces évolutions temporelles différentes.

Pour certaines molécules comme la chlordécone, la dieldrine et le beta HCH, les chroniques présentent en revanche des évolutions similaires entre les 2 points d'eau, même si les concentrations sont différentes. Dans la mesure où les 2 points d'eau sont sur des bassins hydrogéologiques différents, on peut imaginer qu'un facteur externe influence le comportement de cette molécule qui n'est plus appliquée. Le contexte climatique ayant un impact sur les grands cycles hydrodynamiques peut ainsi être évoqué. Ainsi, le pic de chlordécone étalé sur plusieurs mois entre mai 2009 et mars 2010 pourrait être lié à un contexte hydrodynamique particulier. En l'absence de mesures de débit à la source de Morne Figue, il est difficile de vérifier cette hypothèse pour ce point. En revanche, pour Chalvet, l'évolution des teneurs en chlordécone apparaît bien structurée : augmentation des teneurs jusque novembre-décembre 2009 en lien avec l'augmentation de la piézométrie et diminution des teneurs de décembre 2009 à juin 2010 en lien avec la diminution de la piézométrie.

Au sein d'un cycle hydrologique, pour certaines molécules il semble donc possible de comprendre la structuration et l'évolution des teneurs. En revanche, lorsque l'on considère l'ensemble des chroniques en incluant le suivi semestriel, les relations ne paraissent pas nécessairement évidentes. En effet, il n'y a pas de relation univoque entre un niveau piézométrique et une concentration. La poursuite du suivi mensuel permettra d'une part de confirmer la structuration des évolutions au sein d'un cycle hydrologique et d'autre part, de voir comment d'un cycle à un autre ces fluctuations évoluent cette fois en terme de concentration absolue. À Chalvet, la piézométrie enregistrée depuis décembre 2005 suggère à la fois un caractère transmissif et une fonction capacitive de l'aquifère qui convient de confirmer par la poursuite également du suivi des niveaux piézométriques. La confrontation des données de qualité et de piézométrie permettra de discriminer les fluctuations intra-annuelles et pluri-annuelles. De la même façon, la poursuite de l'acquisition de données d'âges apparents de l'eau permettra de mieux comprendre l'impact et le rôle des grands cycles sur la contamination. En effet, sur les 2 points d'eau retenus, l'âge apparent de l'eau semble peu fluctuer au sein d'un cycle et ne permet pas nécessairement d'expliquer les variations de concentration en phytosanitaires. En revanche, il est légitime de penser que pour des grandes fluctuations (cycles pluriannuels), en fonction du niveau piézométrique (très hautes eaux ou très basses eaux), les âges apparents déterminés

présentent plus de différences. Il convient de rappeler que dans le cas présent, l'absence de connaissances précises sur les altitudes de recharge par exemple, ne permet pas de déterminer très précisément l'âge apparent. Des hypothèses sont posées à chaque datation. Cela peut nuire à la détermination précise des âges et ainsi ne pas permettre de mettre en évidence de faibles variations.

La connaissance des temps de transfert de l'eau, vecteur des solutés (phytosanitaires) est un élément de base indispensable à l'appréciation du devenir de la qualité des eaux souterraines. Cet élément ne sera toutefois pas suffisant pour comprendre et prévoir l'évolution de la qualité vis-à-vis des pesticides ou produits de dégradation. En effet, les propriétés intrinsèques des molécules (persistance et aptitude à être remobilisés) sont des points particulièrement cruciaux et vont conditionner les concentrations observées.

Si le suivi mensuel effectué sur les 2 points a permis de caractériser les évolutions de concentrations au sein d'un cycle hydrologique, l'intérêt de poursuivre l'acquisition des données sur la source Morne Figue se pose. En effet, il n'est pas possible de suivre les débits et donc de caractériser le contexte hydrodynamique et les datations s'avèrent très délicates. En concertation avec l'ODE Martinique, il a donc été décidé de transférer le suivi mensuel sur le piézomètre de Rivière Falaise à Basse Pointe.

5. Conclusions

Les données acquises dans le cadre du programme de surveillance 2010 en Martinique ont été intégrées au portail national sur les eaux souterraines ADES : <http://www.ades.eaufrance.fr>.

À la Martinique, les éléments à « risque » pour la qualité des eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires. À titre préliminaire, sur la période 2004-2010, trois masses d'eau souterraine apparaissent en mauvais état chimique en raison d'une contamination par les phytosanitaires : les masses d'eau Nord, Nord Atlantique et Centre.

Concernant le dimensionnement du réseau de surveillance, il faut noter en 2010 le changement de forage à Schoelcher – Fond Lahaye : le point de surveillance est ainsi déplacé de 500 m vers l'amont.

Le suivi mensuel effectué sur 2 points d'eau (Chalvet et Morne Figue) a permis de caractériser les évolutions de concentrations en phytosanitaire à l'échelle d'un cycle hydrologique. Cela permet d'apporter un éclairage nouveau sur le suivi semestriel et de comprendre pourquoi les concentrations semblent aussi différentes d'une campagne à une autre. Rappelons qu'aucune donnée à ce pas de temps n'était disponible auparavant pour la Martinique.

La poursuite du suivi mensuel sur d'autres cycles hydrologiques permettra d'une part de vérifier que cette structuration des concentrations se répète mais aussi d'apprécier les différences qui peuvent exister d'un cycle à un autre. Il s'agira alors de discriminer l'impact des cycles pluriannuels qui se surimposent probablement aux cycles interannuels. Le site de Chalvet semble particulièrement approprié puisque l'aquifère qu'il capte présente à la fois un caractère transmissif et capacitif. En revanche, la source Morne Figue ne sera plus suivie à une fréquence mensuelle dans la mesure où les débits ne peuvent pas être mesurés et les datations sont particulièrement délicates. Le suivi mensuel a été transféré sur le piézomètre de Rivière Falaise à Basse Pointe.

En complément des suivis actuellement menés, d'autres approches pourraient être mises en œuvre. Ainsi une étude des pratiques agricoles passées et une amélioration de la connaissance précise des contextes géologique, hydrogéologique et pédologique de chaque site (et de son bassin versant) seraient autant d'éléments qui pourraient permettre de mieux comprendre à la fois les tendances temporelles et l'évolution des concentrations.

6. Bibliographie

Baran N., Mouvet C., Négrel P., 2007. Hydrodynamic and geochemical constraints on pesticide concentrations in the groundwater of an agricultural catchment (Brévilles, France). *Environmental Pollution*, 148,729-738

Baran N., Gutierrez A., Lopez B., Surdyk N., Gourcy L., 2011. Transfert de nitrates à l'échelle du bassin d'alimentation de captages d'eau souterraine du bassin Loire-Bretagne : modélisation et datation. Rapport BRGM/RP-60280-FR

Bocquené G., Franco A., 2005- Pesticide contamination of the coastline of Martinique. *Marine Pollution Bulletin*, 51: 612-619.

Busenberg, E., Plummer, L.N., 1992 - Use of Chlorofluoromethanes (CCI₃F and CCI₂F₂) as hydrologic tracers and age-dating tools: Example- The alluvium and terrace system of Central Oklahoma, *Water Resources Research*, 28: 2257-2283

Desprats J-F. (2010) – Conception et mise en place d'un SIG sur la contamination des sols de Guadeloupe et Martinique par la Chlordécone – phase 1. Rapport BRGM/RP-58769-FR.

Gourcy L., Baran N., Vittecoq B., 2009 - Improving the knowledge of pesticide and nitrate transfer processes using age dating tools (CFC, SF₆, ³H) in a volcanic island. *Journal of Contaminant Hydrology*, 108(3-4), 107-117

IAEA, 2006 – Use of Chlorofluorocarbons in hydrology: A guidebook. STI/PUB 1238, IAEA, Vienna.277p.

Koh D.C, Plummer L.N., Solomon K., Busenberg E., Kim Y-J., Chang H.W., 2006 - Application of environmental tracers to mixing, evolution, and nitrate contamination of groundwater in Jeju Island, Korea. *Journal of Hydrology* 327: 258-275

MacCarthy R.L., Bower F.A., Jesson J.P., 1977 - The fluorocarbon-ozone theory, 1. Production and release – world production and release of CCI₃F and CCI₂F₂ (fluorocarbons 11 and 12) through 1975. *Atmospheric Environment*, 11, 491-497

Pinson S., Vittecoq B., Allier D., Mardhel V. (2008) – Système d'information sur les eaux souterraines de Martinique : synthèse cartographique. Rapport BRGM/RP-56242-FR.

Prinn R.G., Weiss R.F., Fraser P.J., Simmonds P.G., Cunnold D.M., Alyea F.N., O'Doherty S., Salameh P.,

Miller B.R., Huang J., Wang R.H.J., Hartley D.E., Harth C., Steele L.P., Sturrock G., Midgley P.M., McCulloch A., 2000 - A History of Chemically and Radiatively Important

Gases in Air deduced from ALE/GAGE/AGAGE, *Journal of Geophysical Research*, 105: 17751-17792

Schultz, T.R., Randall, J.H., Wilson, L.G., Davis, S.N., 1976 – Tracing sewage effluent recharge – Tucson, Arizona. *Groundwater*, 14: 463-470

Tesoriero A.J., Saad D.A., Burow K.R., Frick E.A., Puckett L.J., Barbarsh J.E., 2007 - Linking ground-water age and chemistry data along flow paths: implications for trends and transformations of nitrate and pesticides. *Journal of Contaminant Hydrology*, 94: 139-155

Vittecoq B. (2006) – Définition des réseaux de suivi de l'état quantitatif et du contrôle de surveillance de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique, conforme aux prescriptions de la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport BRGM/RP-55098-FR.

Vittecoq B., Gourcy L., Baran N., 2007 - Datation des eaux souterraines de Martinique par l'analyse conjointe des CFC, SF6 et tritium et relation avec les concentrations en nitrates et produits phytosanitaires. Rapport final. BRGM/RP-55844-FR.

Vittecoq B., Lachassagne P., Lanini S., Ladouche B., Marechal J.C., Petit V., 2007 - Elaboration d'un système d'information sur les eaux souterraines de la Martinique : identification et caractérisations quantitatives. Rapport BRGM/RP-55099-FR, 221p.

Warner K.L., Morrow W.S., 2007 - Pesticide and transformation product detections and age-dating relations from till and sand deposits. *Journal of American Water*,

TEXTES RÉGLEMENTAIRES

ARRÊTÉ du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

ARRÊTÉ du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

ARRÊTÉ du 27 janvier 2009 modifiant l'arrêté du 17 mars 2006 relatif au contenu des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.

ARRÊTÉ du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R.212-3 du code de l'environnement.

ARRÊTÉ du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R.212-22 du code de l'environnement.

ARRÊTÉ du 29 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le

programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R.212-22 du code de l'environnement.

CIRCULAIRE DCE 2006/18 du 21 décembre 2006 relative à la définition du « bon état » pour les eaux souterraines, en application de la directive 2000/60/DCE.

CIS guidance document n°18, « Groundwater status and trend assessment »

Code de la Santé Publique, livre III, titre II, chapitre 1er Eaux potables.

DÉCRET n° 2005-475 du 16 mai 2005 relatif aux schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux

DIRECTIVE 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

DIRECTIVE 2000/60/CE (DCE) du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

DIRECTIVE 2006/118/CE (GWD) du parlement européen et du conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

DIRECTIVE 2009/90/CE DE LA COMMISSION DU 31 juillet 2009 établissant, conformément à la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux.

Annexe 1

Fiches de synthèse des stations de surveillance

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1166ZZ0019/S

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1166ZZ0019/S#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1166ZZ0019/S#

Code ODE : 08105004

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : GRADIS

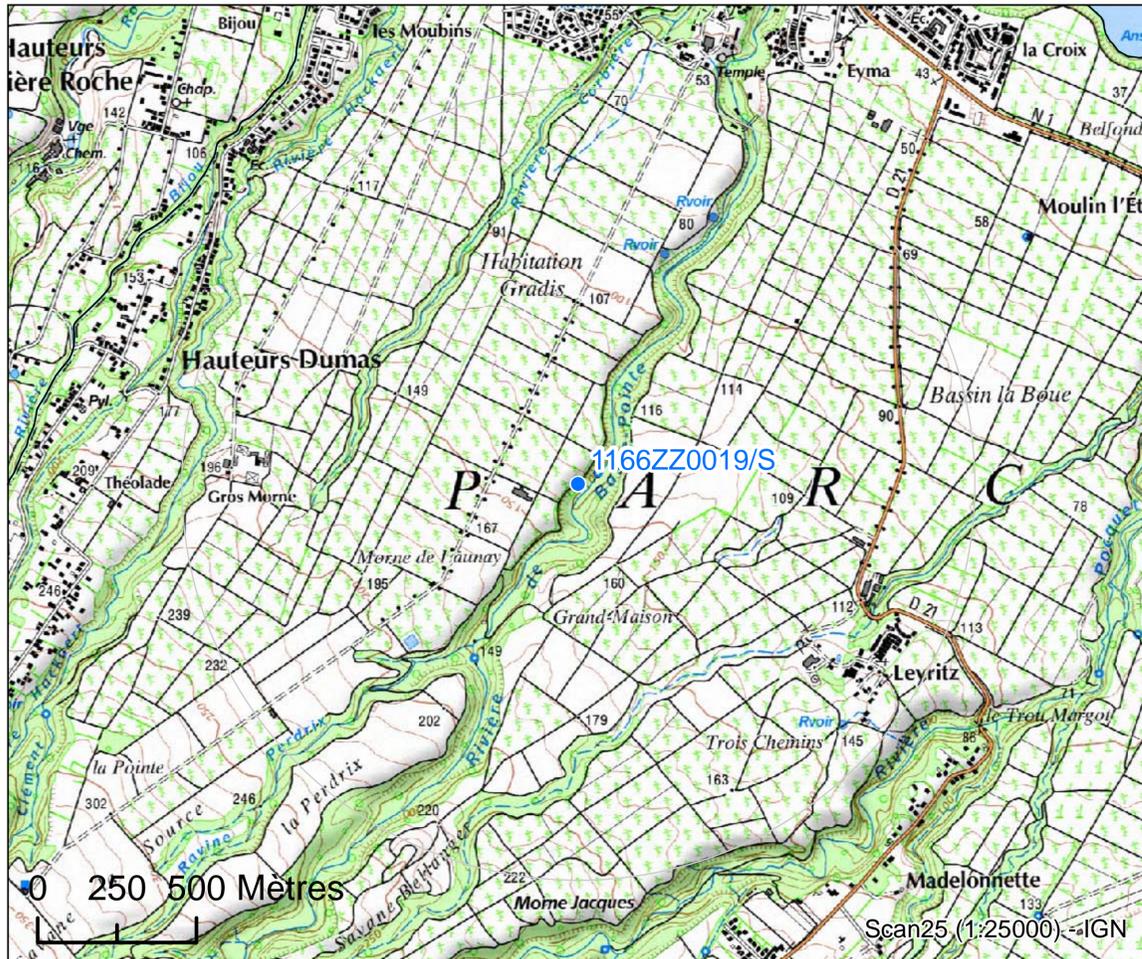
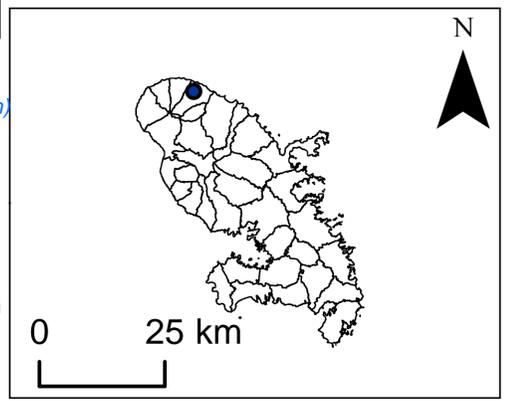
Commune : Basse-Pointe

97203

Département : Martinique

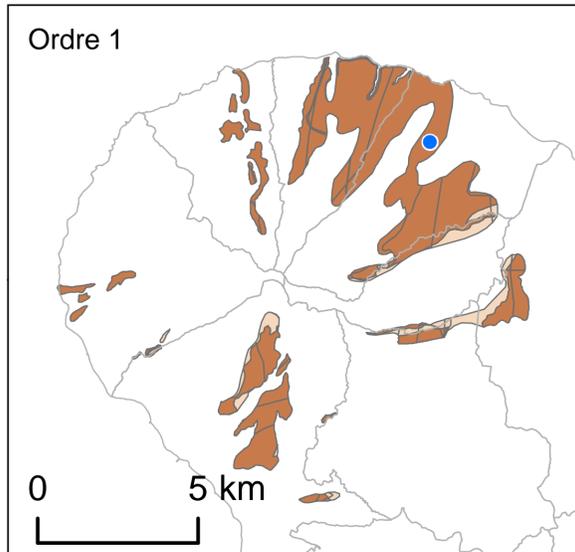
X : 701800 **Y :** 1642750

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

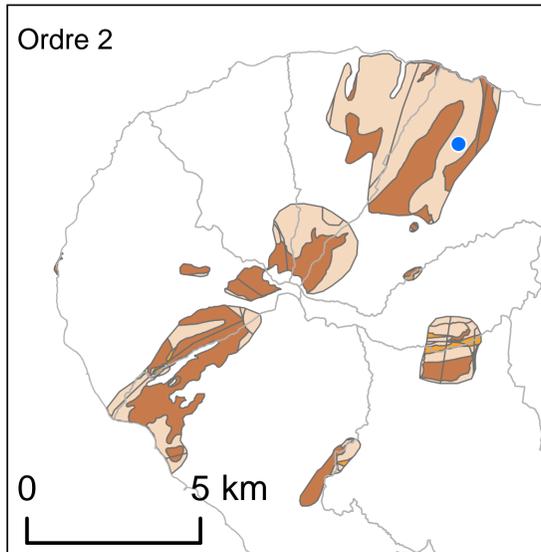


● Point d'eau (ouvrage BSS)

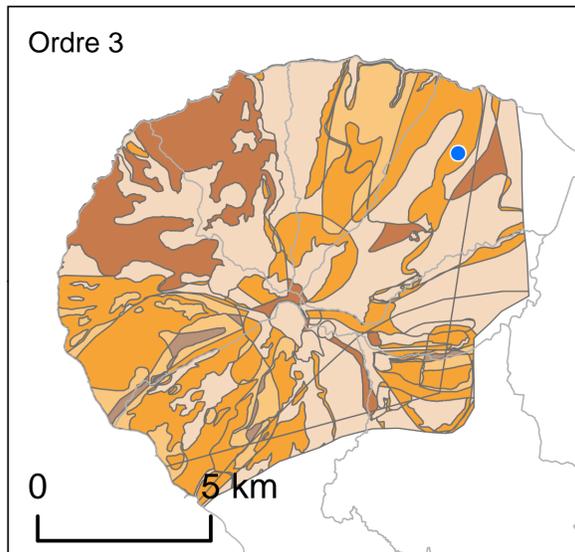
> BDLISA rencontrées au droit du point :



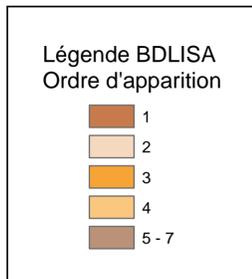
Légende : 972B3
Unité aquifère des nuées ardentes de type Saint Vincent



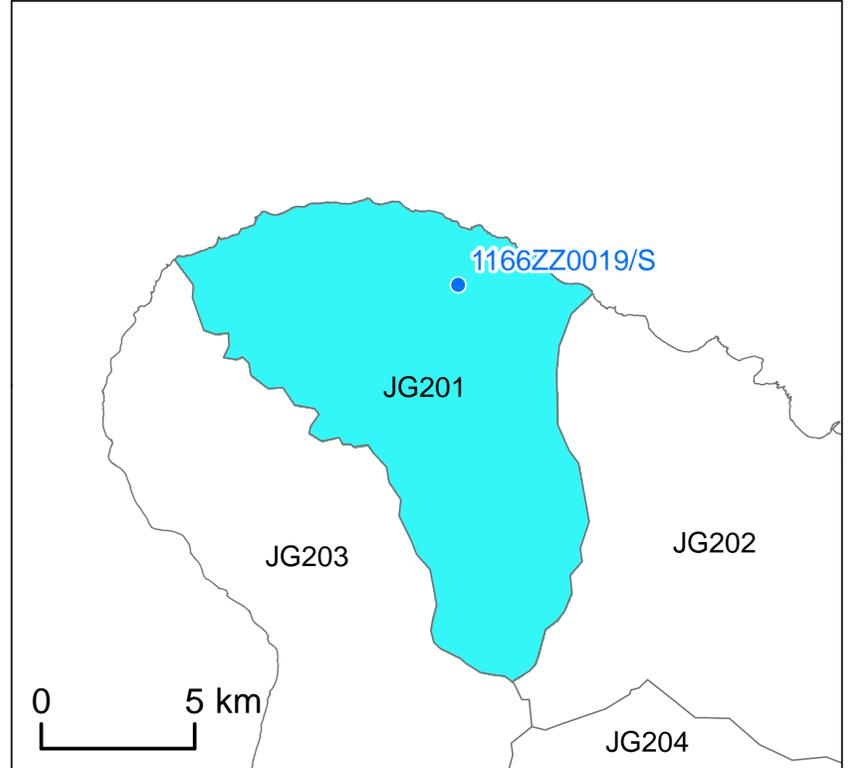
Légende : 972C2
Unité aquifère des andésites de l'édifice initial du Mont Conil



Légende : 972D3
Unité aquifère des andésites de l'édifice initial du Mont Conil



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG201 Domaine Nord Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 100
 Précision de la mesure d'altitude :IGN
 Nature : SOURCE-CAPTEE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : /
 Profondeur d'investigation (m) : /
 Profondeur de l'eau (m) : /
 Date de mesure de la profondeur d'eau : /

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Beta HCH,
 Chlordécone,
 Bromacil, Somme des
 phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Beta HCH, Bromacil,
 Chlordécone,
 Chlordécone 5B
 Hydro, Somme des phytosanitaires

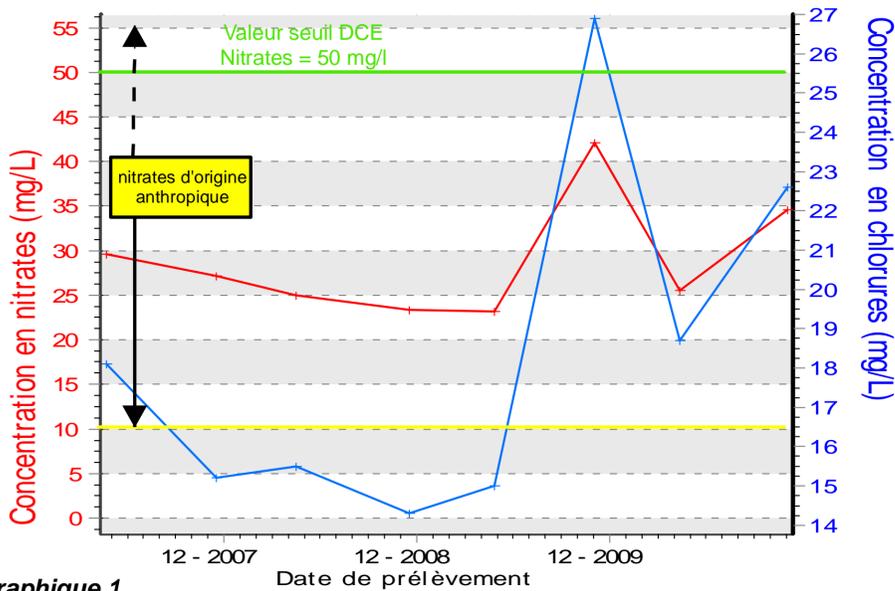
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

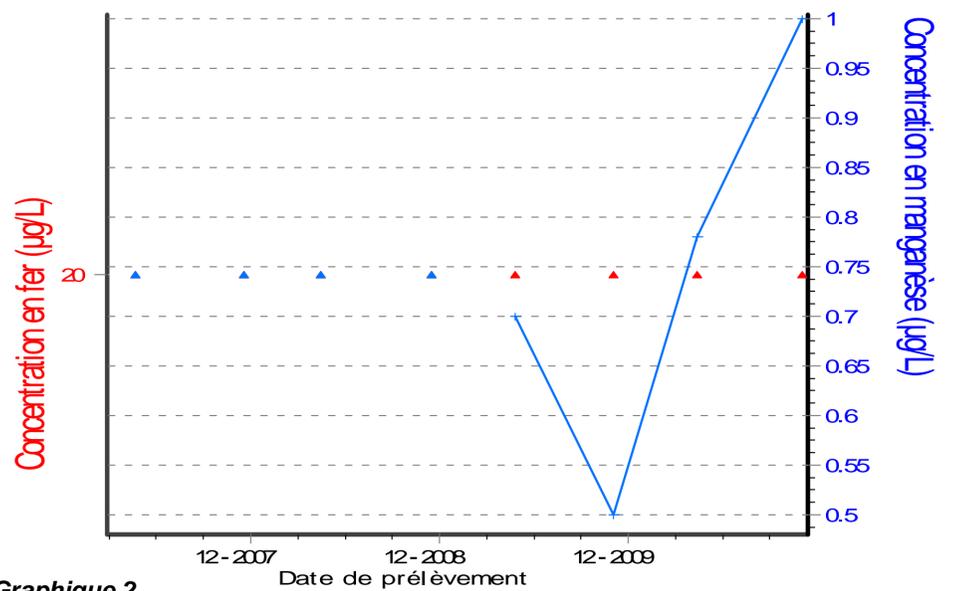
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	8	8	25.05	26	24.5	26.4			
Conductivité (µS/cm)	8	8	256	334	217	334			
Potentiel hydrogène (pH)	8	8	6.873	7.7	6.8	8.06			
Potentiel REDOX (mV)	0	0							
Oxygène dissous (mg/L)	8	8	4.4	5.6	1.32	5.8			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	8	8	19.8	25.2	16.6	27.3		
Magnésium (mg/L)		8	8	6.5	9.3	5.2	10.2		
Sodium (mg/L)		8	8	17.1	21.1	14.9	21.2	200	200
Potassium (mg/L)		8	8	3.3	3.3	2.9	3.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	8	8	70	63	60	70		
Chlorures (mg/L)		8	8	18.7	22.6	14.3	26.9	250	200
Sulfates (mg/L)		8	8	17.9	44.8	11.6	44.8	250	250
Nitrates (mg/L)		8	8	25.5	34.6	23.2	42.1	50	50
TAC (°f)		3	3	5.75	4.89	5.75			
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		8	6	0.34	0.17	0.14	0.4	10	10
Aluminium (µg/L)		8	5	7.33	41.21	2.3	41.21	200	100
Bore (µg/L)		8	8	28.4	23.28	16.4	30	1000	200
Cuivre (µg/L)		8	6	1.2	0.71	0.3	3	2000	200
Fer (µg/L)		8	0	<20	<20			200	50
Manganèse (µg/L)		8	4	0.78	1	0.5	1	50	5000
Zinc (µg/L)		8	7	0.64	1.84	0.64	7		

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



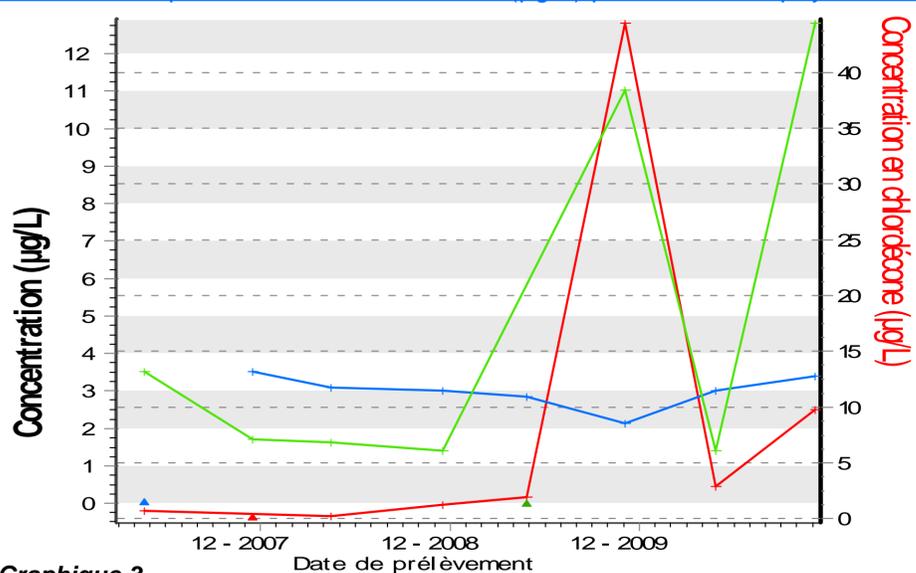
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

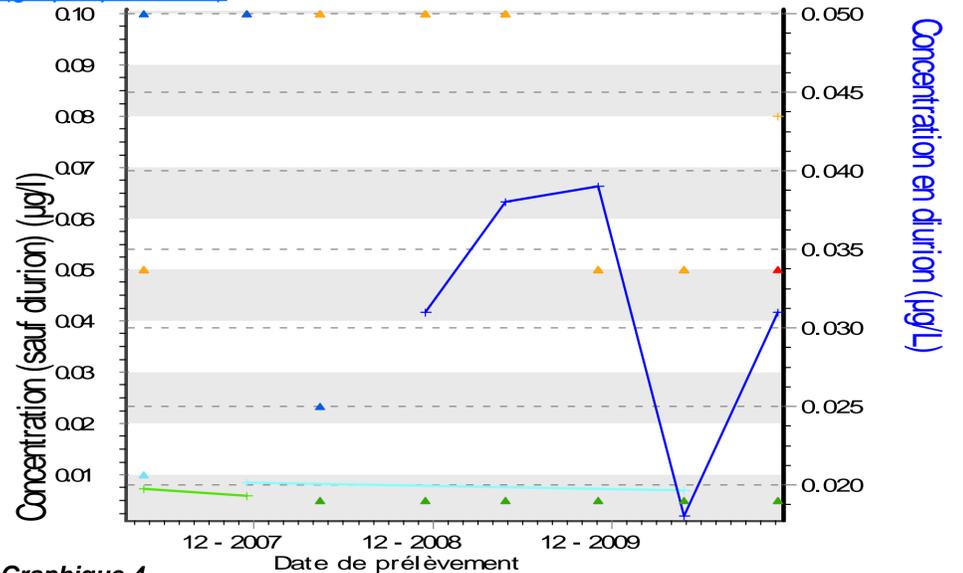


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1
 — nitrates
 — chlorures

Légende Graphique 2
 — fer
 — manganèse

Légende Graphique 3
 — chlordécone
 — bromacil
 — bêta HCH

Légende Graphique 4
 — glyphosate
 — AMPA
 — dieldrine

Légende
 — heptachlore epoxyde
 — diuron

Légende
 + valeurs appartenant au domaine de validité
 ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1166ZZ0023/S

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1166ZZ0023/S#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1166ZZ0023/S#

Code ODE : 08103001

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : NORD PLAGE

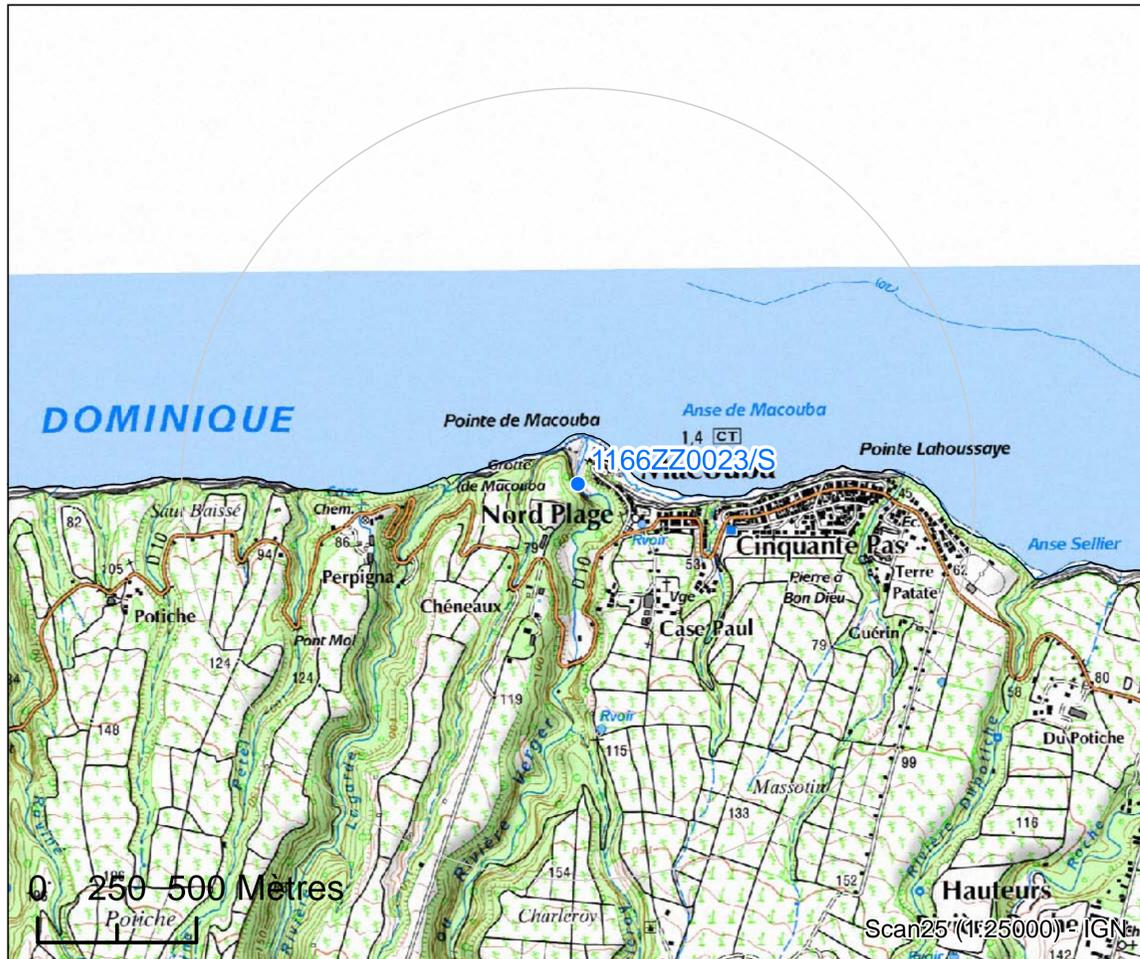
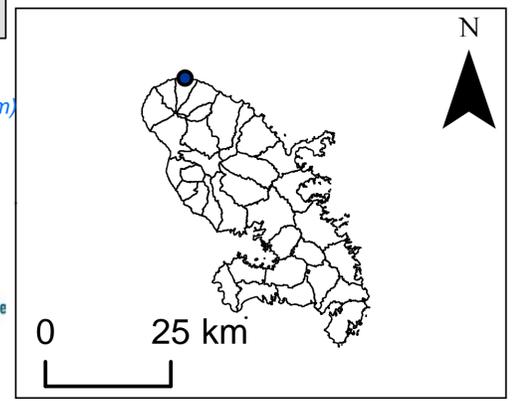
Commune : Macouba

97215

Département : Martinique

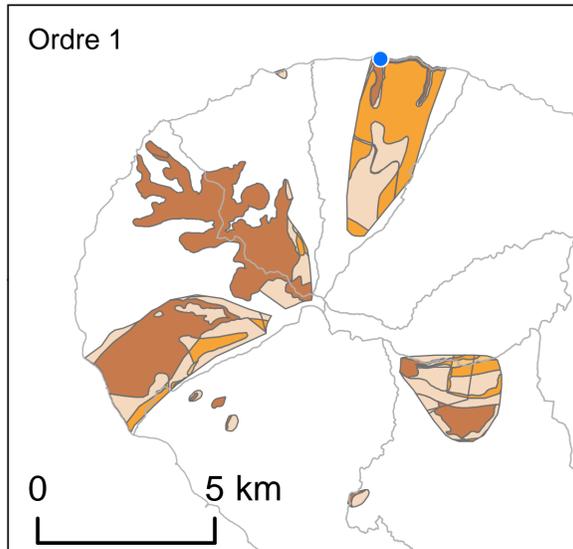
X : 698820 **Y :** 1645409

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

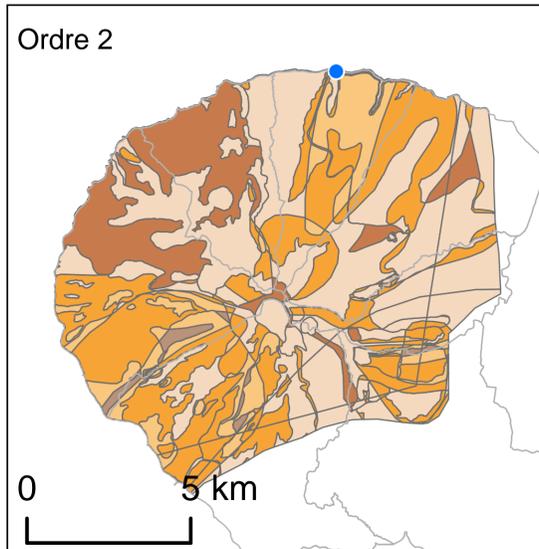


● Point d'eau (ouvrage BSS)

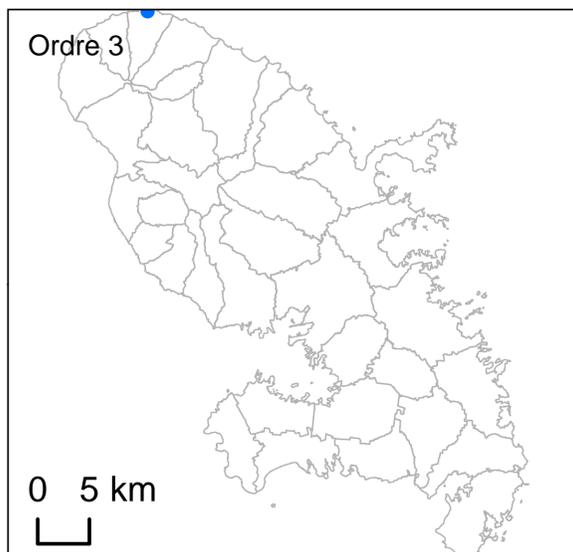
> BDLISA rencontrées au droit du point :



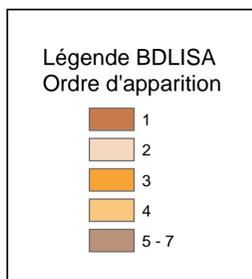
Légende : 972D1
Unité aquifère des laves et brèches du Mont Conil



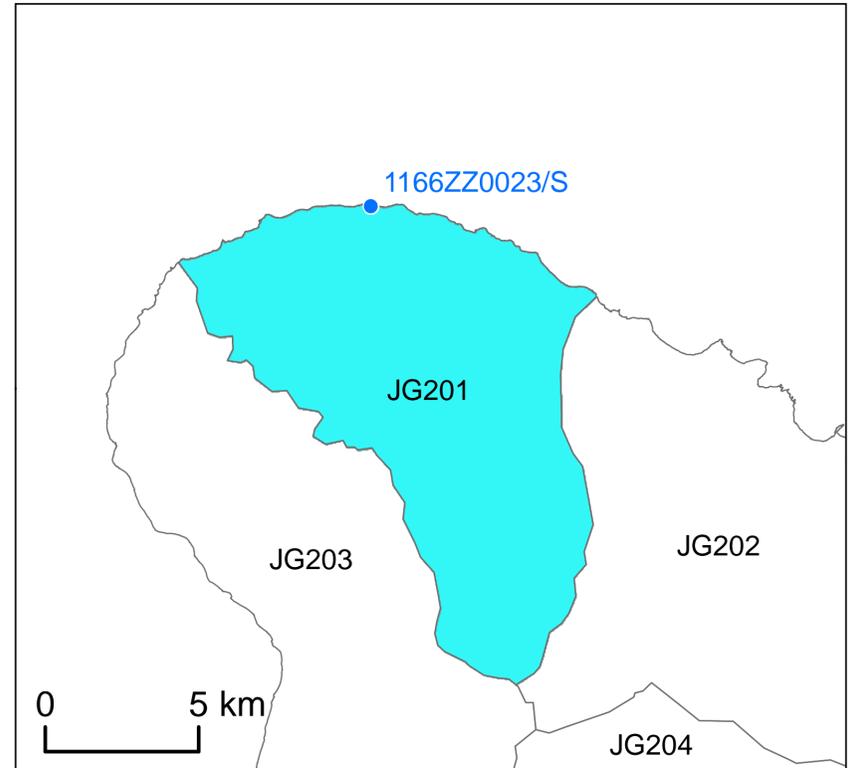
Légende : 972D3
Unité aquifère des andésites de l'édifice initial du Mont Conil



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG201 Domaine Nord Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 1
 Précision de la mesure d'altitude :
 Nature : SOURCE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : /
 Profondeur d'investigation (m) : /
 Profondeur de l'eau (m) : /
 Date de mesure de la profondeur d'eau : /

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone,
 Dieldrine, Beta
 HCH, Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Beta HCH,
 Chlordécone,
 Chlordécone 5B
 Hydro, Dieldrine,
 Somme des phytosanitaires

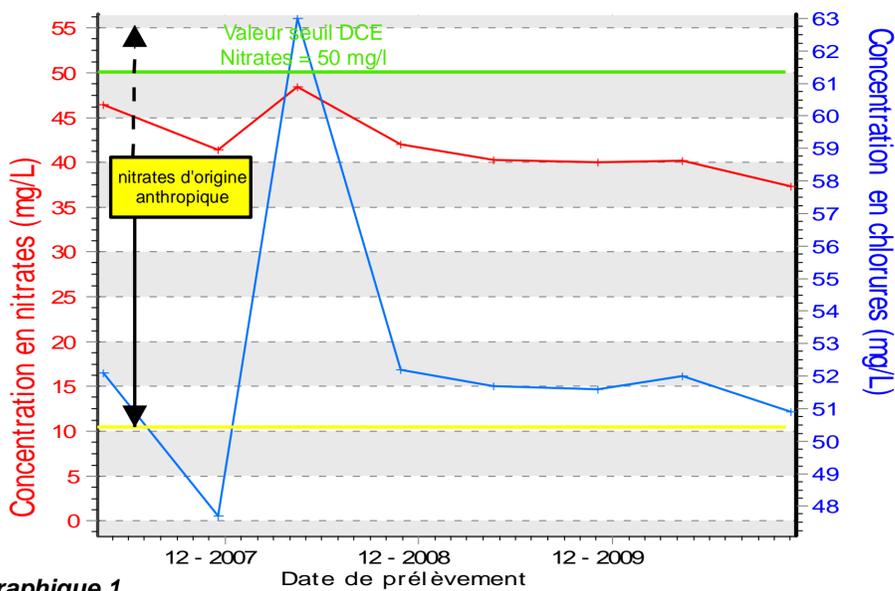
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

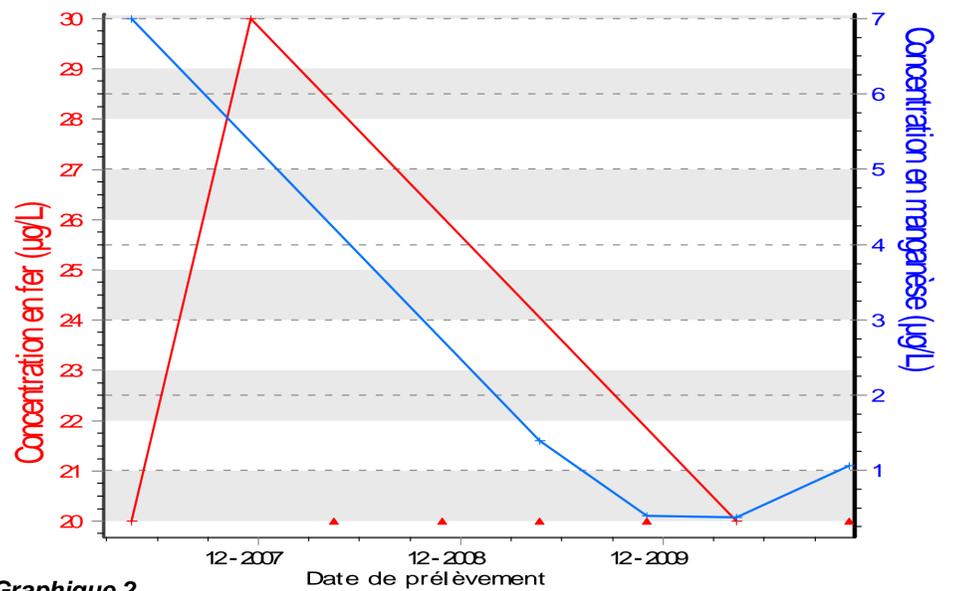
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	8	8	26.5	26.2	26.1	26.5				
Conductivité (µS/cm)	8	8	481	453	367	485				
Potentiel hydrogène (pH)	8	8	6.963	7.7	6.7	7.7				
Potentiel REDOX (mV)	0	0								
Oxygène dissous (mg/L)	8	8	5.09	6.86	1.82	6.86				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	8	8	28.9	28.7	28	29.4			
Magnésium (mg/L)		8	8	16.9	17.1	15.5	17.3			
Sodium (mg/L)		8	8	30.3	28.7	28.4	30.7	200	200	
Potassium (mg/L)		8	8	3.6	3.5	3.4	4.4			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	8	8	114	110	95	114			
Chlorures (mg/L)		8	8	52	50.9	47.7	63	250	200	
Sulfates (mg/L)		8	8	23.7	23	21.6	25.2	250	250	
Nitrates (mg/L)		8	8	40.2	37.3	37.3	48.4	50	50	100
TAC (°f)		3	3	9.38		9.1	9.38			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		8	6	0.2	0.19	0.17	0.2	10	10	100
Aluminium (µg/L)		8	6	1.76	5.01	1.76	28			200
Bore (µg/L)		8	8	27.3	26.91	22.3	27.3			1000
Cuivre (µg/L)		8	4	0.1	0.51	0.1	1.1			2000
Fer (µg/L)		8	3	20	<20	20	30			200
Manganèse (µg/L)		8	5	0.38	1.07	0.38	7			50
Zinc (µg/L)		8	6	1.71	11.8	1.71	62.2			5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



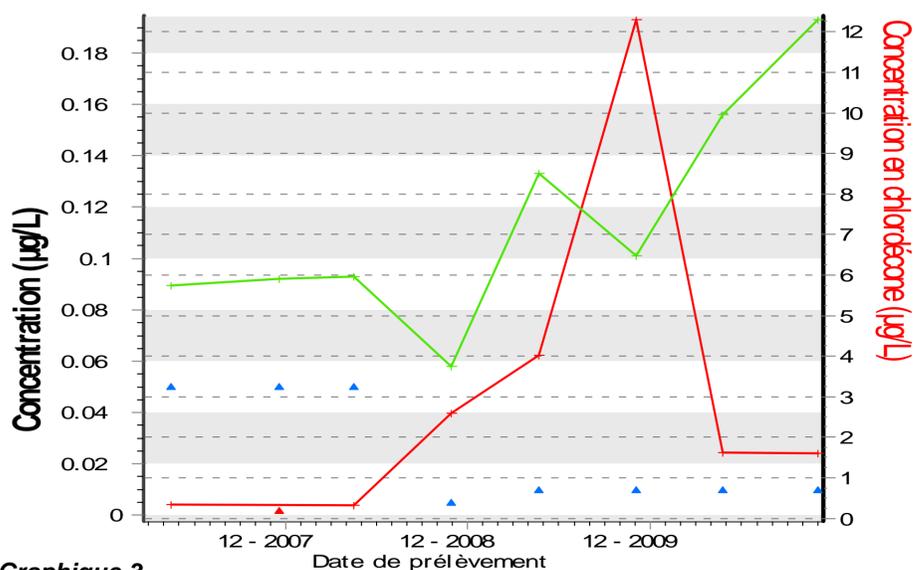
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

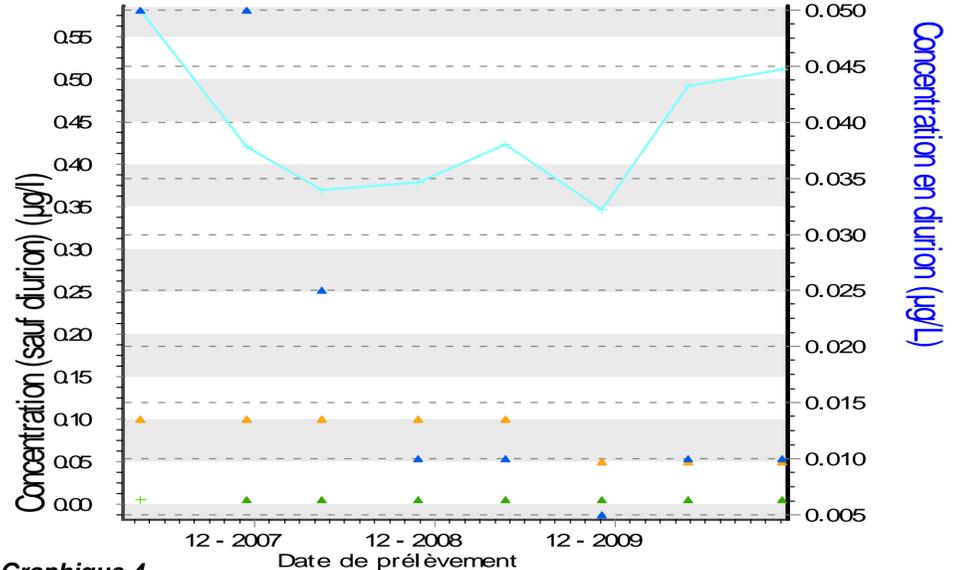


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1166ZZ0026/NF8

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1166ZZ0026/NF8#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1166ZZ0026/NF8#

Code ODE : 08107301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : CHALVET

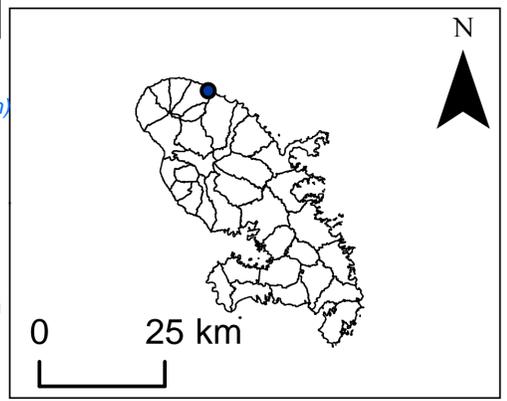
Commune : Basse-Pointe

97203

Département : Martinique

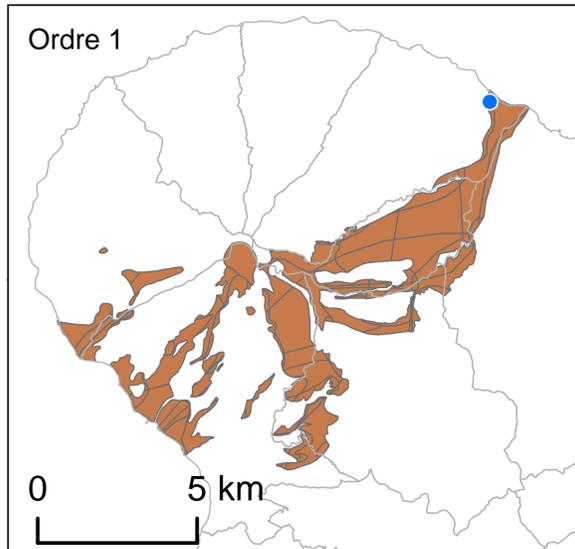
X : 704700 **Y :** 1642890

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



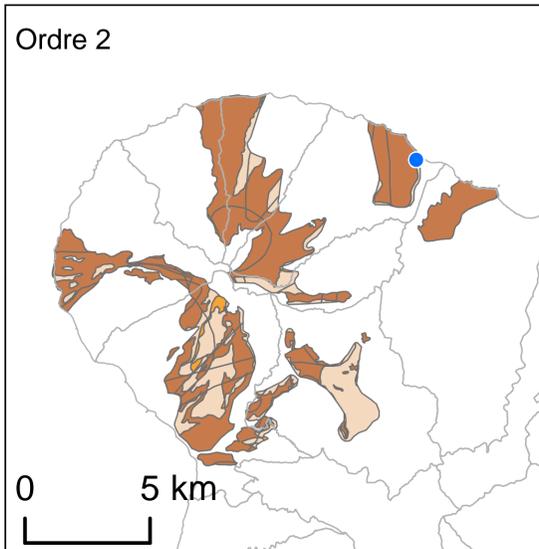
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



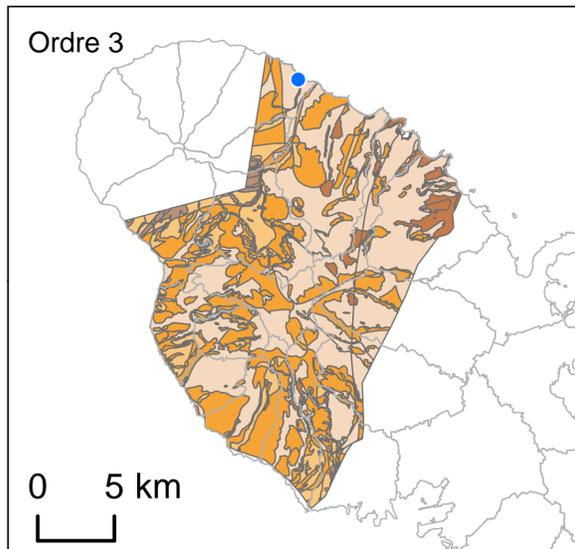
Légende : 972B1

Unité aquifère des nuées ardentes récentes



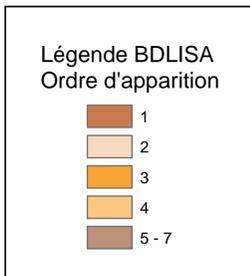
Légende : 972B5

Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob

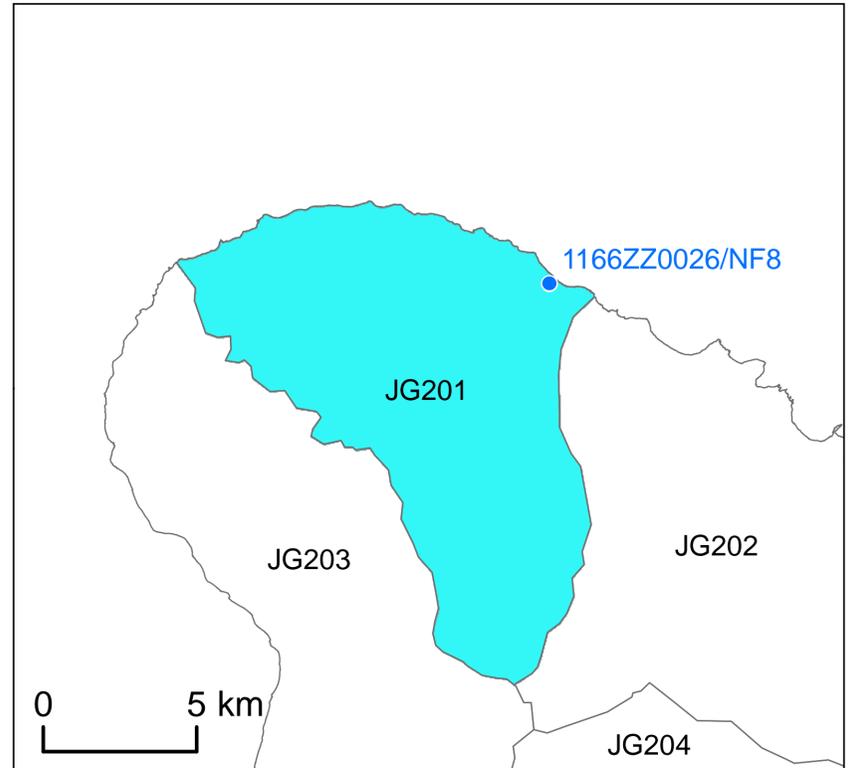


Légende : 972G4

Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG201 Domaine Nord Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 30,86
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 125
 Profondeur d'investigation (m) : 29
 Profondeur de l'eau (m) : 15.57
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 12/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Nitrates,
 Chlordécone,
 Bromacil,
 Dieldrine, Somme
 des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Bromacil,
 Chlordécone,
 Diuron, Dieldrine,
 Propiconazole,
 Monuron, Métalaxyl,
 Somme des phytosanitaires

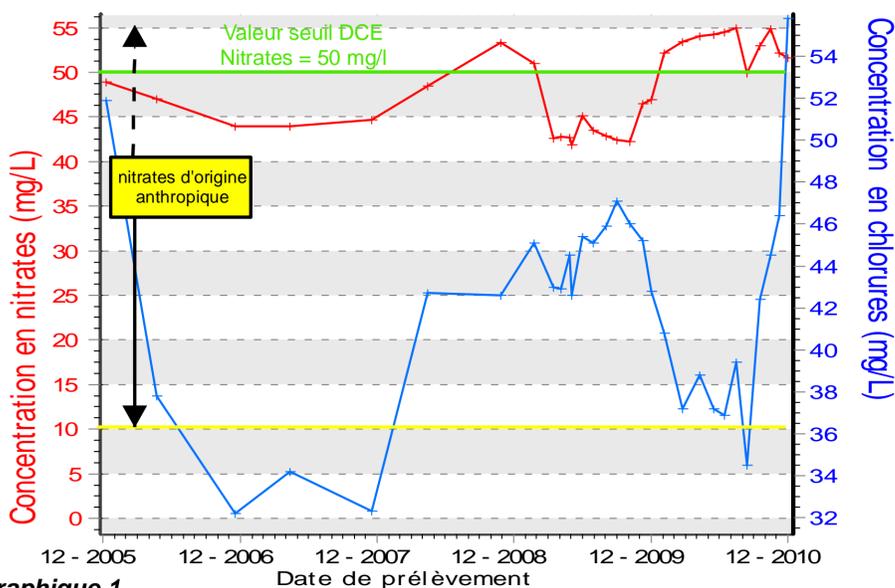
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

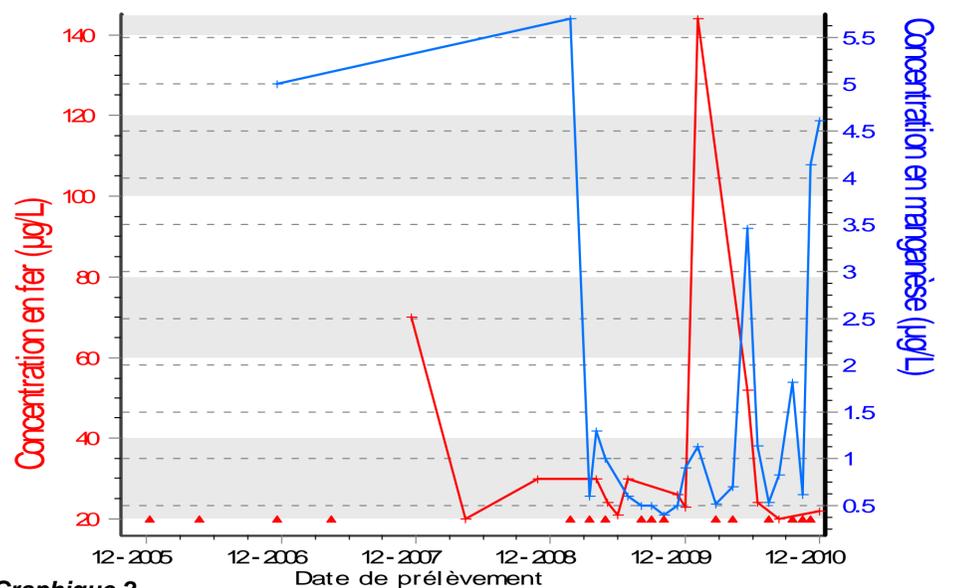
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	29	29	27.8	27.8	26.2	29.2			
Conductivité (µS/cm)	32	32	460	478	336	492			
Potentiel hydrogène (pH)	26	26	6.21	6.25	5.3	6.77			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			185	232.2			
Oxygène dissous (mg/L)	25	25	5.46	4.93	0.97	8.2			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	30	30	27.7	30.6	23.8	33.7		
Magnésium (mg/L)		30	30	13.8	15.9	11.1	16.4		
Sodium (mg/L)		30	30	26	25.4	23.1	30.9	200	200
Potassium (mg/L)		30	30	15.3	13.7	7.8	16.8		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	30	30	101	92	0.067	131		
Chlorures (mg/L)		30	30	38.8	46.4	32.2	55.8	250	200
Sulfates (mg/L)		30	30	36	40	33.3	45.7	250	250
Nitrates (mg/L)		30	30	54.1	52.2	41.9	55	50	50
TAC (°f)		3	3	8.29		7.41	8.29		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		11	6	0.15	0.19	0.15	0.2	10	10
Aluminium (µg/L)		11	6	2.46	2.06	2.06	63	200	100
Bore (µg/L)		11	11	33.2	35.38	28	39	1000	200
Cuivre (µg/L)		11	4	1.29	0.24	0.24	3	2000	200
Fer (µg/L)		30	14	<20	<20	20	144	200	50
Manganèse (µg/L)		30	22	0.7	4.14	0.4	5.7	50	5000
Zinc (µg/L)		11	10	7.85	5.67	3.4	39		

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



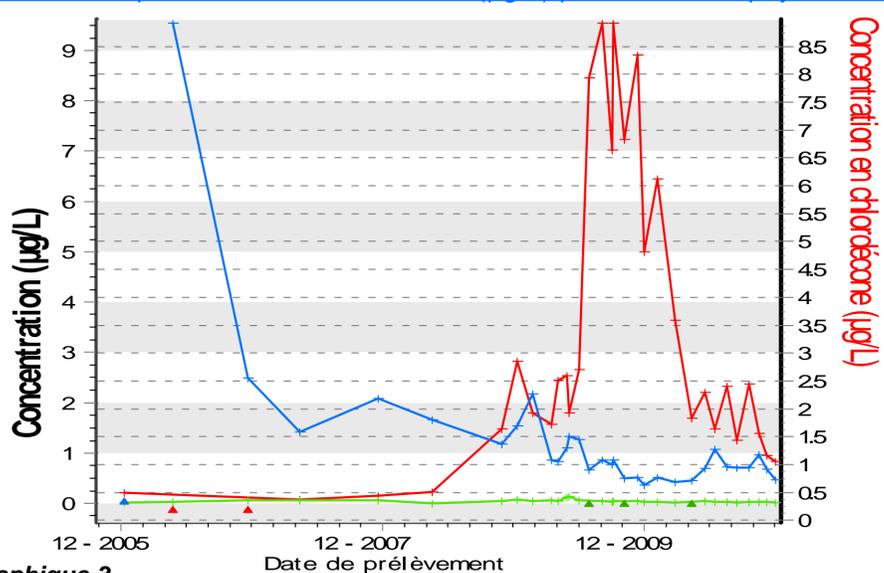
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

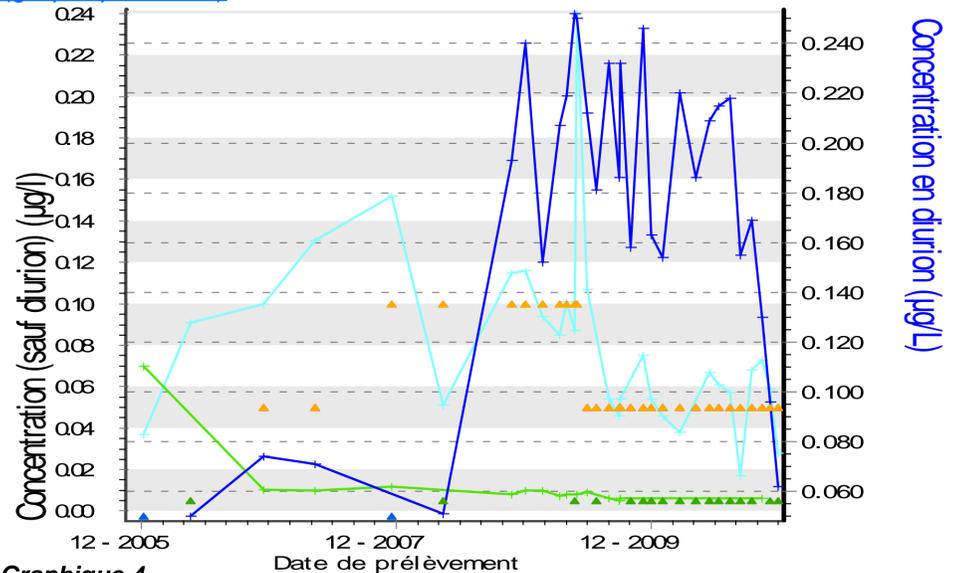


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1 — nitrates — chlorures	Légende Graphique 2 — fer — manganèse	Légende Graphique 3 — chlordécone — bromacil — bêta HCH	Légende Graphique 4 — glyphosate — AMPA — dieldrine — heptachlore epoxyde — diuron	Légende + valeurs appartenant au domaine de validité ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification
---	--	---	--	--

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1167ZZ0024/PRS1

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1167ZZ0024/PRS1#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1167ZZ0024/PRS1#

X : 691089 Y : 1637394
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

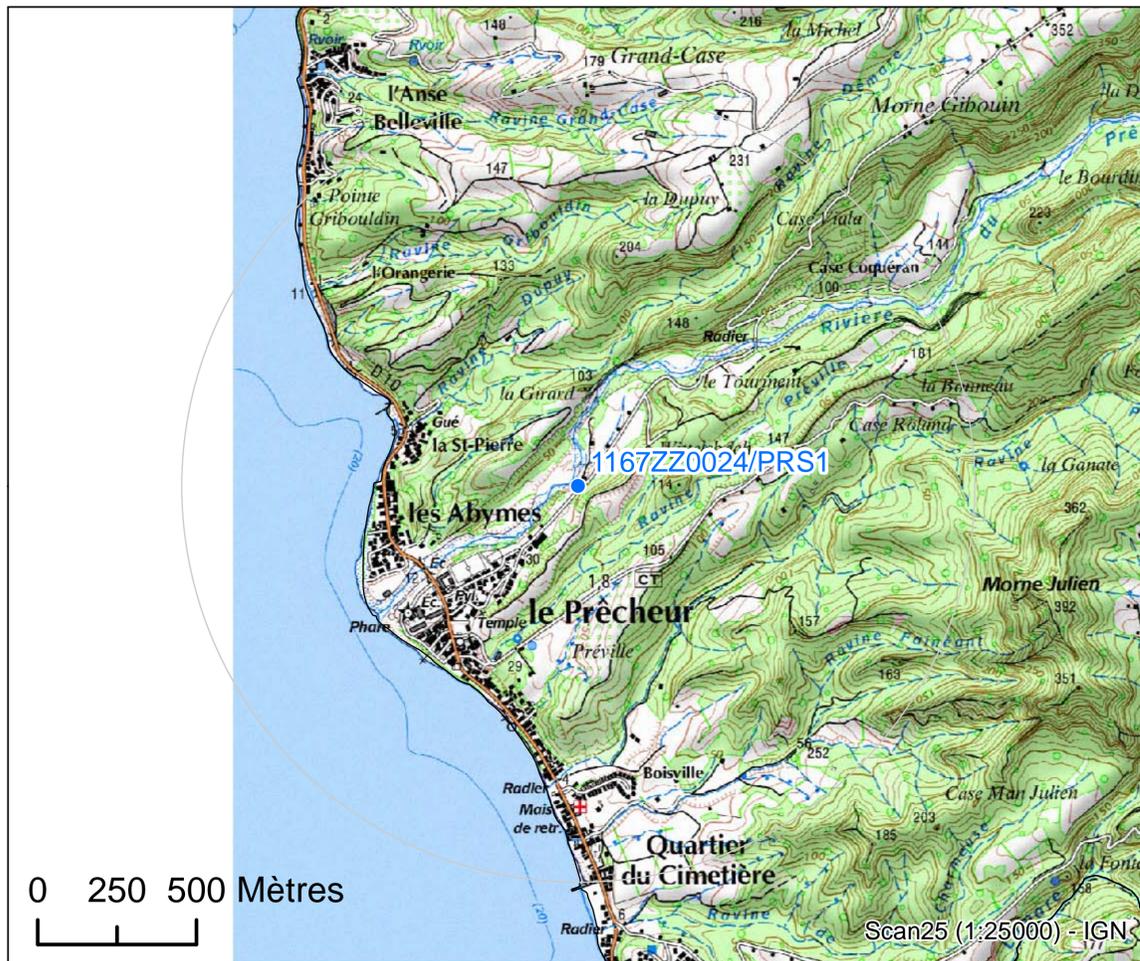
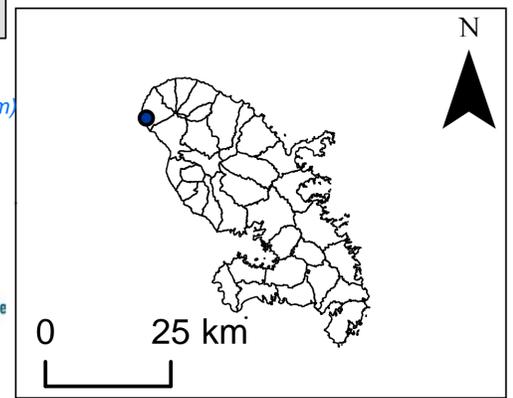
Code ODE : 08012301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : PRECHEUR HYDRO

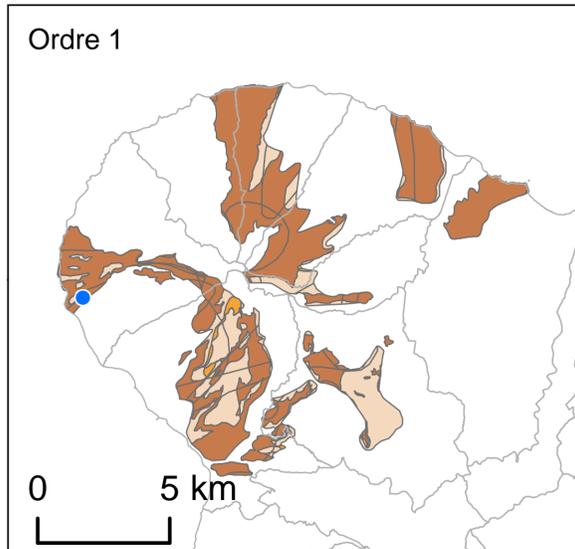
Commune : Le Precheur 97219

Département : Martinique

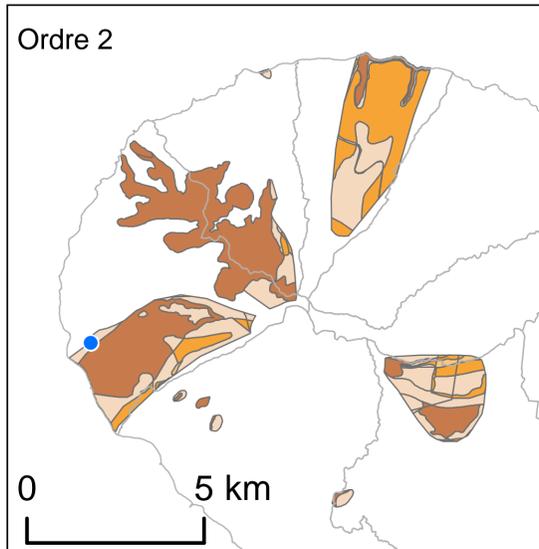


● Point d'eau (ouvrage BSS)

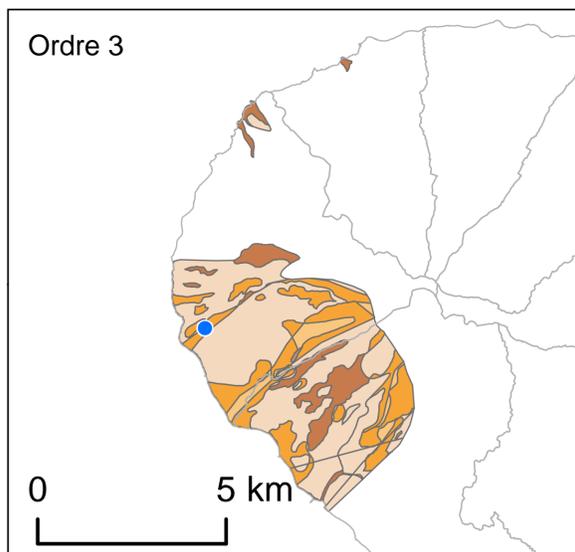
> BDLISA rencontrées au droit du point :



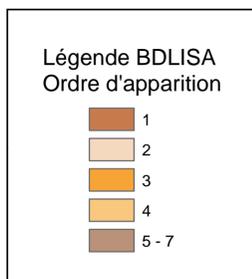
Légende : 972B5
 Unité aquifère des premières nuées ardentes de l'édifice intermédiaire



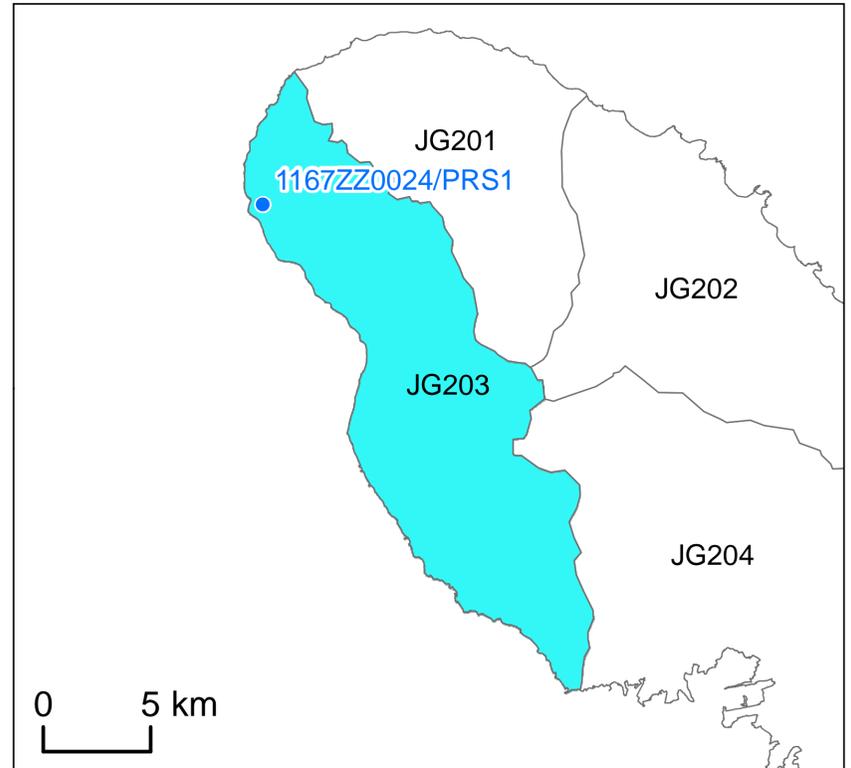
Légende : 972D1
 Unité aquifère des andésites de l'édifice initial du Mont Conil



Légende : 972D2
 Unité semi-perméable des conglomérats de l'édifice initial



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG203 Domaine Nord Caraïbe Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 43,92
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 70
 Profondeur d'investigation (m) : 50
 Profondeur de l'eau (m) : 36.34
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 28/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne à très forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

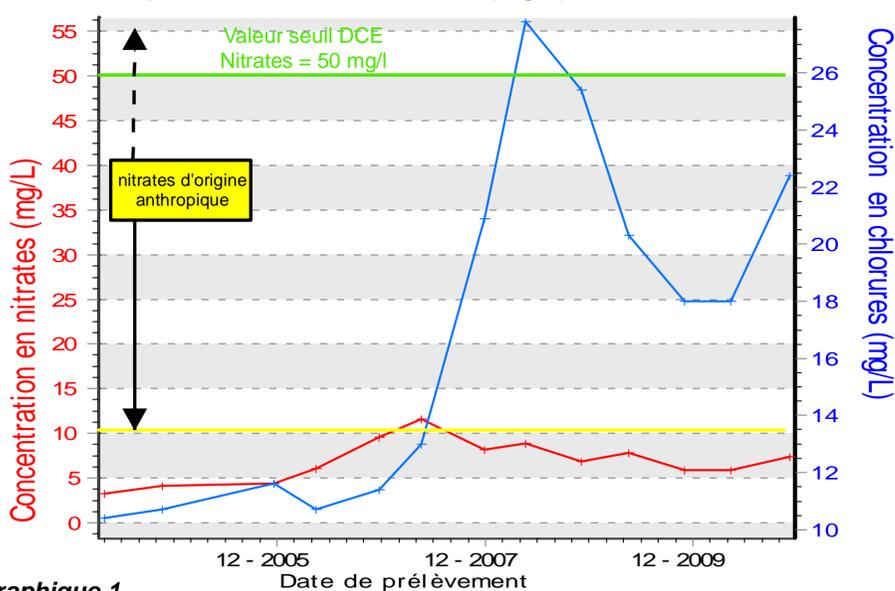
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

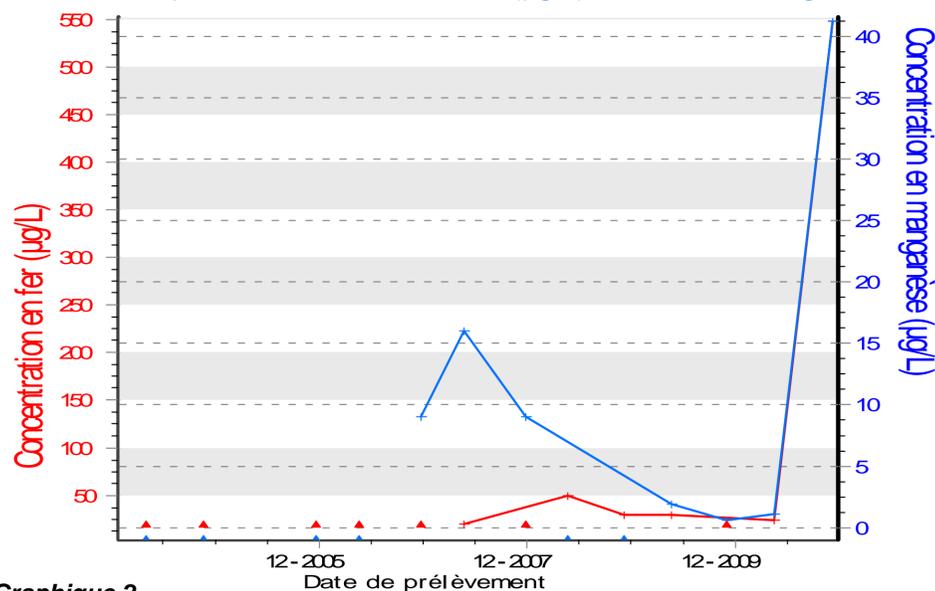
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	10	10	27	27	25.5	29.6			
Conductivité (µS/cm)	12	12	294	276	201	294			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	8.307	6.02	5.43	8.307			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			171	380.1			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	4.97	6.94	1.88	7.23			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	19	22.7	14.9	22.7		
Magnésium (mg/L)		13	13	6.1	7.2	5.1	7.2		
Sodium (mg/L)		13	13	18.3	18.9	13.4	19.2	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	4.3	4.6	3.5	5.1		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	98	94	0.088	98		
Chlorures (mg/L)		13	13	18	22.4	10.4	27.8	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	14.9	23.1	7	23.1	250	250
Nitrates (mg/L)		13	13	5.9	7.4	3.3	11.6	50	100
TAC (°f)		3	3	8.04		7.63	8.04		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.62	0.5	0.48	0.7	10	10
Aluminium (µg/L)		13	8	17.17	1898	3.1	1898		200
Bore (µg/L)		13	13	45.6	52.48	43.4	52.48		1000
Cuivre (µg/L)		11	8	1.22	8.34	0.7	11		2000
Fer (µg/L)		13	6	24	548	20	548		200
Manganèse (µg/L)		13	7	1.13	41.24	0.6	41.24		50
Zinc (µg/L)		11	11	20.77	56.51	13.6	121		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



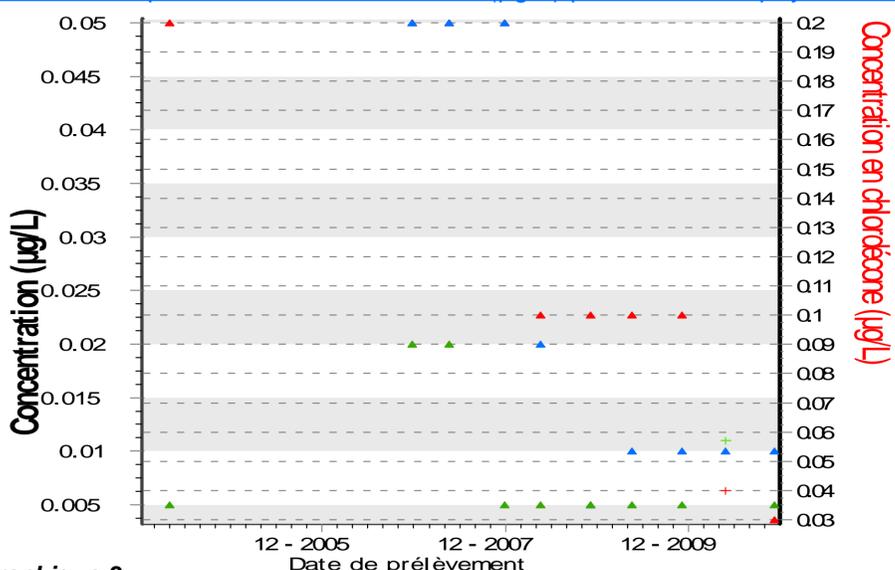
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

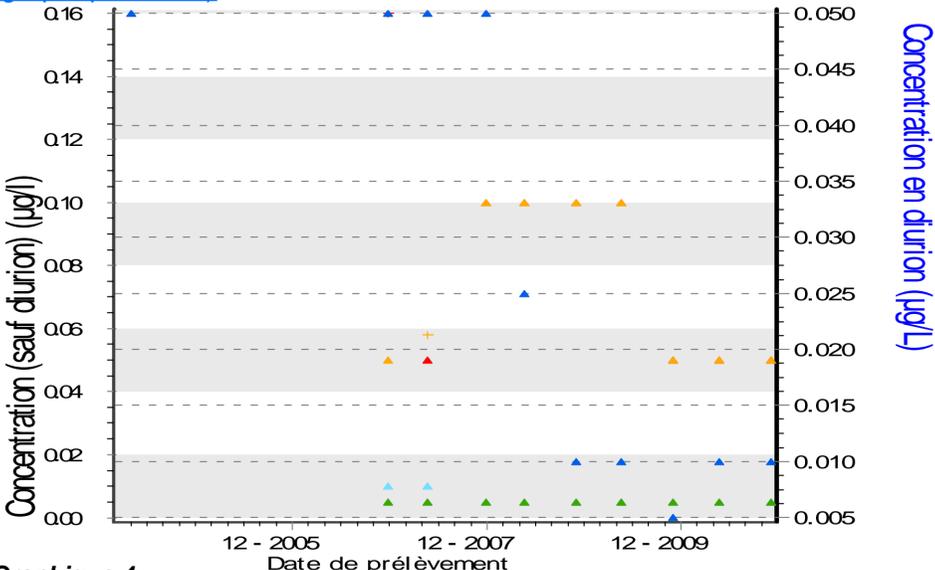


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlorodécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
— valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1167ZZ0045/NF6

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1167ZZ0045/NF6#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1167ZZ0045/NF6#

Code ODE : 08001301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : CDST

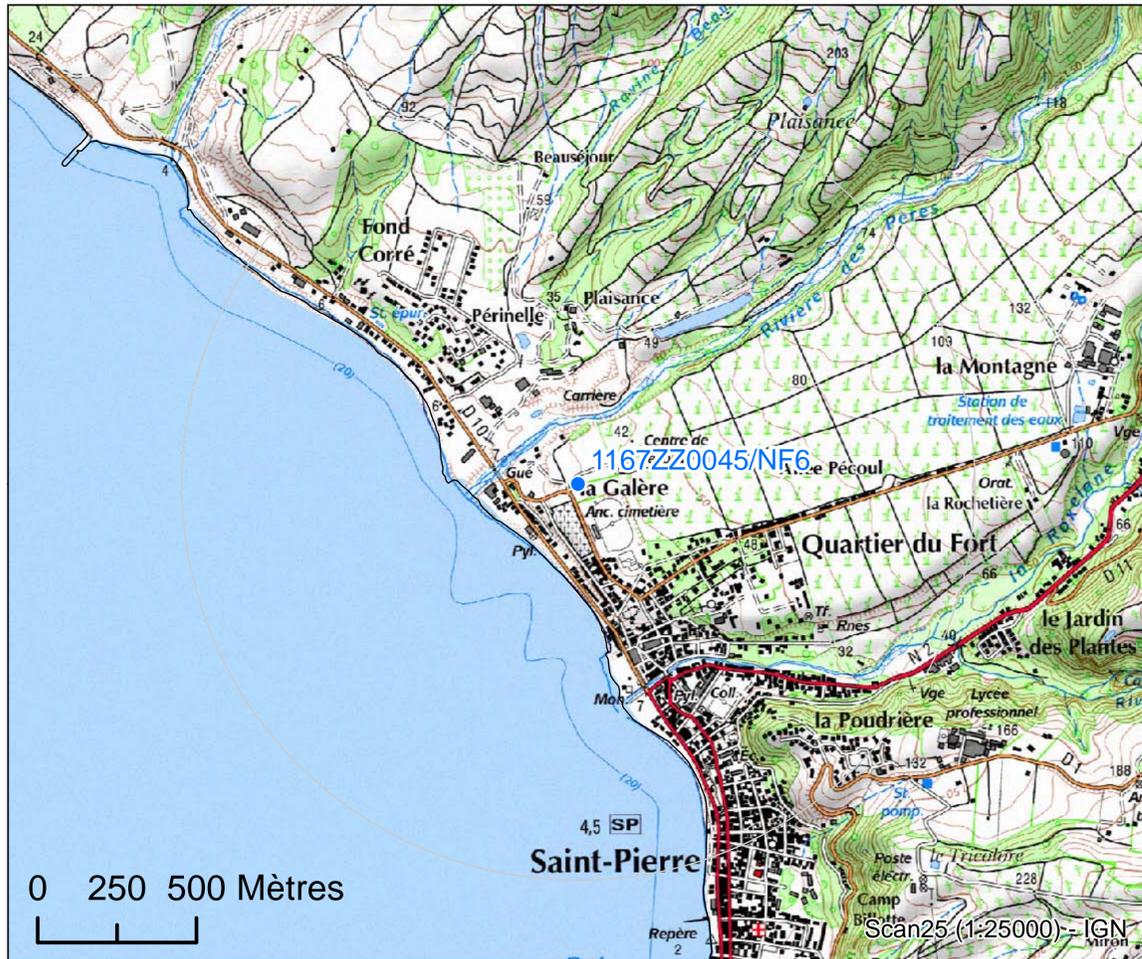
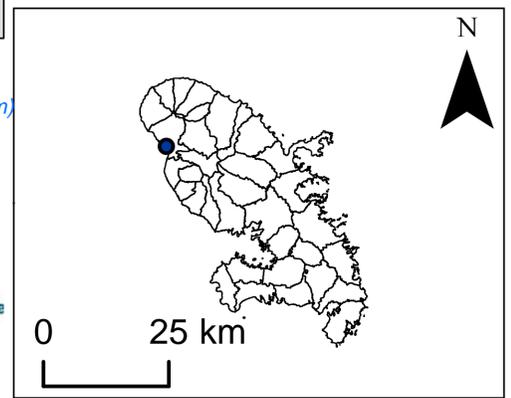
Commune : Saint-Pierre

97225

Département : Martinique

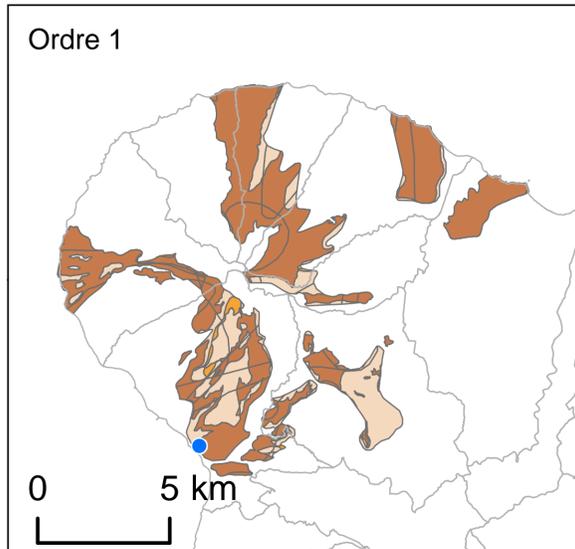
X : 695500 **Y :** 1631760

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



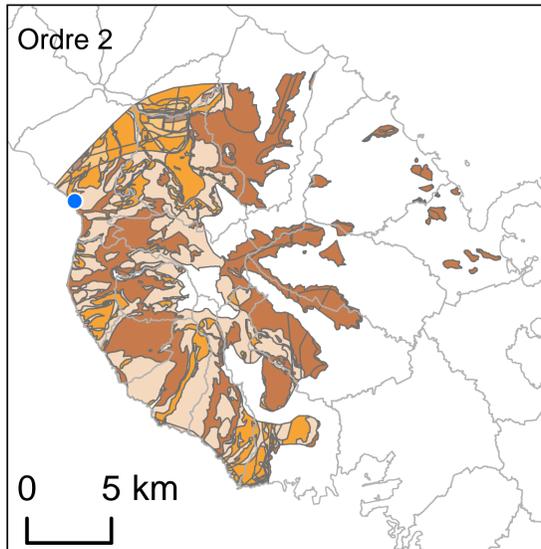
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



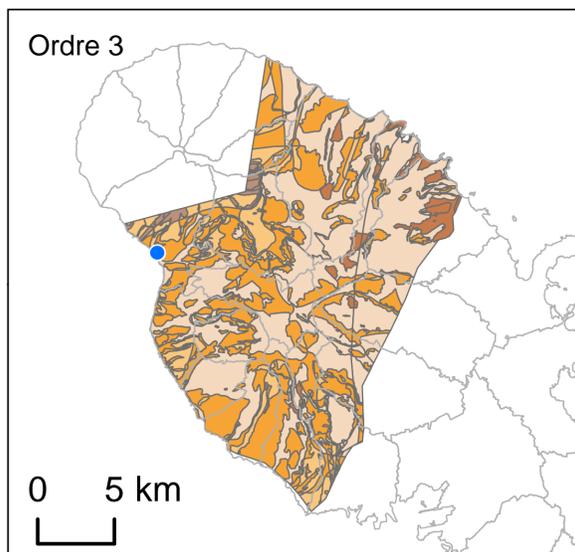
Légende : 972B5

Unité aquifère des premières nuées ardentes de l'édifice intermédiaire



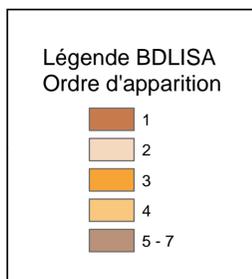
Légende : 972G1

Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob

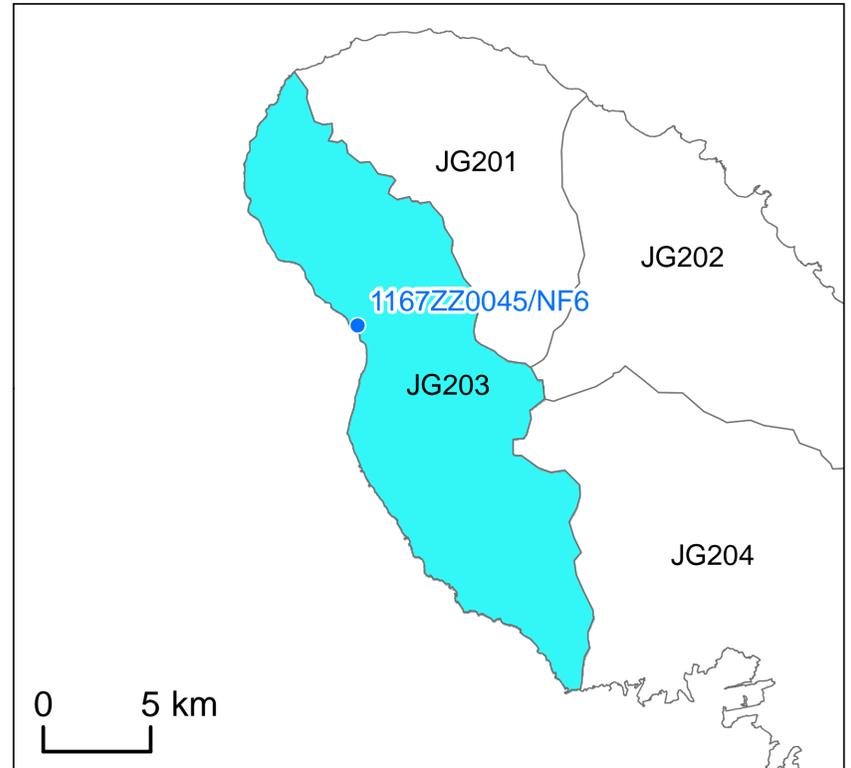


Légende : 972G4

Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG203 Domaine Nord Caraïbe Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 30,27
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 125
 Profondeur d'investigation (m) : 38.5
 Profondeur de l'eau (m) : 24.05
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 28/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Très forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone

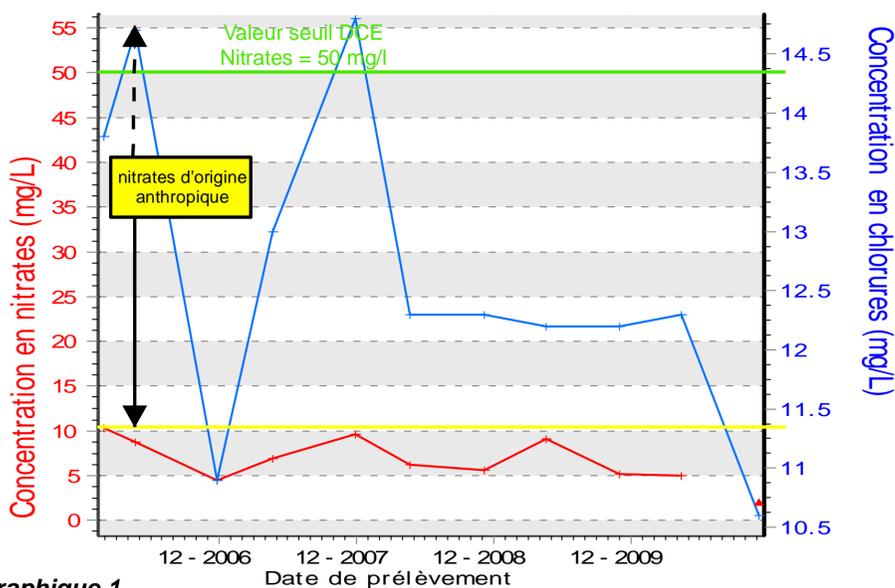
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

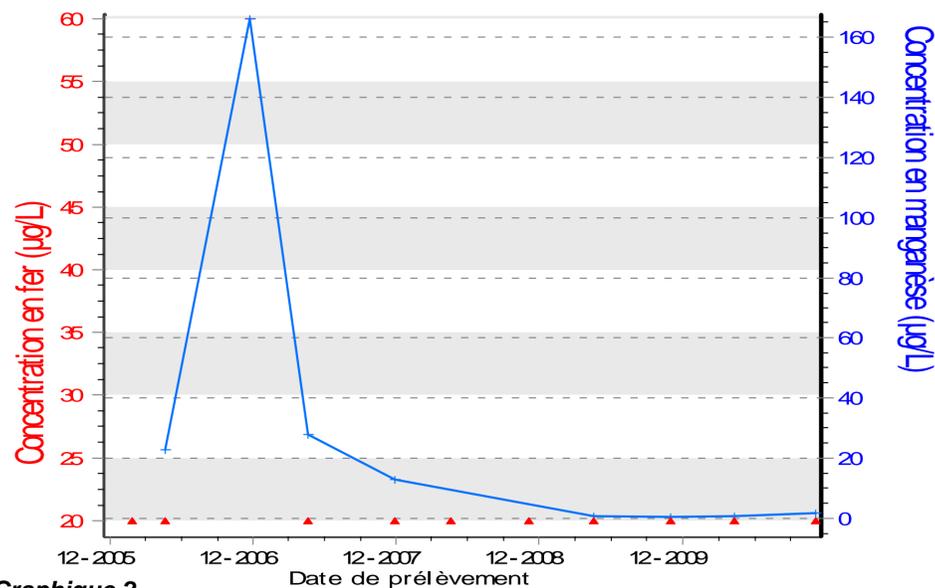
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	27.7	27	26.2	27.9			
Conductivité (µS/cm)	10	10	151.6	147.4	112	185			
Potentiel hydrogène (pH)	11	11	6.948	6.39	6.31	7.24			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			151	230.7			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	5.87	4.24	1.6	7.72			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	11	11	10.1	10.2	10	13		
Magnésium (mg/L)		11	11	3.4	3.5	3.4	4.4		
Sodium (mg/L)		11	11	12.7	11.9	11.9	16.2	200	200
Potassium (mg/L)		11	11	3	2.9	2.9	8.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	11	11	60	64	0.063	68		
Chlorures (mg/L)		11	11	12.3	10.6	10.6	14.8	250	200
Sulfates (mg/L)		11	11	4.9	4	4	6.7	250	250
Nitrates (mg/L)		11	10	5	<2	4.5	10.3	50	100
TAC (°f)		3	3	4.89		4.72	4.89		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		11	6	0.89	0.69	0.55	0.89	10	10
Aluminium (µg/L)		11	7	4.94	13.69	3.5	19		100
Bore (µg/L)		11	11	30.4	33.52	27.6	40		1000
Cuivre (µg/L)		11	8	0.52	0.43	0.43	4		2000
Fer (µg/L)		11	1	<20	<20	60	60		200
Manganèse (µg/L)		11	8	0.74	1.76	0.6	166		50
Zinc (µg/L)		11	10	6.49	3.24	2.1	24		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



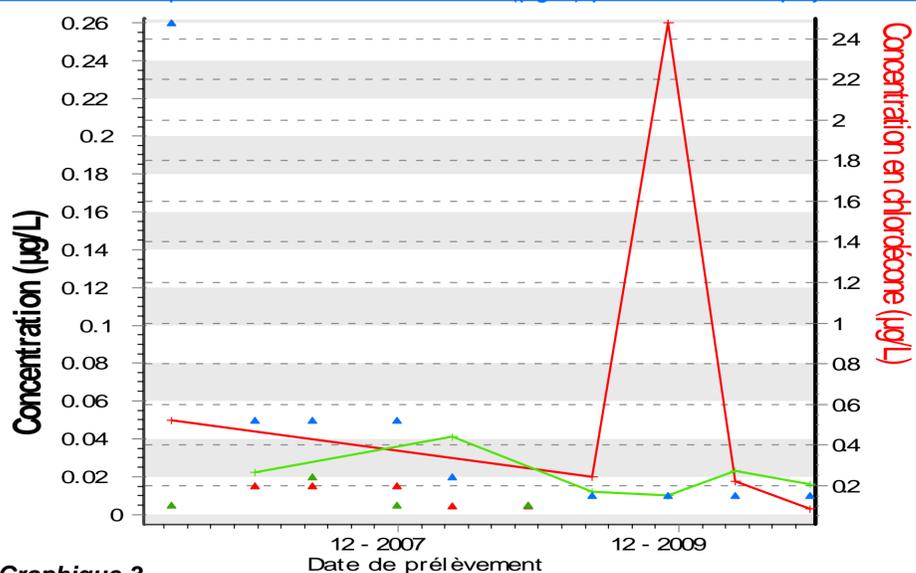
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

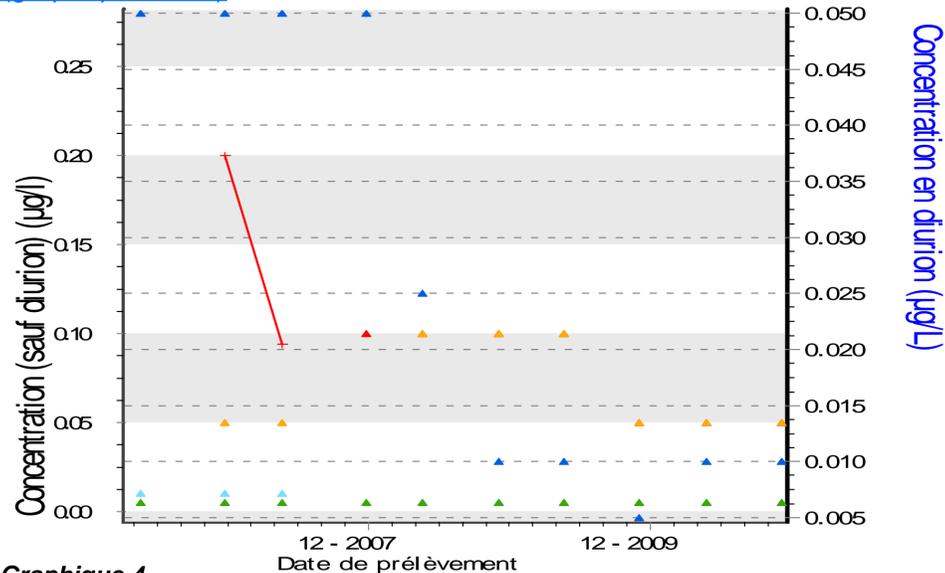


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordecone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1168ZZ0054/PZ

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1168ZZ0054/PZ#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1168ZZ0054/PZ#

Code ODE : 08117301

Code réseau : 0800000017 - FRJSOO

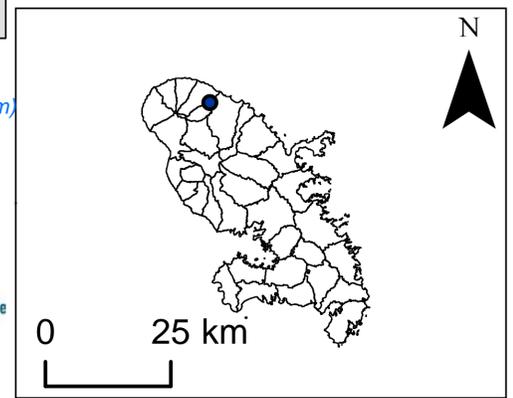
Lieu-dit BSS : RIVIÈRE FALAISE - CHEZ LELENE

Commune : Basse-Pointe 97203

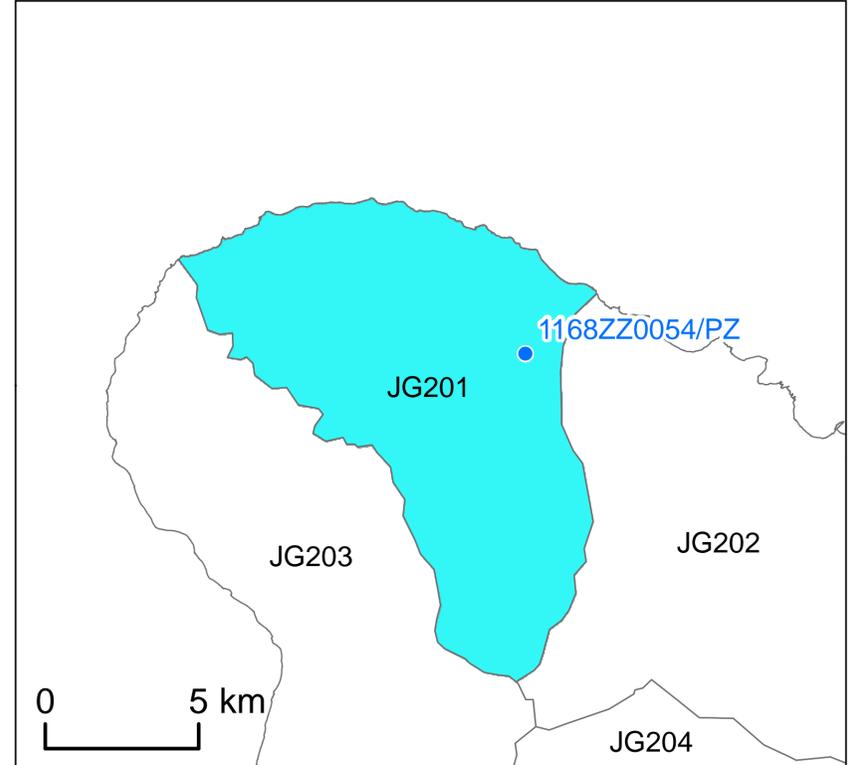
Département : Martinique

X : 703855 **Y :** 1640502

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



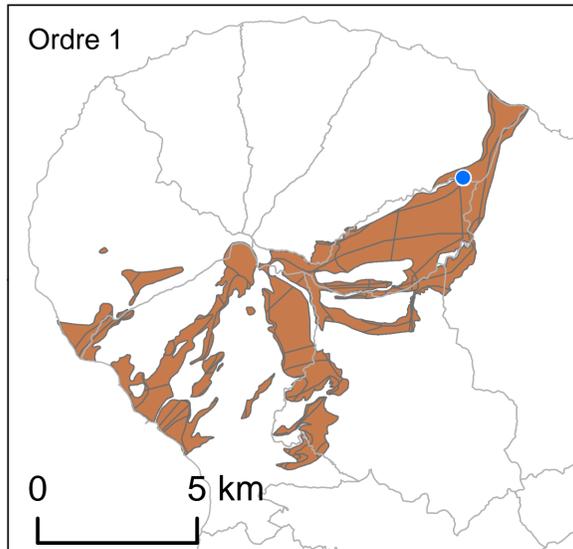
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



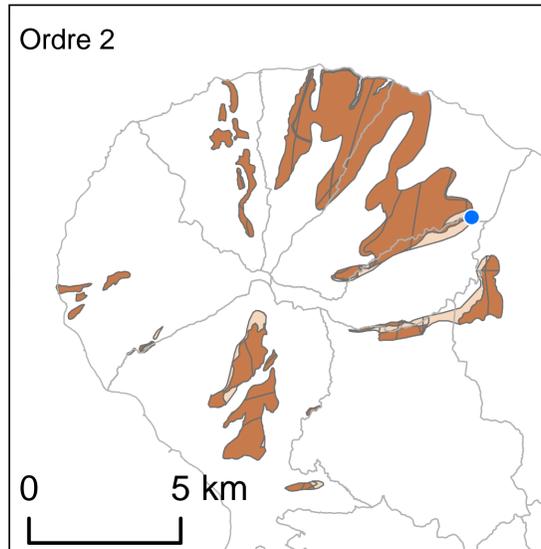
Légende : FRJG201 Domaine Nord
Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

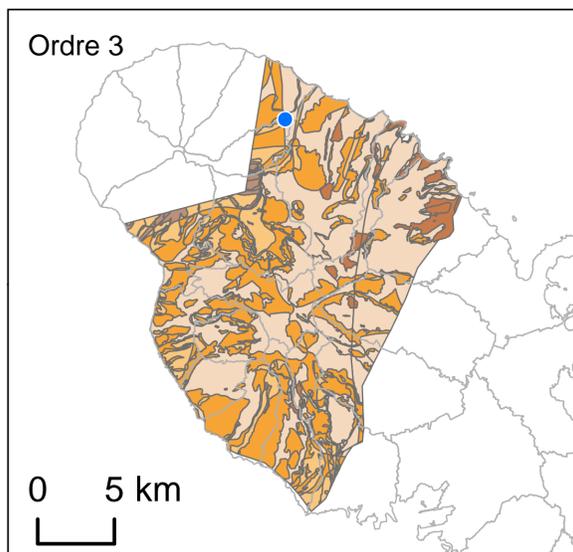
> BDLISA rencontrées au droit du point :



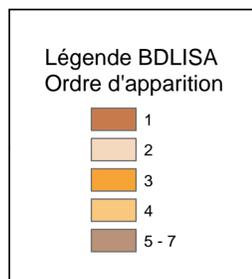
Légende : 972B1
Unité aquifère des nuées ardentes récentes



Légende : 972B3
Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



Légende : 972G4
Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 84,1
Précision de la mesure d'altitude : RNG
Nature : PIEZOMETRE
Diamètre de l'ouvrage (mm) : 115
Profondeur d'investigation (m) : 28,5
Profondeur de l'eau (m) : 3,27
Date de mesure de la profondeur d'eau : 29/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Nuées ardentes
Mode de gisement : Libre
Vulnérabilité de l'Aquifère : Forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone,
Bromacil,
Dieldrine, Somme
des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Bromacil,
Chlordécone,
Dieldrine,
Hexazinon, Somme
des phytosanitaires

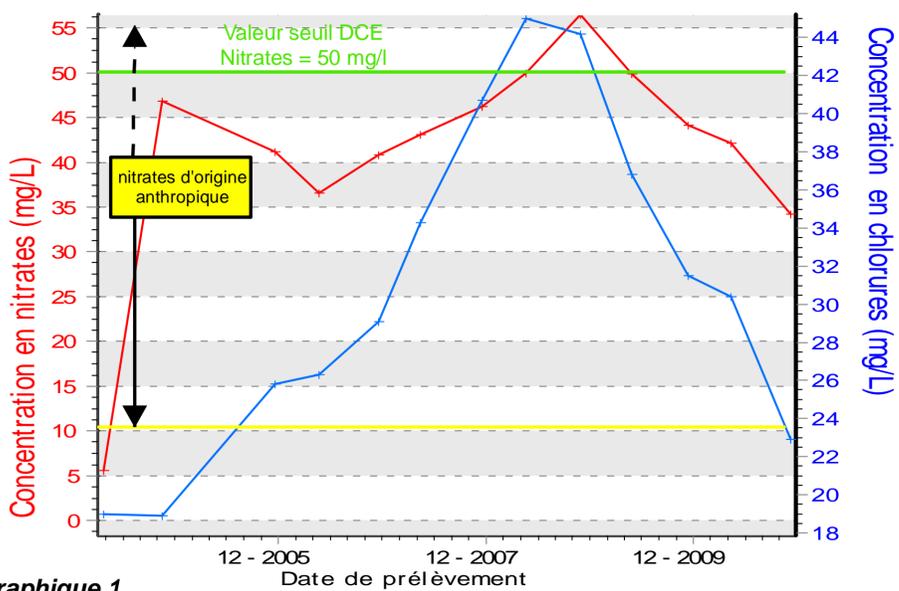
Evaluation de l'état DCE de
la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

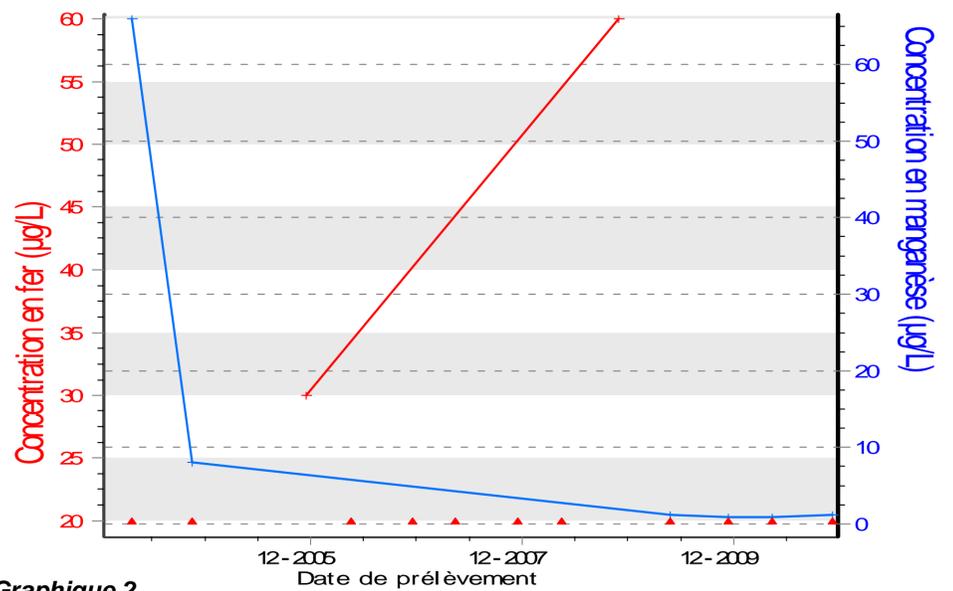
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	27.05	27.2	25.6	27.6			
Conductivité (µS/cm)	12	12	356	325	277	410			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	6.759	6.81	5.81	8.15			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			184	284.2			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	6.12	10.31	1.81	10.31			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	31.3	27.7	15.6	36.1		
Magnésium (mg/L)		13	13	9.4	8.5	5.6	10.5		
Sodium (mg/L)		13	13	18.2	16.9	15.4	25.6	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	4.5	4.1	4	5.3		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	52	60	0.051	65		
Chlorures (mg/L)		13	13	30.4	22.9	18.9	45	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	46.2	40	21	46.2	250	250
Nitrates (mg/L)		13	13	42.1	34.2	5.6	56.5	50	50
TAC (°f)		3	3	4.24		4.24	5.32		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.39	0.24	0.19	0.39	10	10
Aluminium (µg/L)		13	5	3.64	4.83	3.64	80	200	100
Bore (µg/L)		13	13	20.3	21.72	18	26	1000	2000
Cuivre (µg/L)		11	9	0.44	0.69	0.44	560	2000	2000
Fer (µg/L)		13	2	<20	<20	30	60	200	200
Manganèse (µg/L)		13	6	0.87	1.18	0.87	66	50	50
Zinc (µg/L)		11	11	1.83	9.77	1.83	18		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



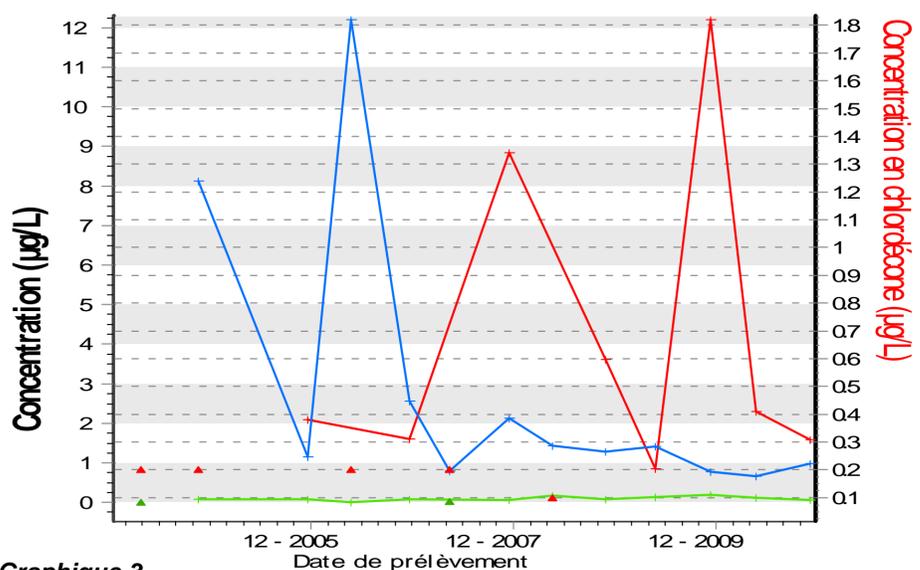
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

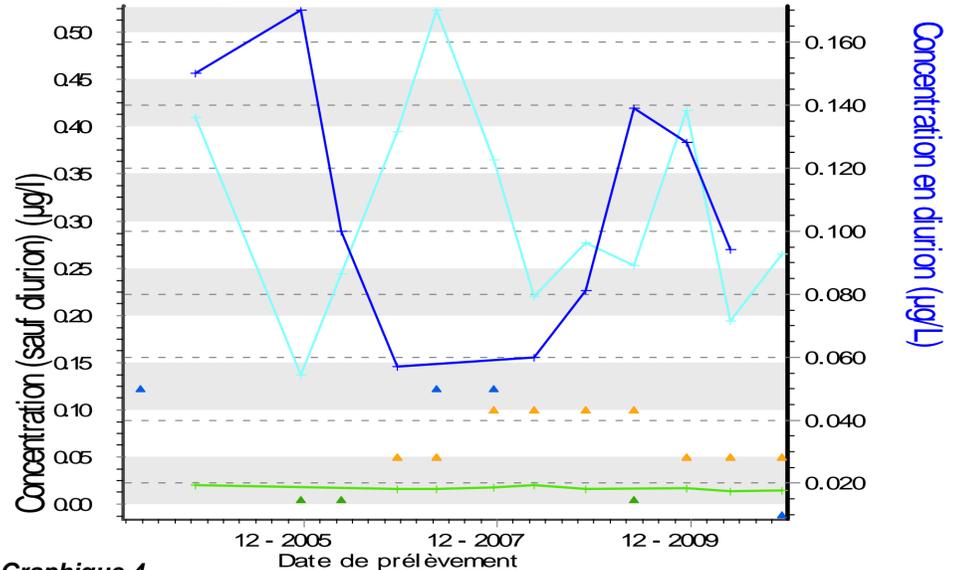


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1
 — nitrates
 — chlorures

Légende Graphique 2
 — fer
 — manganèse

Légende Graphique 3
 — chlordécone
 — bromacil
 — bêta HCH

Légende Graphique 4
 — glyphosate
 — AMPA
 — dieldrine

Légende
 — heptachlore epoxyde
 — diuron

Légende
 + valeurs appartenant au domaine de validité
 ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1169ZZ0006/F

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1169ZZ0006/F#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1169ZZ0006/F#

X : 712531 Y : 1637909
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

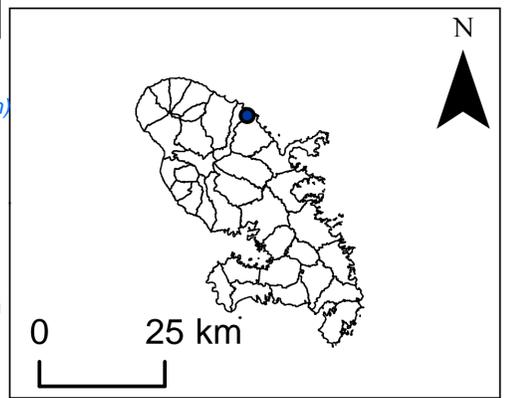
Code ODE : 08216301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : FORAGE SICABAM - ANSE CHARPENTIER

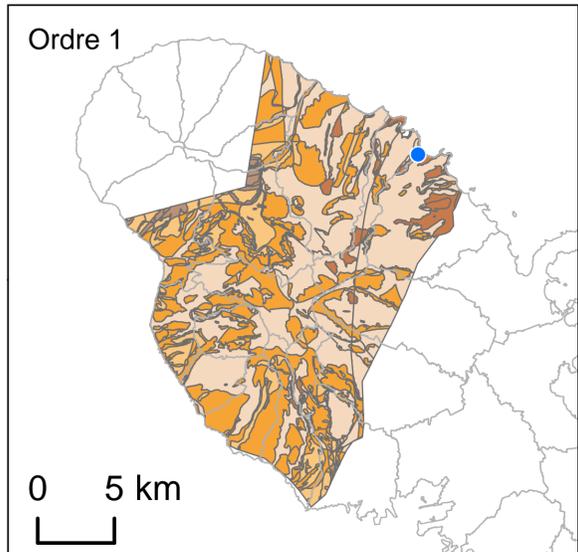
Commune : Marigot (Le) 97216

Département : Martinique

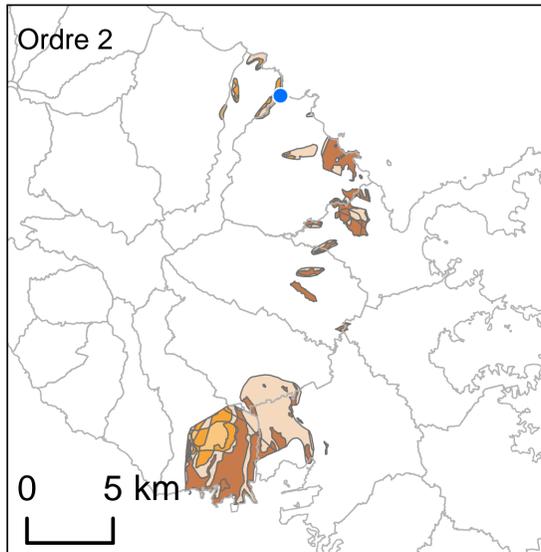


● Point d'eau (ouvrage BSS)

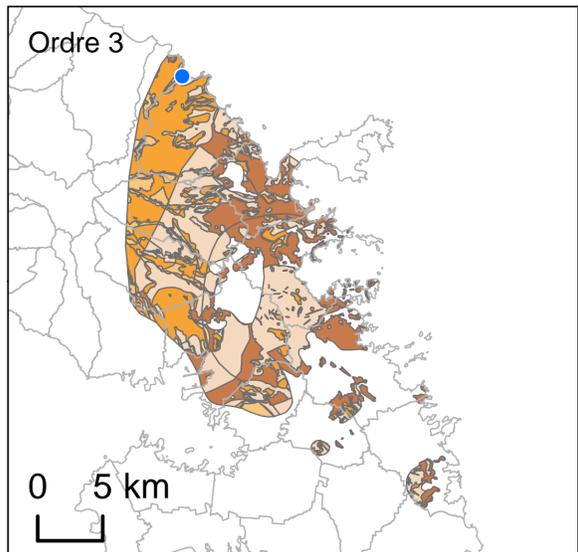
> BDLISA rencontrées au droit du point :



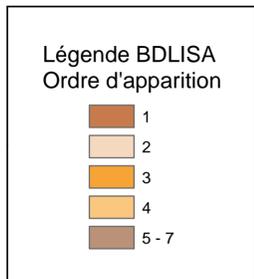
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



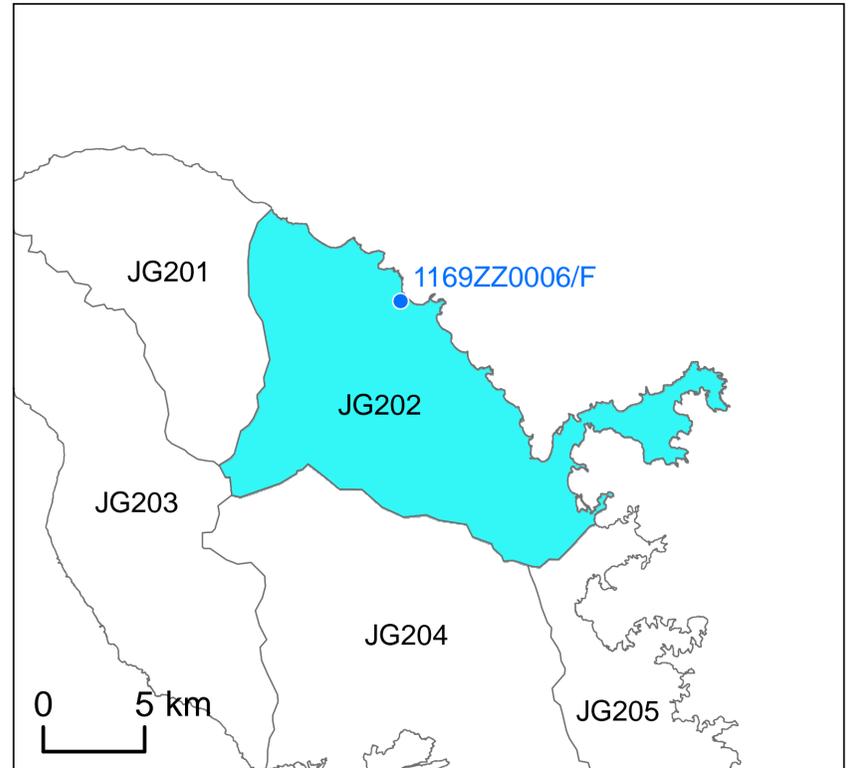
Légende : 972G5
 Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



Légende : 972H9
 Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG202 Domaine Nord Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 5,68
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : FORAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 300
 Profondeur d'investigation (m) : 27
 Profondeur de l'eau (m) : 0.56
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 30/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Basaltes de Vert Pré
 Mode de gisement : Captif
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Très forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone, Beta
 HCH, Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Beta HCH,
 Chlordécone, Somme des phytosanitaires

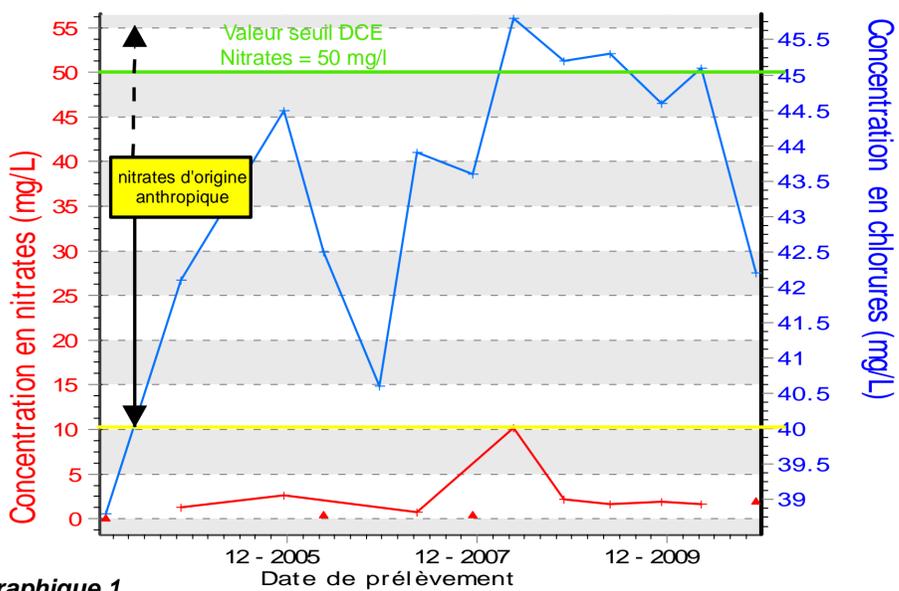
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

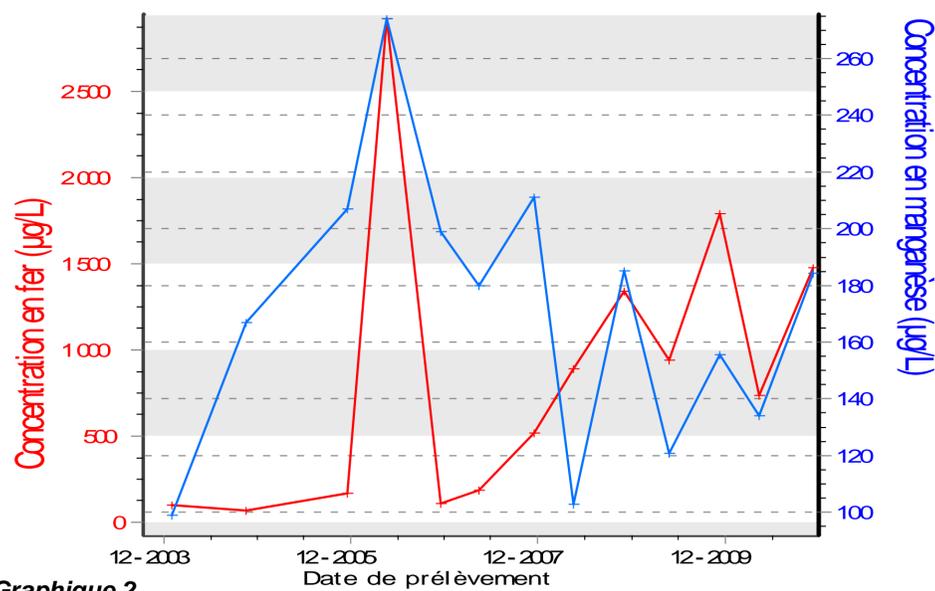
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	28.2	29	27.8	29.4			
Conductivité (µS/cm)	12	12	449	435	336	494			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	7.5	6.31	6.17	7.9			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			119.7	435.6			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	1.71	0.08	0	2.55			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	17.2	22.2	17.2	24.9		
Magnésium (mg/L)		13	13	4.9	6.8	4.9	8.4		
Sodium (mg/L)		13	13	74.8	55.7	42.4	79.3	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	2.4	2	2	3.1		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	198	175	0.141	211		
Chlorures (mg/L)		13	13	45.1	42.2	38.8	45.8	250	200
Sulfates (mg/L)		12	12	2.4	7.7	0	10.3	250	250
Nitrates (mg/L)		12	8	1.6	<2	0.7	10.2	50	50
TAC (°f)		3	3	16.2		15.63	17.28		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	11	35.01	8.24	8.24	59	10	10
Aluminium (µg/L)		13	3	1.75	3.39	1.75	10.4		200
Bore (µg/L)		13	13	879	529.02	270	887		1000
Cuivre (µg/L)		11	3	<.1	0.21	0.21	3		2000
Fer (µg/L)		13	13	736	1479	70	2920		200
Manganèse (µg/L)		13	13	134	184.42	99	274		50
Zinc (µg/L)		11	9	2.02	9.81	2	29		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



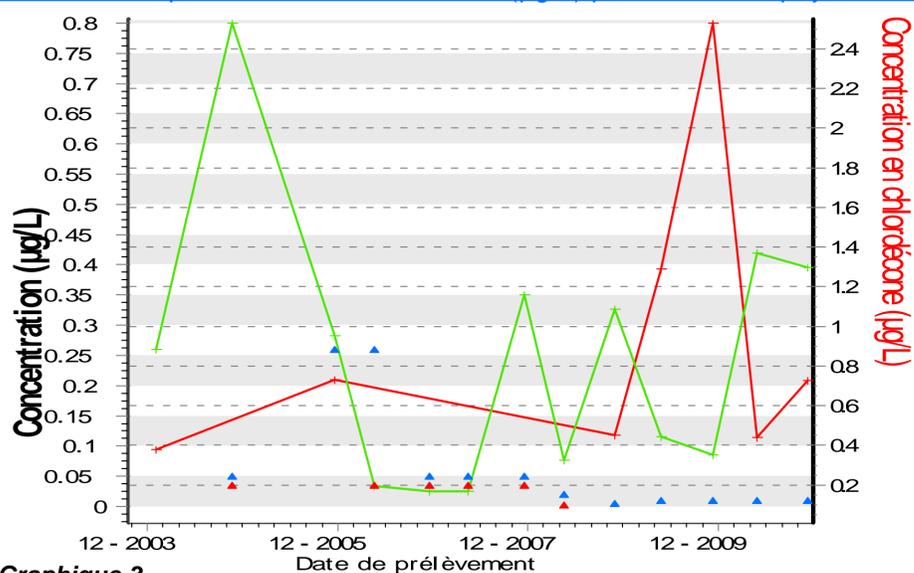
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

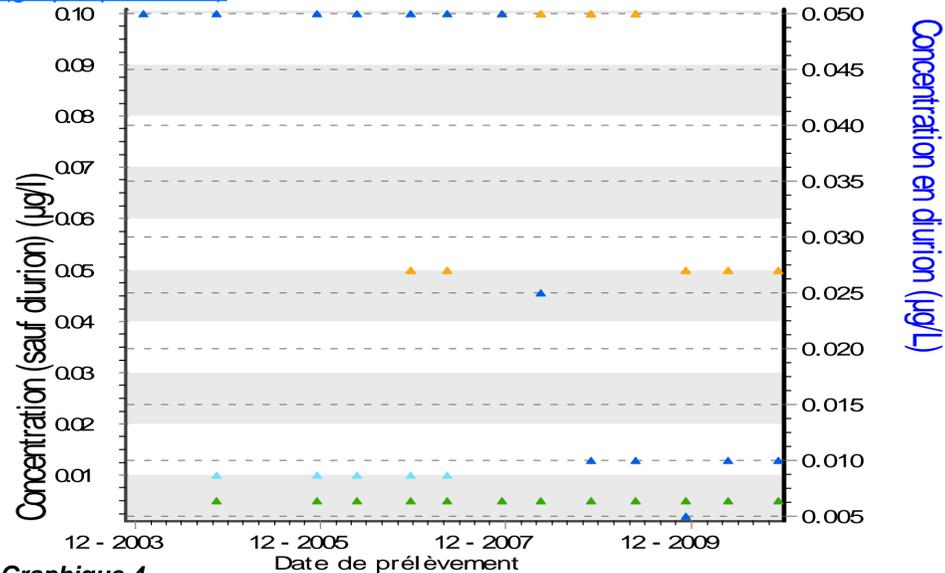


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1169ZZ0084/NF7

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1169ZZ0084/NF7#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1169ZZ0084/NF7#

Code ODE : 08207301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : FOND BRULE

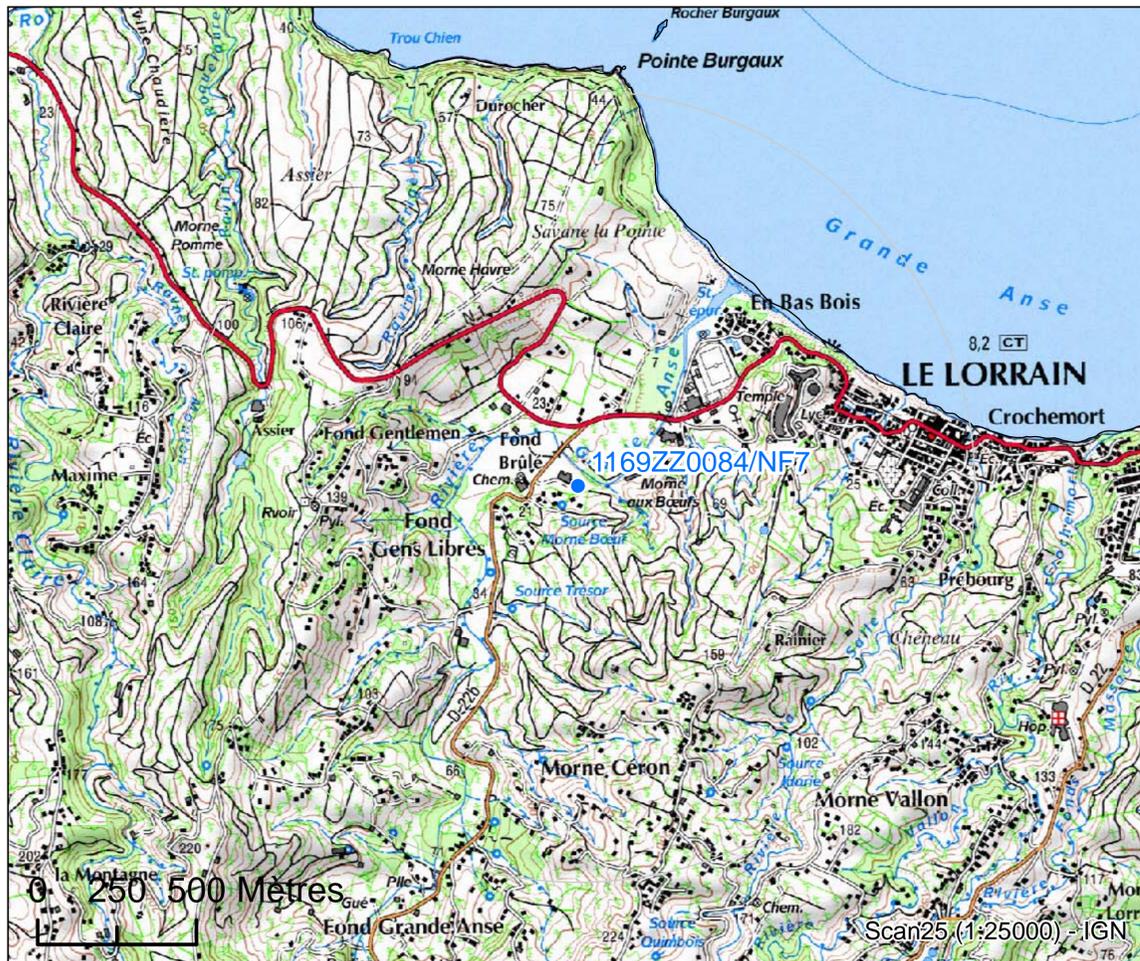
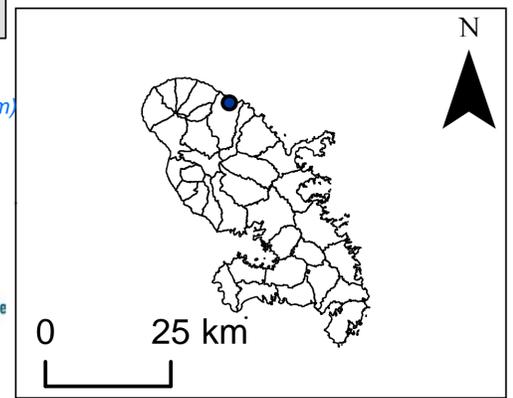
Commune : Le Lorrain

97214

Département : Martinique

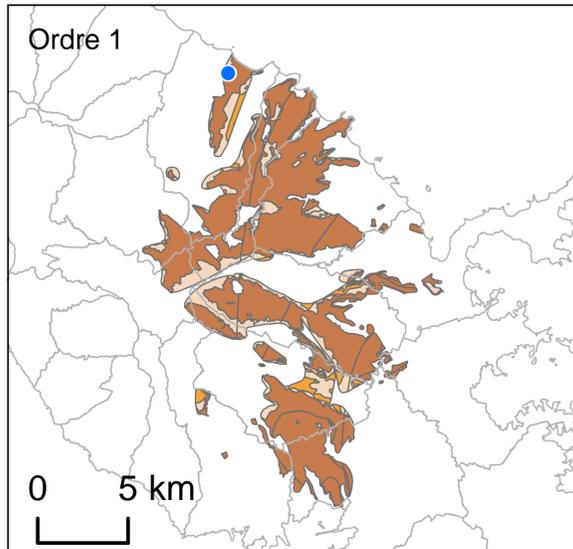
X : 707735 **Y :** 1640405

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



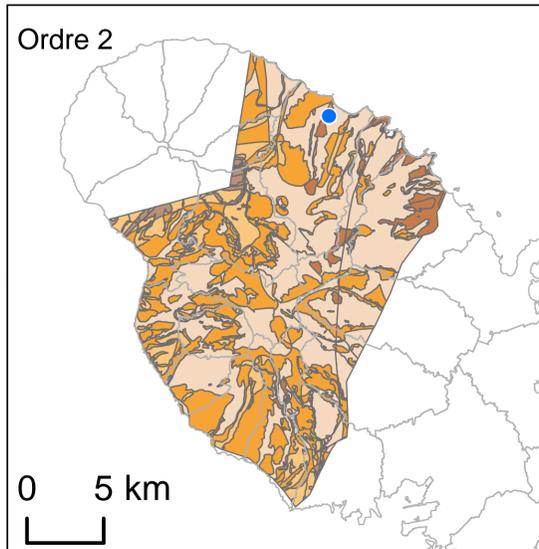
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



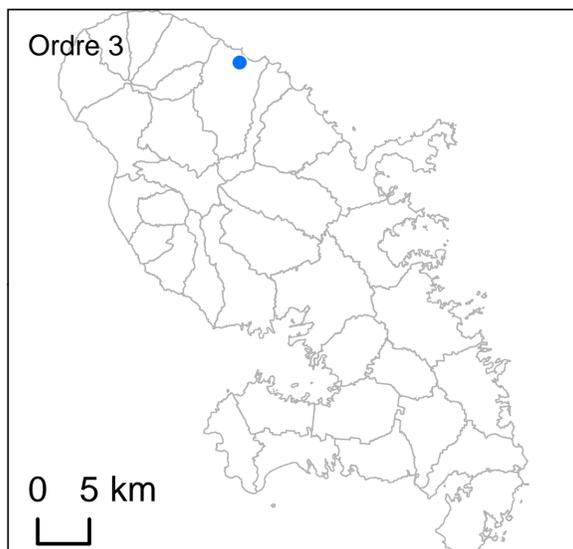
Légende : 972G3

Unité aquifère des laves du Morne Jacob

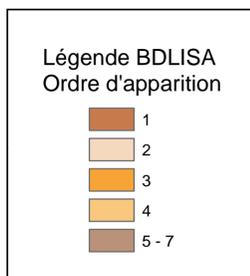


Légende : 972G4

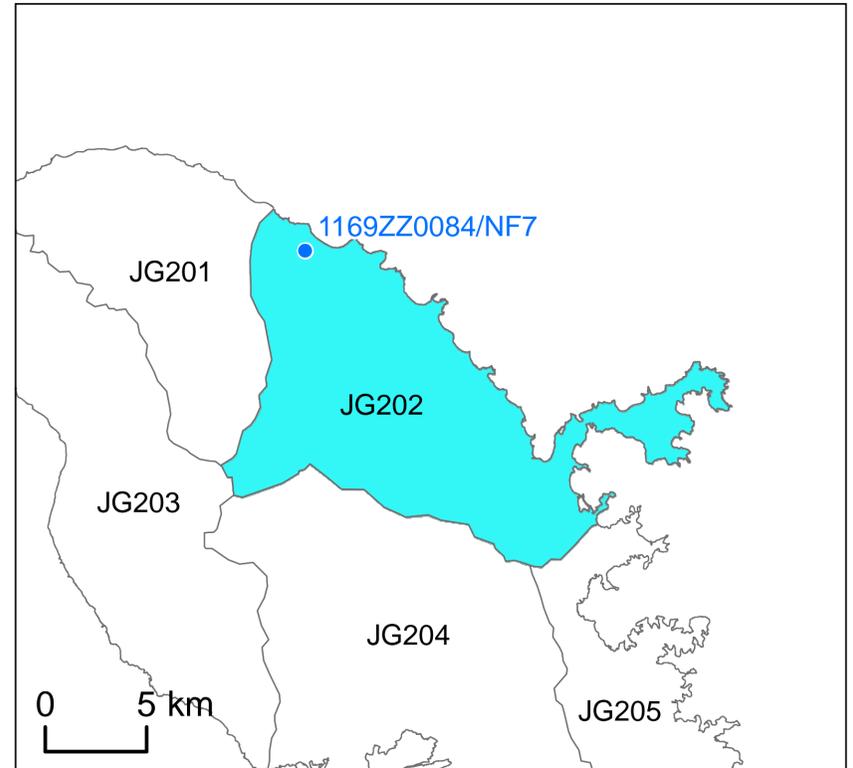
Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG202 Domaine Nord Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 14,15
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 120
 Profondeur d'investigation (m) : 23
 Profondeur de l'eau (m) : 2.85
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 30/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Inconnu
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010
 Chlordécone,
 Bromacil, Beta HCH,
 Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010
 Beta HCH,
 Chlordécone,
 Chlordécone 5B
 Hydro, Bromacil,
 Somme des phytosanitaires

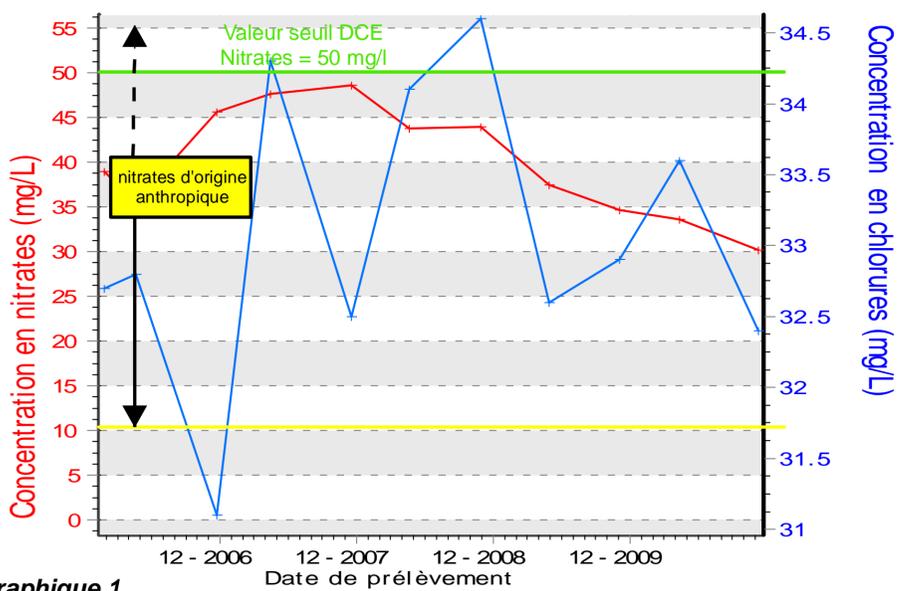
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

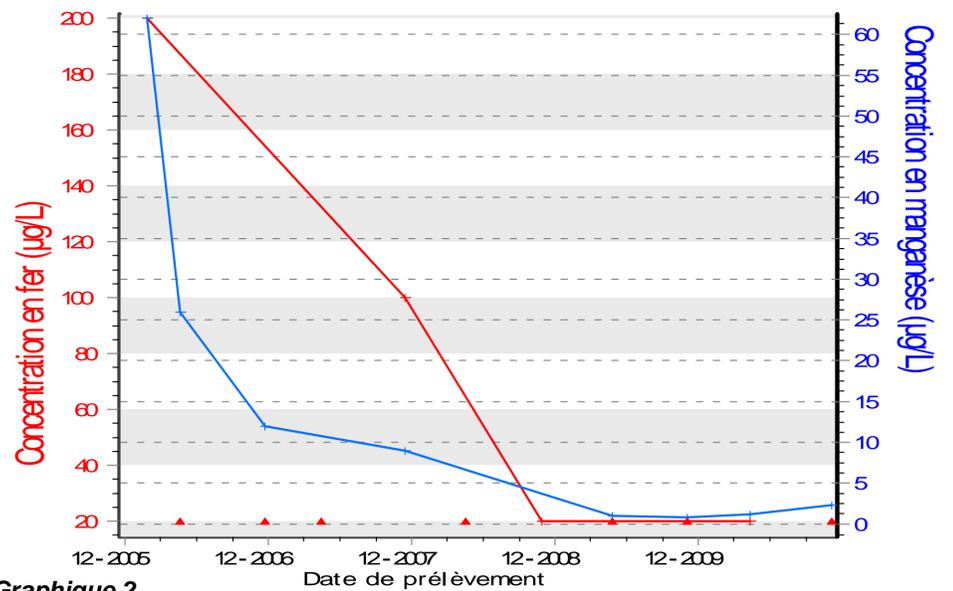
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	28.35	28.5	27.2	29.2			
Conductivité (µS/cm)	10	10	340	343	264	365			
Potentiel hydrogène (pH)	11	11	6.57	6.65	6.07	7.12			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			156	174.4			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	4.07	4.68	1.35	7.95			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	11	11	27.1	26.6	26.6	30.5		
Magnésium (mg/L)		11	11	8.1	8.2	8.1	9.2		
Sodium (mg/L)		11	11	26.2	24.8	24.8	27.5	200	200
Potassium (mg/L)		11	11	1.6	1.4	1.4	2.3		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	11	11	89	89	0.08	89		
Chlorures (mg/L)		11	11	33.6	32.4	31.1	34.6	250	200
Sulfates (mg/L)		11	11	17.5	16.5	16.2	23.7	250	250
Nitrates (mg/L)		11	11	33.6	30.2	30.2	48.6	50	50
TAC (°f)		3	3	7.3		7.09	7.31		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		11	4	0.1	0.1	0.1	0.1	10	10
Aluminium (µg/L)		11	5	5.18	2.88	2.88	210		200
Bore (µg/L)		11	11	22.6	21.18	18.1	26		1000
Cuivre (µg/L)		11	7	0.69	0.17	0.17	6		2000
Fer (µg/L)		11	4	20	<20	20	200		200
Manganèse (µg/L)		11	8	1.15	2.32	0.8	62		50
Zinc (µg/L)		11	11	30.96	2.41	2.41	30.96		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



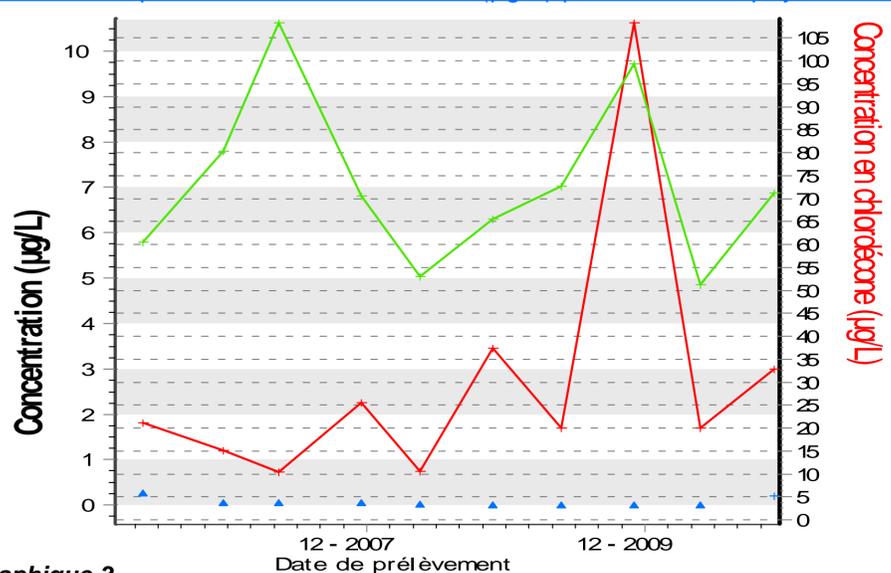
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

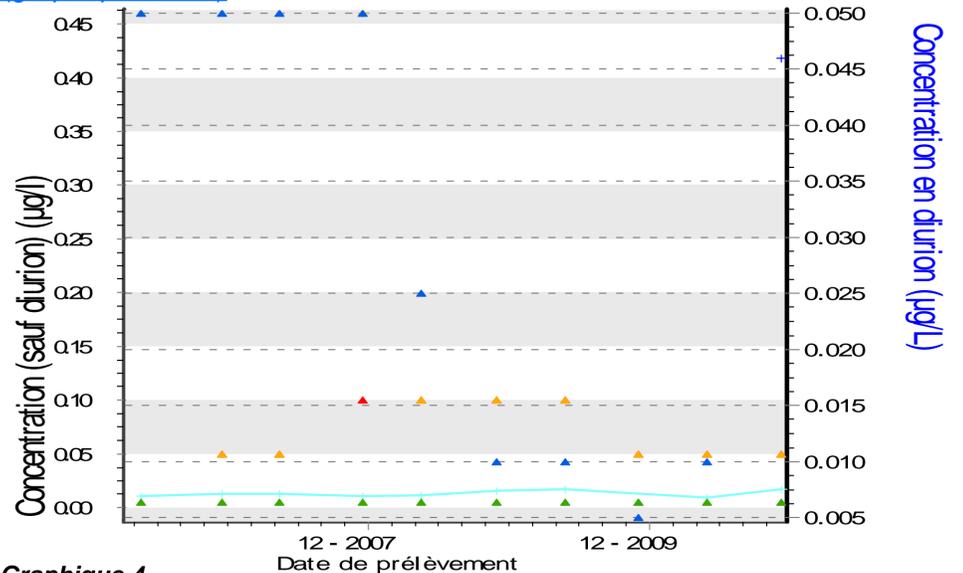


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

Légende

— heptachlore epoxyde
— diuron

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1172ZZ0063/SD6

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1172ZZ0063/SD6#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1172ZZ0063/SD6#

X : 696234 Y : 1627113
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

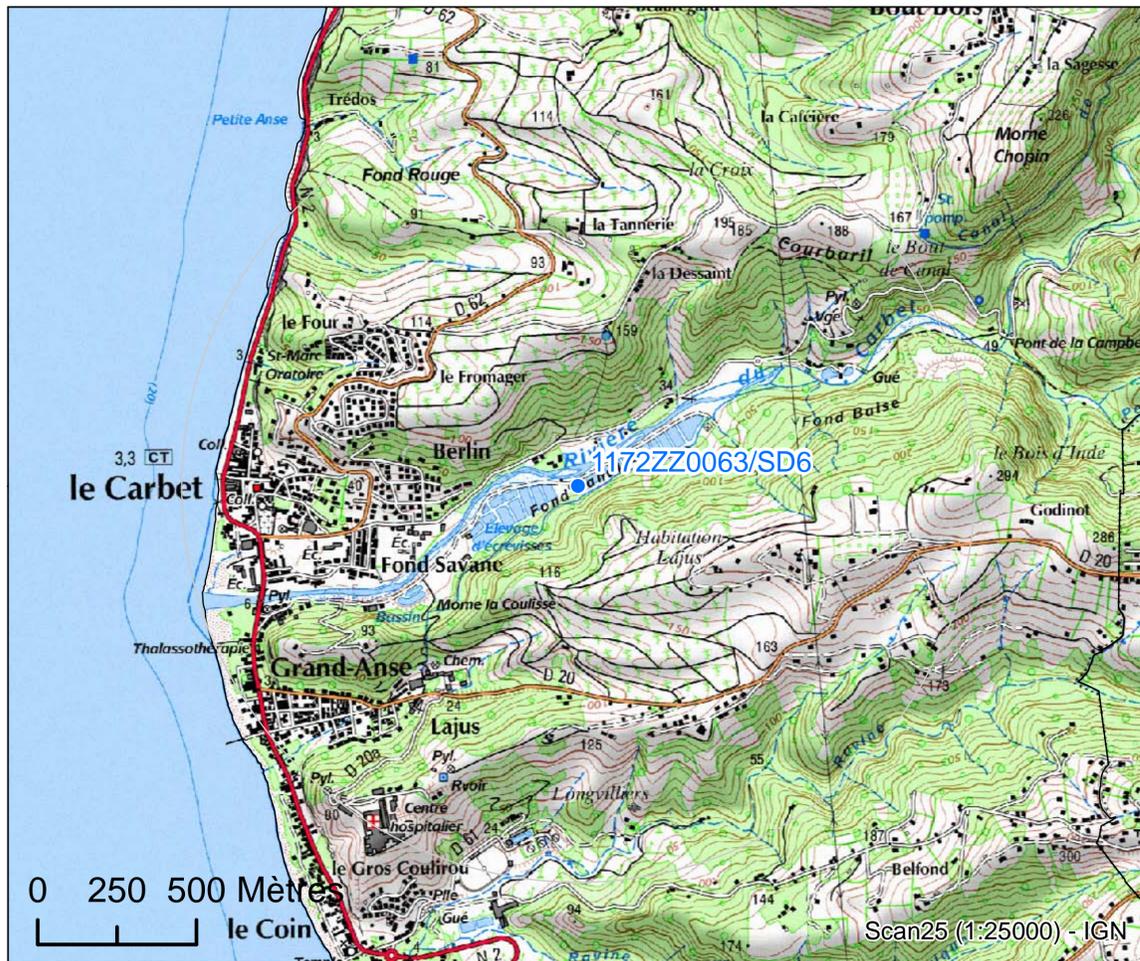
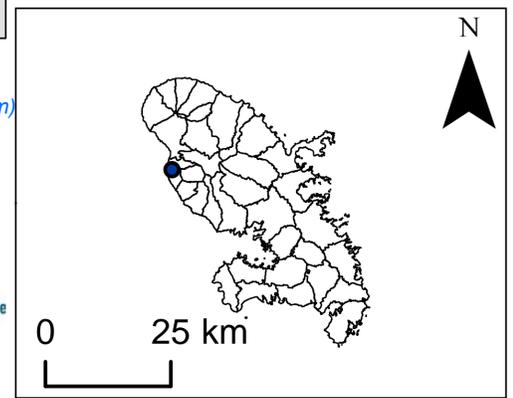
Code ODE : 08318301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

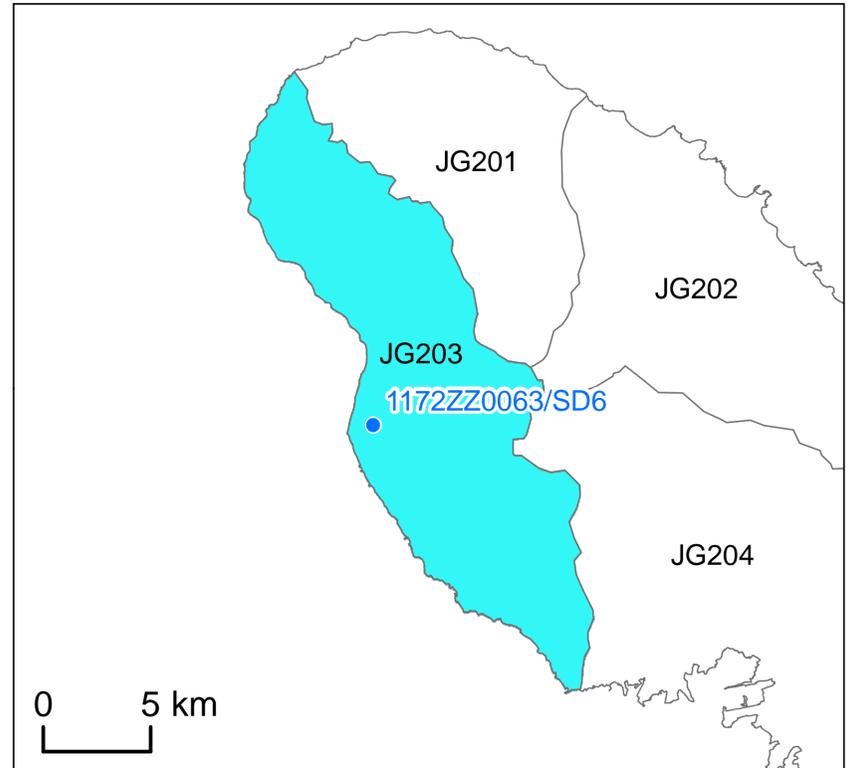
Lieu-dit BSS : SD6

Commune : Carbet (Le) 97204

Département : Martinique



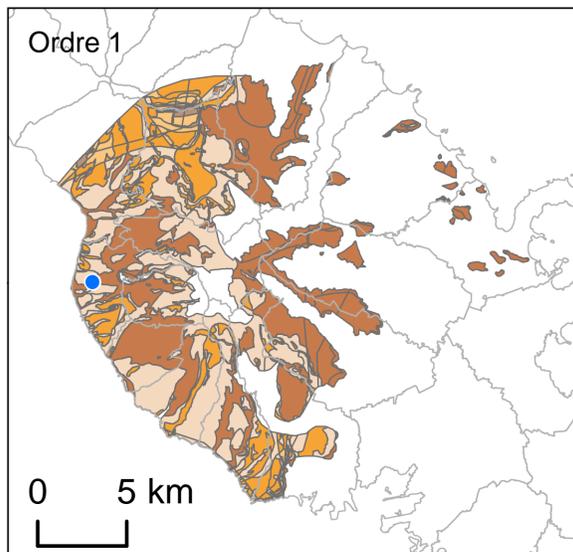
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



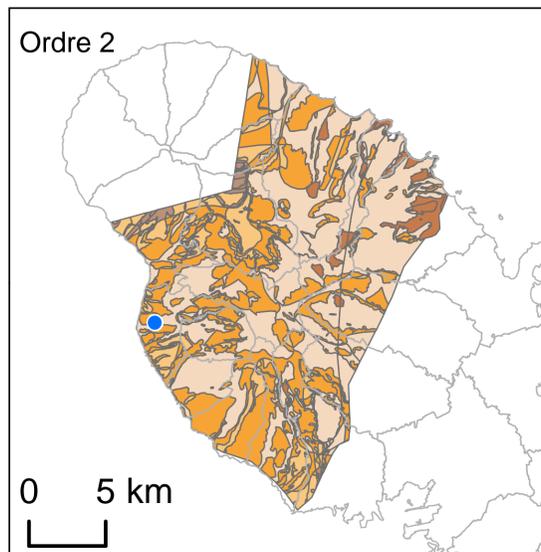
Légende : FRJG203 Domaine Nord Caraïbe
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



Légende : 972G1
 Unité aquifère des andésites 2a



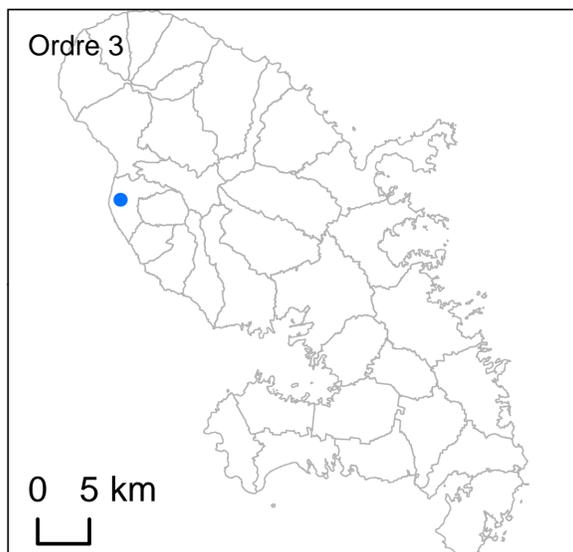
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

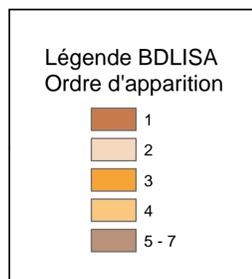
Altitude (m - NGM) : 19
 Précision de la mesure d'altitude :
 Nature : FORAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 125
 Profondeur d'investigation (m) : 12.55
 Profondeur de l'eau (m) : 2.6
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 23/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne à forte



Légende :



> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

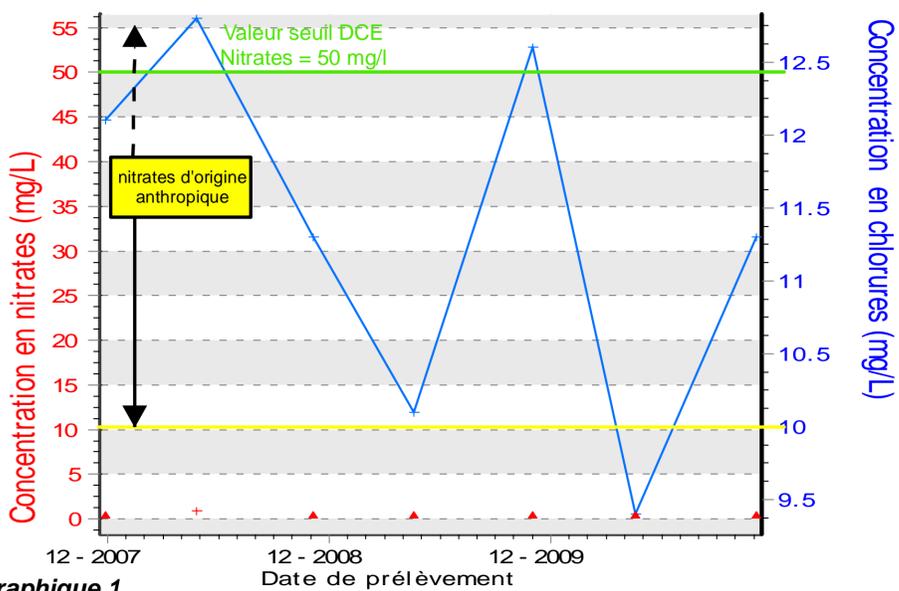
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

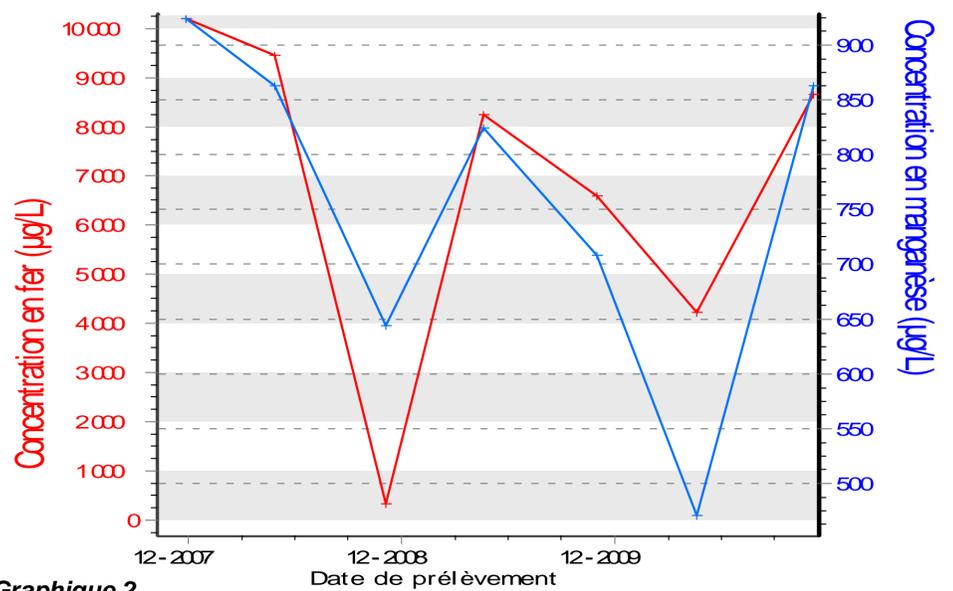
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	7	7	27.7	28	26.5	28.3				
Conductivité (µS/cm)	7	7	197	258	181	262				
Potentiel hydrogène (pH)	7	7	6.9	6.5	5.88	6.9				
Potentiel REDOX (mV)	0	0								
Oxygène dissous (mg/L)	7	7	1.63	1.99	0.81	2.6				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	7	7	12.8	21.4	12.8	21.4			
Magnésium (mg/L)		7	7	3.4	6.6	3.4	6.6			
Sodium (mg/L)		7	7	11.9	13.2	11.6	14.9	200	200	
Potassium (mg/L)		7	7	1.9	1.6	1.3	2.4			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	7	7	75	121	75	121			
Chlorures (mg/L)		7	7	9.4	11.3	9.4	12.8	250	200	
Sulfates (mg/L)		7	7	3.7	0.8	0.8	3.7	250	250	
Nitrates (mg/L)		7	1	<.5	<.5	0.9	0.9	50	50	100
TAC (°f)		3	3	6.18		6.18	7.8			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		7	7	3.42	5.83	0.67	7.7	10	10	100
Aluminium (µg/L)		7	4	2.76	6.61	2.76	19			200
Bore (µg/L)		7	7	24.4	28.29	20	29			1000
Cuivre (µg/L)		7	6	0.77	0.98	0.7	1.7			2000
Fer (µg/L)		7	7	4230	8661	330	10200			200
Manganèse (µg/L)		7	7	471	862.42	471	924			50
Zinc (µg/L)		7	7	11.36	24.8	10.2	46			5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



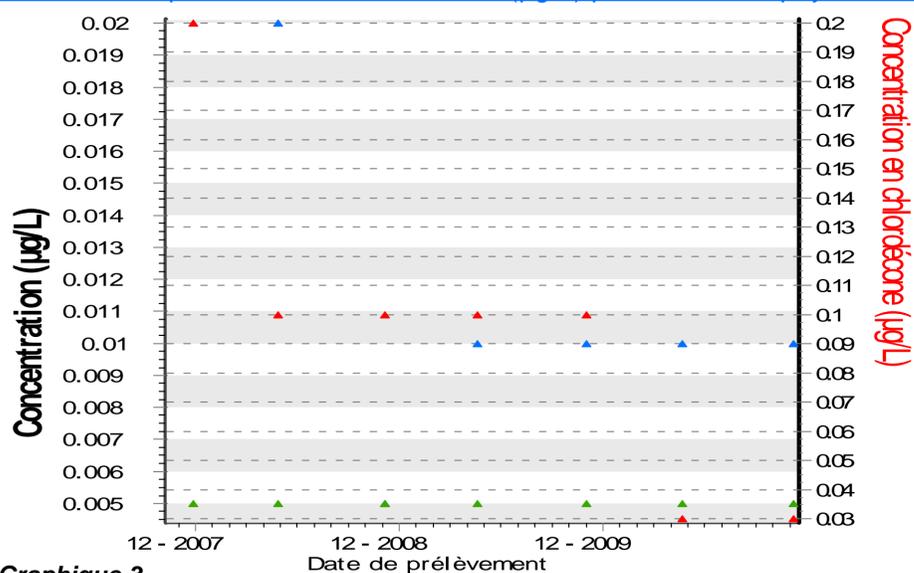
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

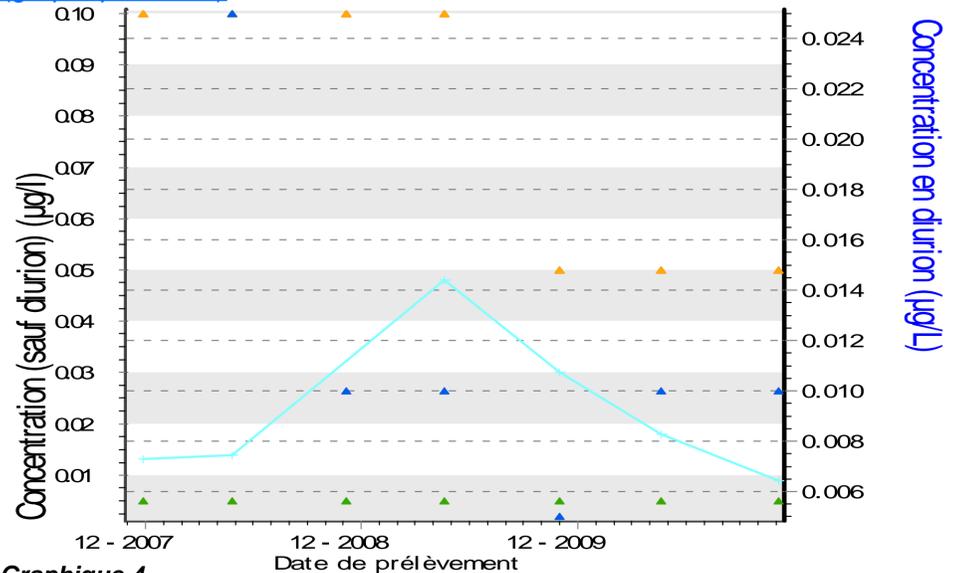


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

- nitrates
- chlorures

Légende Graphique 2

- fer
- manganèse

Légende Graphique 3

- chlordécone
- bromacil
- bétâ HCH

Légende Graphique 4

- glyphosate
- AMPA
- dieldrine

Légende

- heptachlore epoxyde
- diuron

— + valeurs appartenant au domaine de validité
— ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1174ZZ0088/PZ

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1174ZZ0088/PZ#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1174ZZ0088/PZ#

Code ODE : 08222301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : LA BORELLI

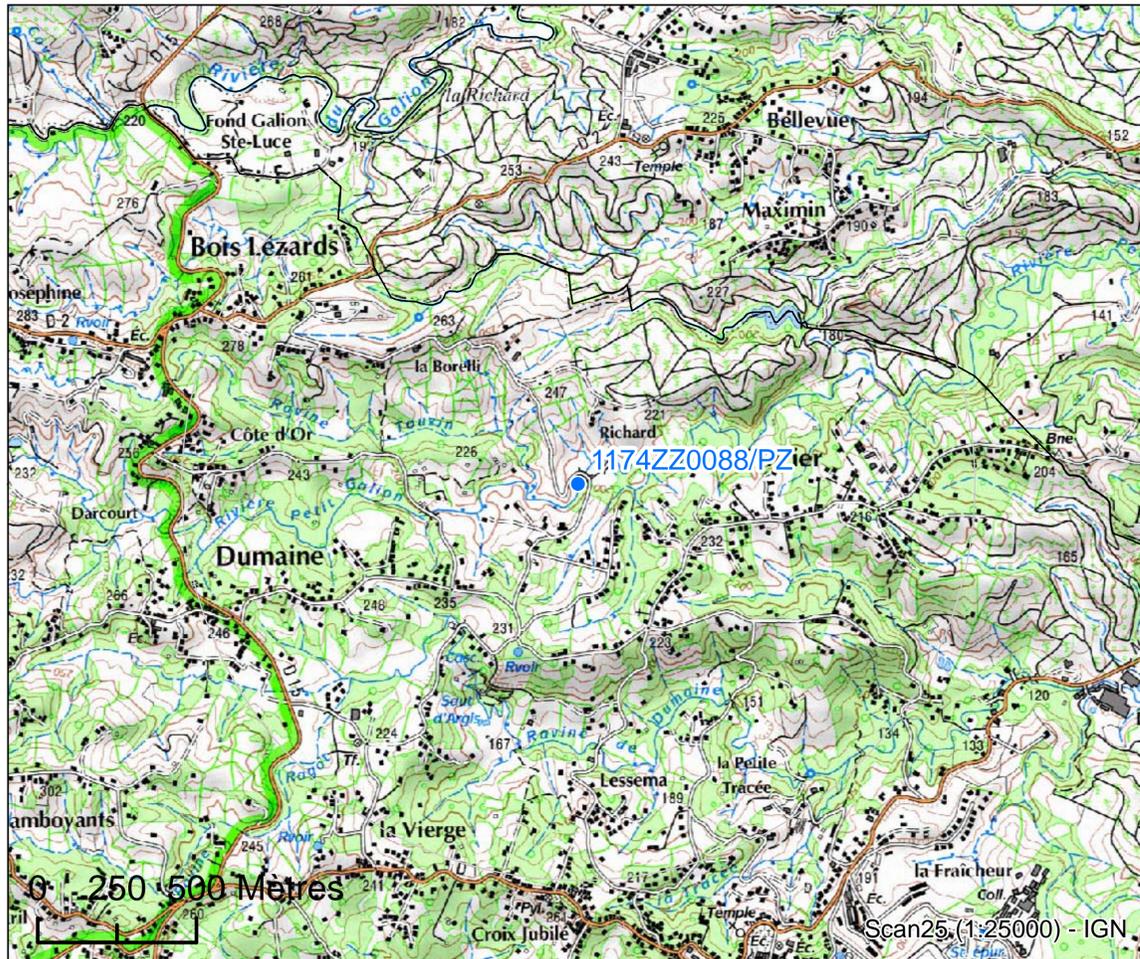
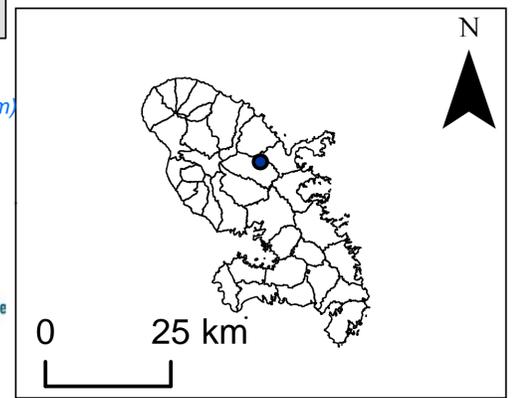
Commune : Gros-Morne

97212

Département : Martinique

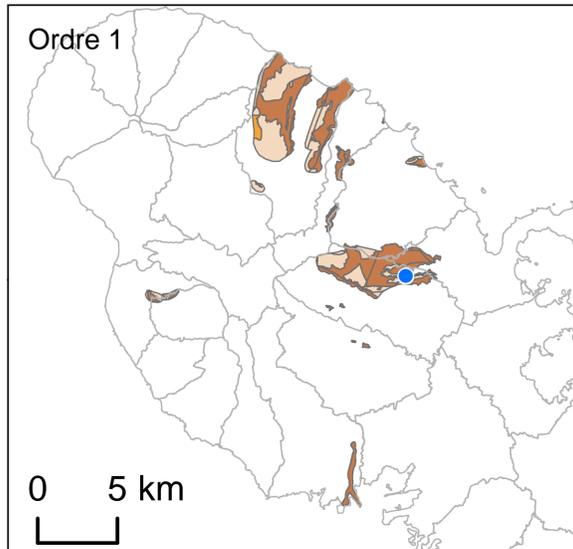
X : 713936 Y : 1628627

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

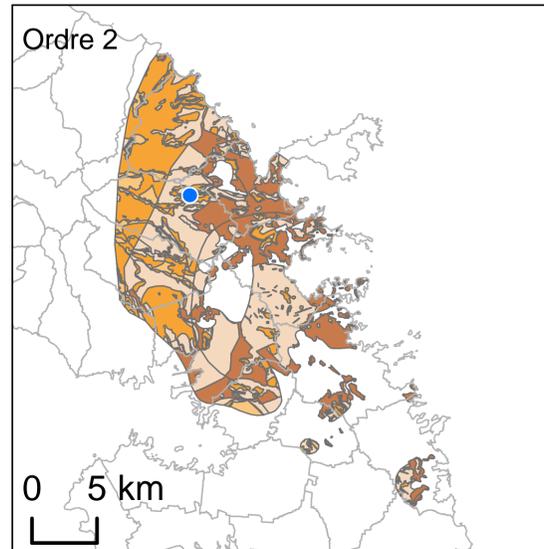


● Point d'eau (ouvrage BSS)

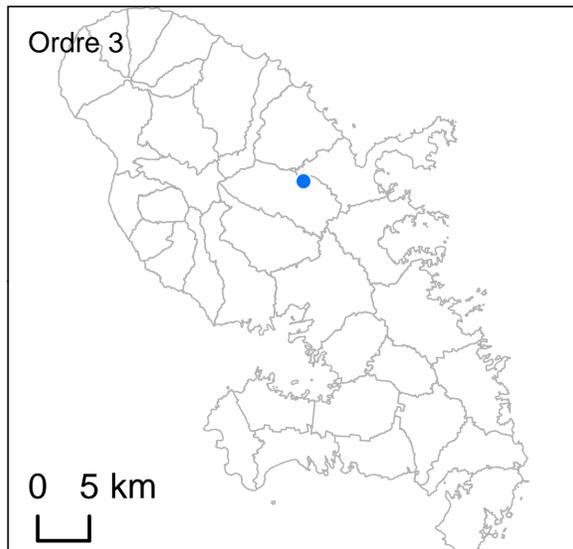
> BDLISA rencontrées au droit du point :



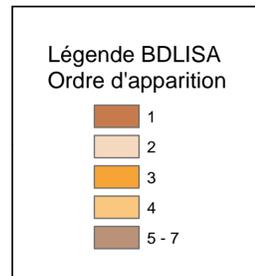
Légende : 972G2
Unité semi-perméable des conglomérats et lahars du Morne Jacob



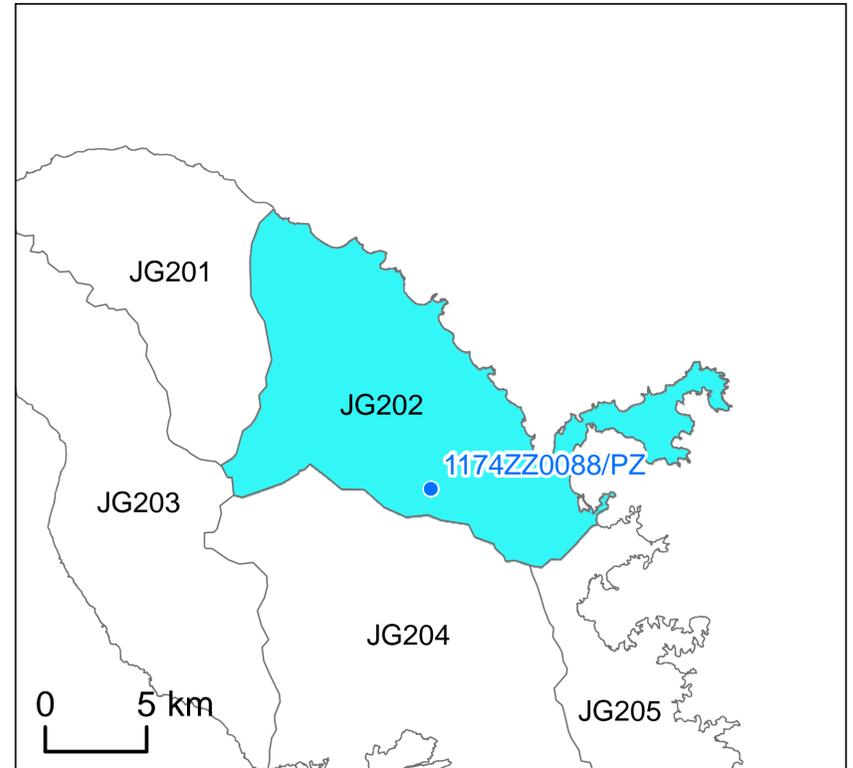
Légende : 972H9
Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG202 Domaine Nord Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 194,33
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 115
 Profondeur d'investigation (m) : 42.8
 Profondeur de l'eau (m) : 2.49
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 21/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Basaltes de Vert Pré
 Mode de gisement : Captif
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010	Période 2004 - saison des pluies 2010
Chlordécone	Carbendazime, Chlordécone

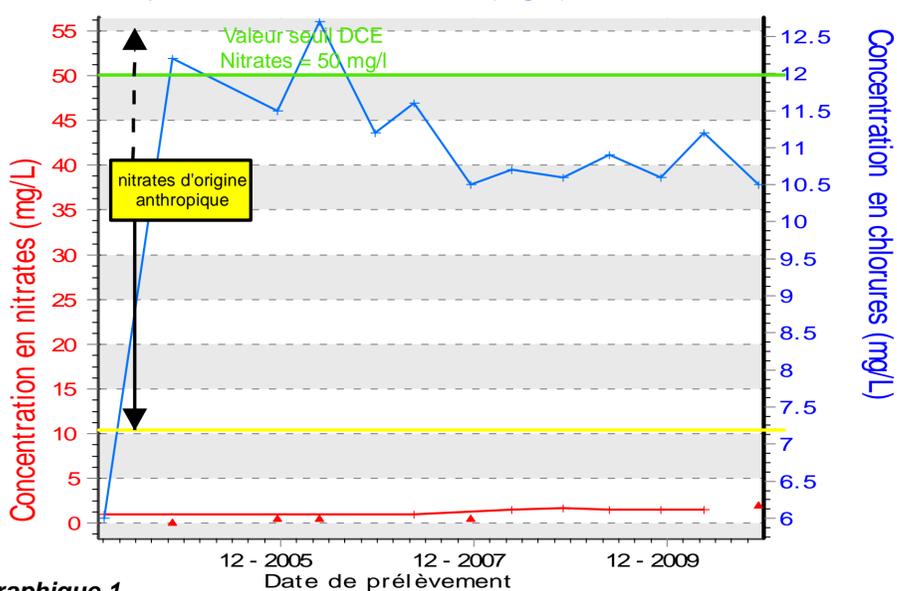
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

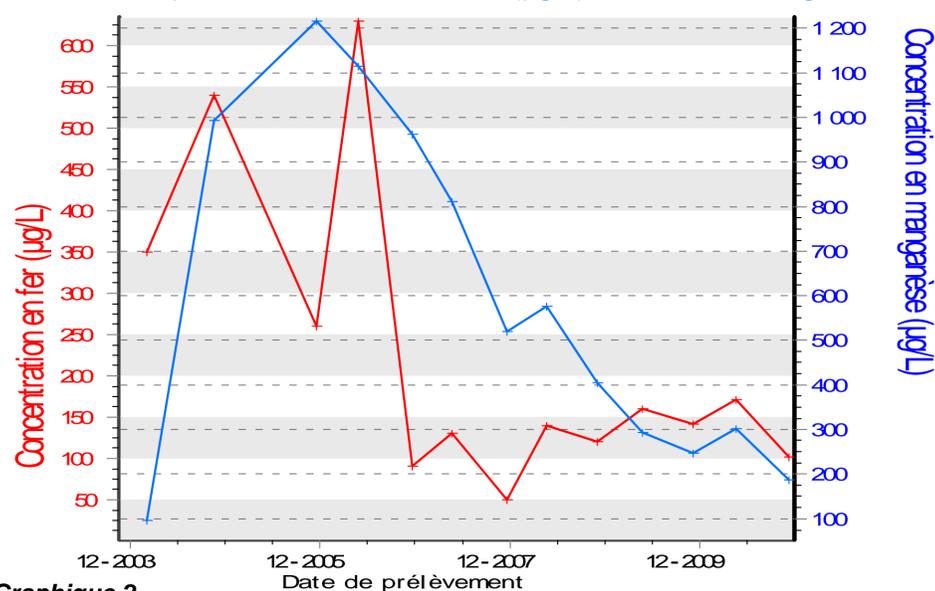
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	9	9	27.65	27.5	26.4	27.65			
Conductivité (µS/cm)	12	12	175	177	134	202			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	6.83	6.6	5.95	7.45			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			171	376.6			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	0.91	1.16	0.28	4			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	11.8	12	11.3	15.7		
Magnésium (mg/L)		13	13	5.7	5.9	2.7	7.3		
Sodium (mg/L)		13	13	14	13.4	12.5	16.2	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	2.1	2.1	2.1	4.9		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	86	87	0.058	92		
Chlorures (mg/L)		13	13	11.2	10.5	6	12.7	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	3.6	3.4	2.8	4.4	250	250
Nitrates (mg/L)		12	7	1.5	<2	1	1.7	50	50
TAC (°f)		3	3	7.04		7.04	7.07		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.79	0.82	0.63	1.3	10	10
Aluminium (µg/L)		13	7	6.28	7.44	0.266	31	200	100
Bore (µg/L)		13	13	30.9	36.42	21	36.42	1000	200
Cuivre (µg/L)		11	3	0.11	0.24	0.11	0.6	2000	200
Fer (µg/L)		13	13	171	102	50	630	200	50
Manganèse (µg/L)		13	13	302	186.67	96	1216	50	5000
Zinc (µg/L)		11	11	34.06	89.78	3.5	89.78		

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



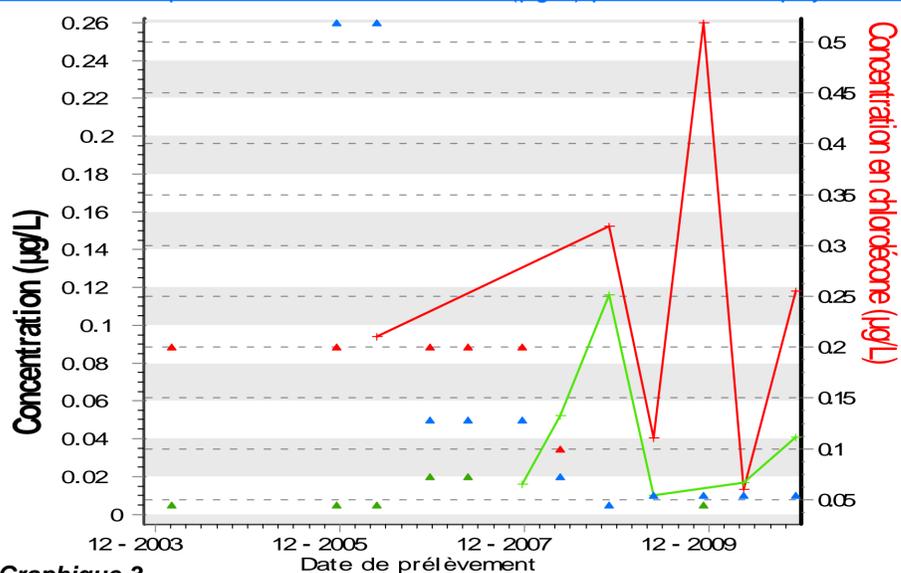
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

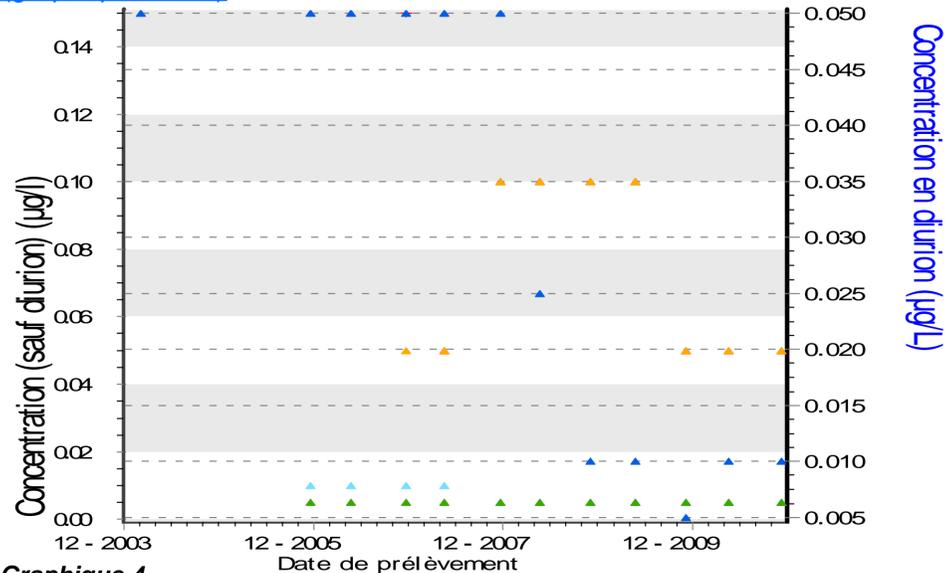


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1175ZZ0106/F

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1175ZZ0106/F#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1175ZZ0106/F#

Code ODE : 08531301

Code réseau : 080000017 - FRJSOO

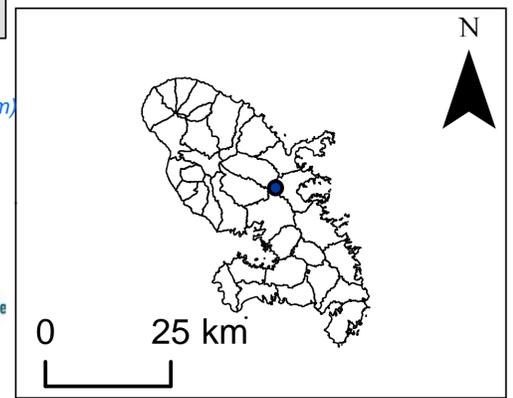
Lieu-dit BSS : FORAGE LAITERIE LITTEE

Commune : Le Robert 97222

Département : Martinique

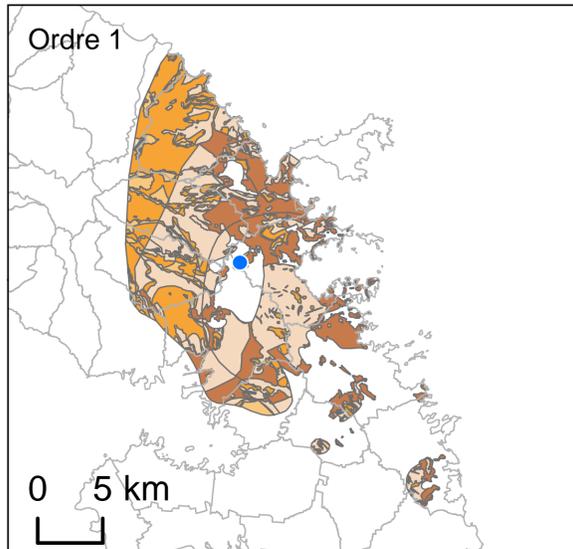
X : 716960 **Y :** 1623450

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



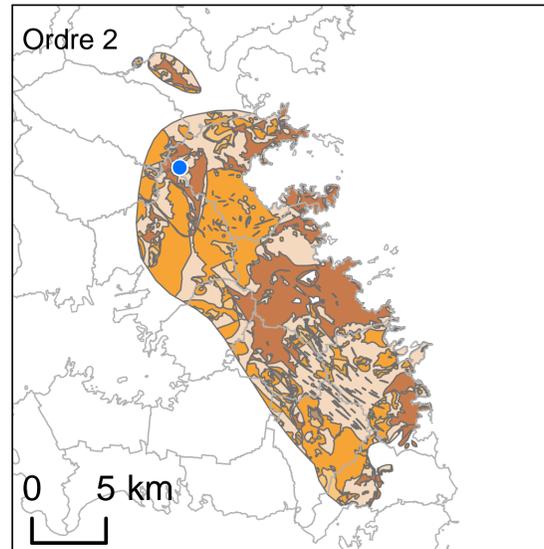
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



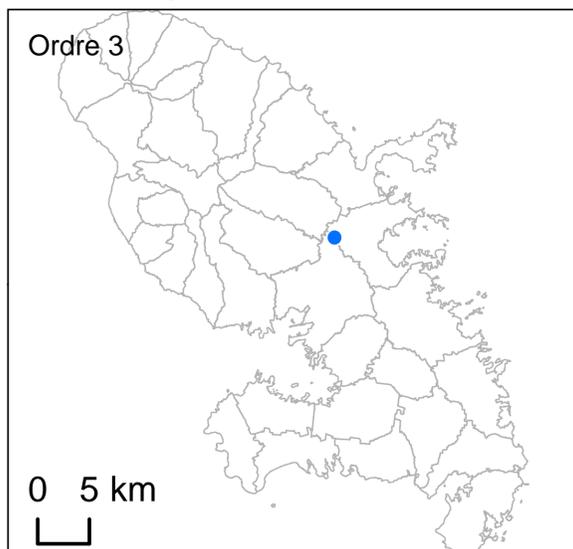
Légende : 972H9

Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François

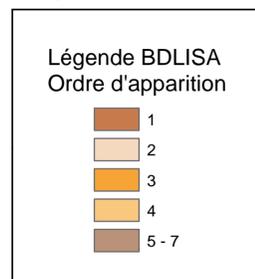


Légende : 972H10

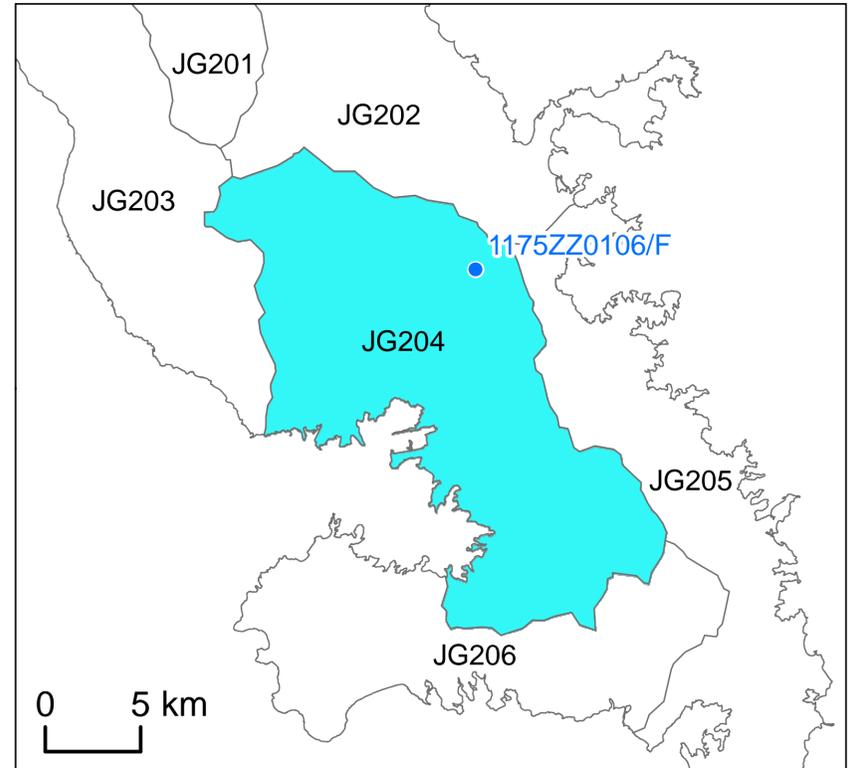
Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG204 Domaine Centre
Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 165
 Précision de la mesure d'altitude : EPD
 Nature : FORAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) :
 Profondeur d'investigation (m) : 38,5
 Profondeur de l'eau (m) : 12,76
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 21/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone, Beta

HCH, Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Beta HCH,

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

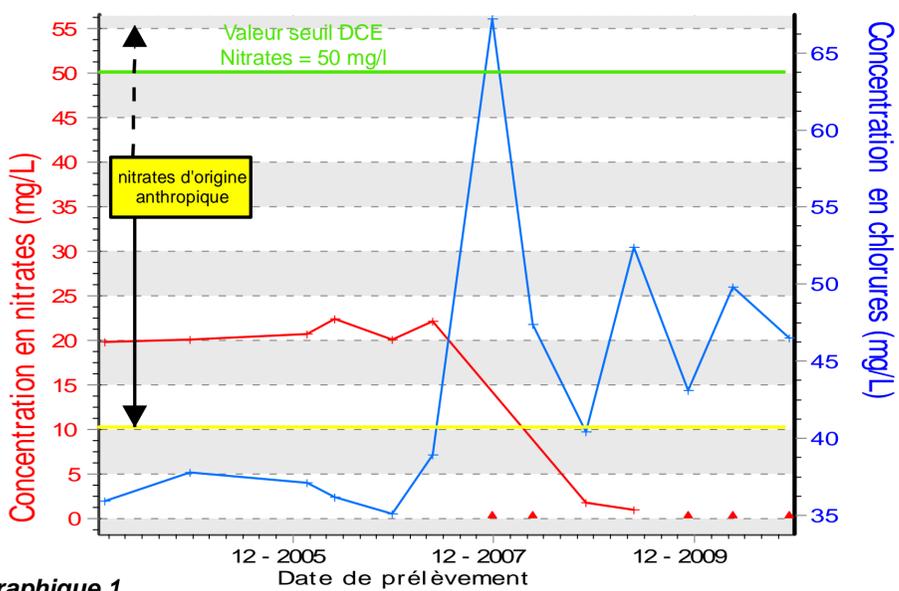
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

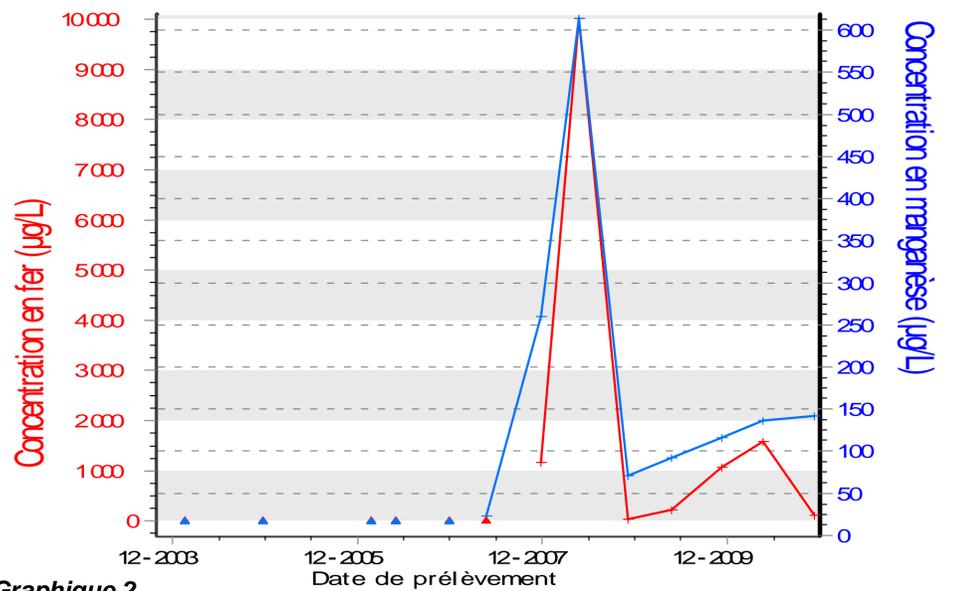
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	9	9	26.65	26.2	26.2	32.7			
Conductivité (µS/cm)	12	12	343	379	253	405			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	7.25	6.93	6.63	7.49			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			183	215.4			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	1	1.56	0.86	8.74			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	33.5	24.2	21.6	33.5		
Magnésium (mg/L)		13	13	6.2	17.1	6.2	17.1		
Sodium (mg/L)		13	13	19.9	22.8	18.2	24	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	2.1	0.7	0.7	2.1		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	120	150	0.081	162		
Chlorures (mg/L)		13	13	49.8	46.5	35.1	67.2	250	200
Sulfates (mg/L)		13	9	<.5	2.2	1.9	3.3	250	250
Nitrates (mg/L)		13	8	<.5	<.5	1	22.4	50	50
TAC (°f)		3	3	9.87		7.73	9.87		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	3	0.05	0.05	0.05	0.1	10	10
Aluminium (µg/L)		13	4	3.31	4.74	3.2	20	200	
Bore (µg/L)		13	13	13.4	21.01	12	33	1000	
Cuivre (µg/L)		11	10	0.43	0.72	0.43	16	2000	
Fer (µg/L)		13	7	1590	116	40	10020	200	
Manganèse (µg/L)		13	8	136	142.11	23	614	50	
Zinc (µg/L)		11	11	22.6	9	5.1	50		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



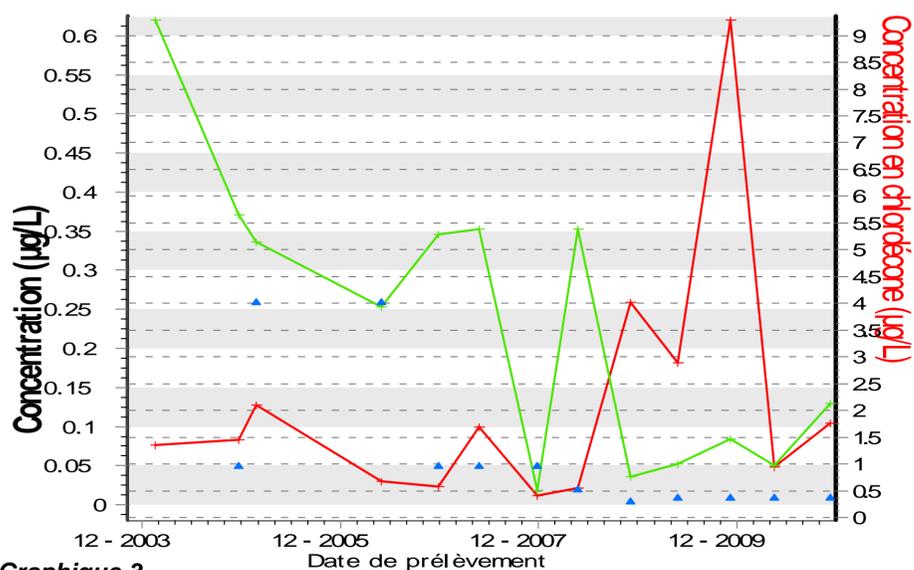
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

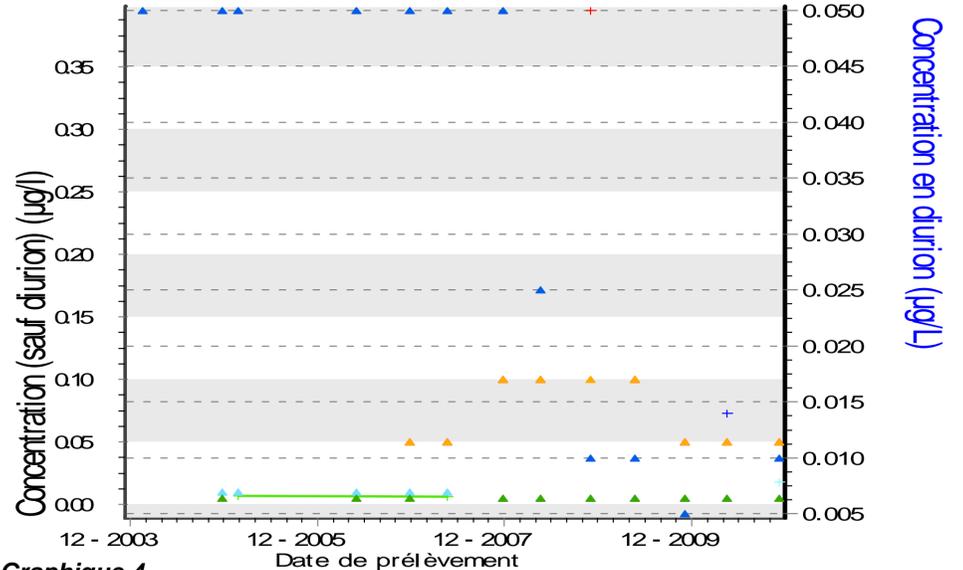


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1175ZZ0153/S

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1175ZZ0153/S#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1175ZZ0153/S#

X : 717818 Y : 1631466
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

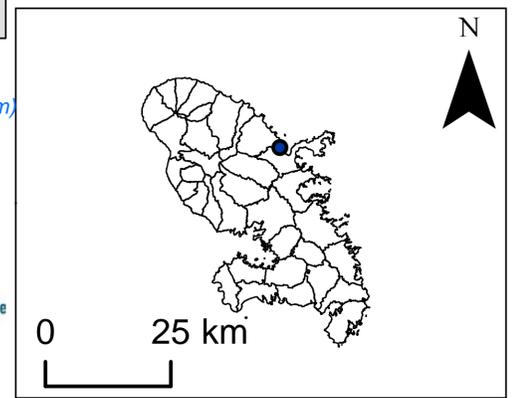
Code ODE : 08228002

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : MORNE FIGUE

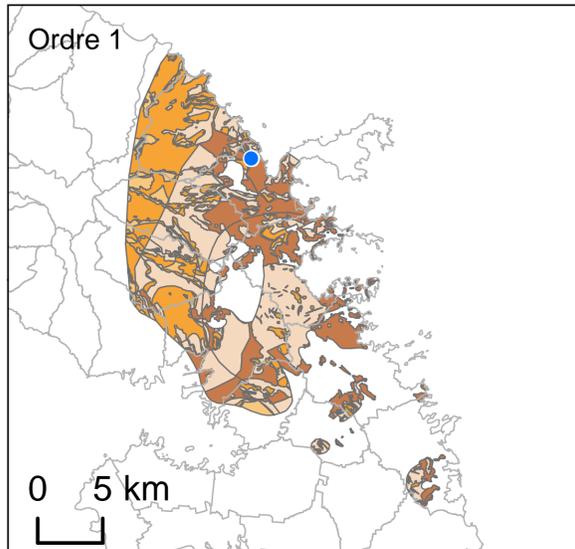
Commune : Trinité (La) 97230

Département : Martinique

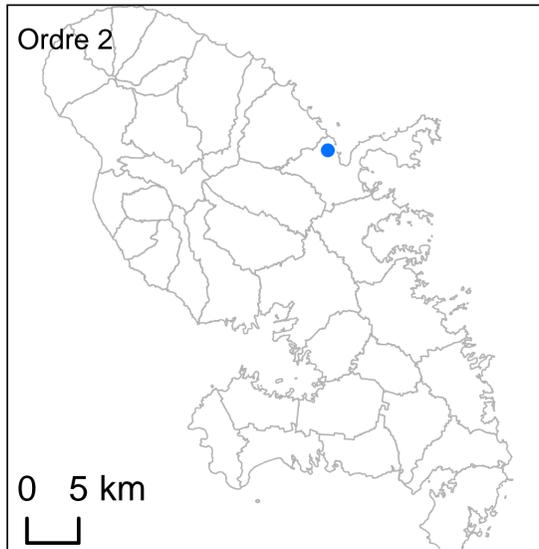


● Point d'eau (ouvrage BSS)

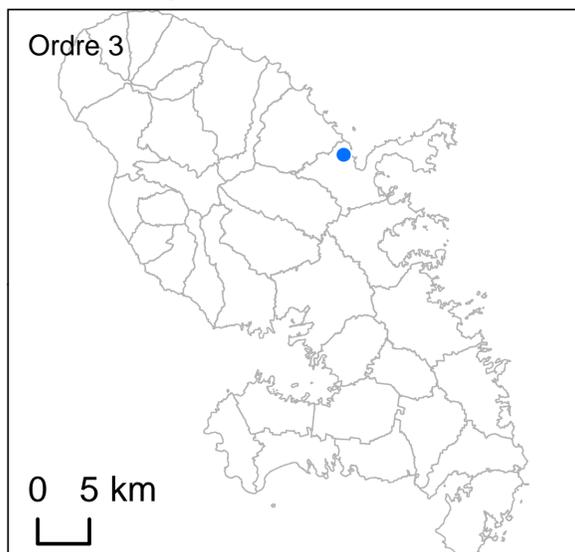
> BDLISA rencontrées au droit du point :



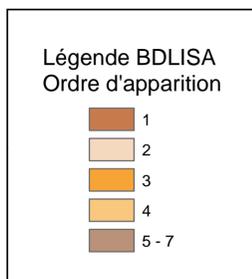
Légende : 972H9
 Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



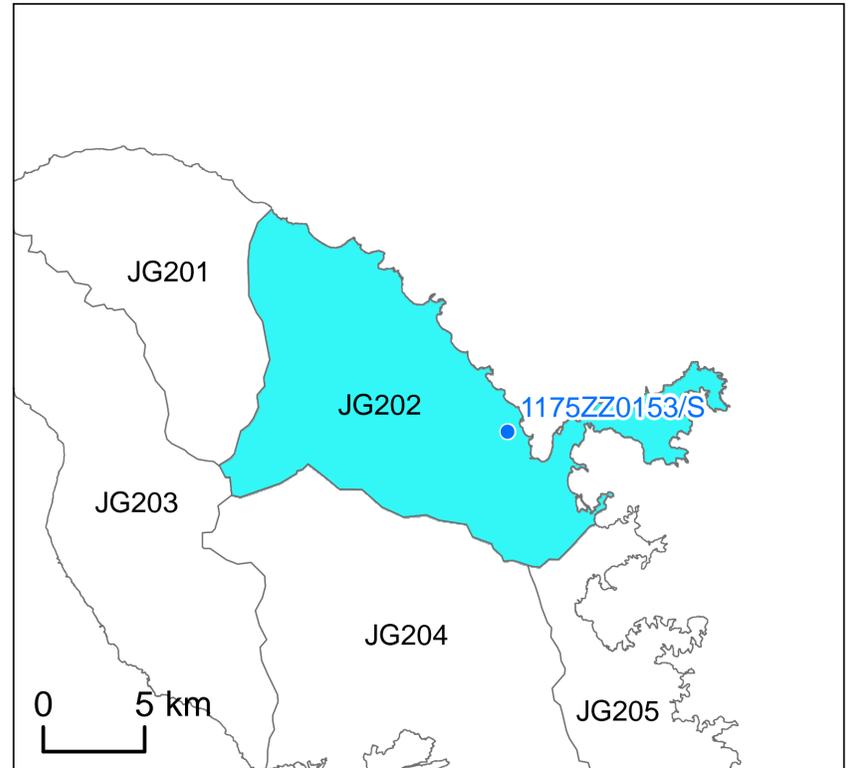
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG202 Domaine Nord Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 90
 Précision de la mesure d'altitude :
 Nature : SOURCE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : /
 Profondeur d'investigation (m) : /
 Profondeur de l'eau (m) : /
 Date de mesure de la profondeur d'eau : /

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Basaltes de Vert Pré
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

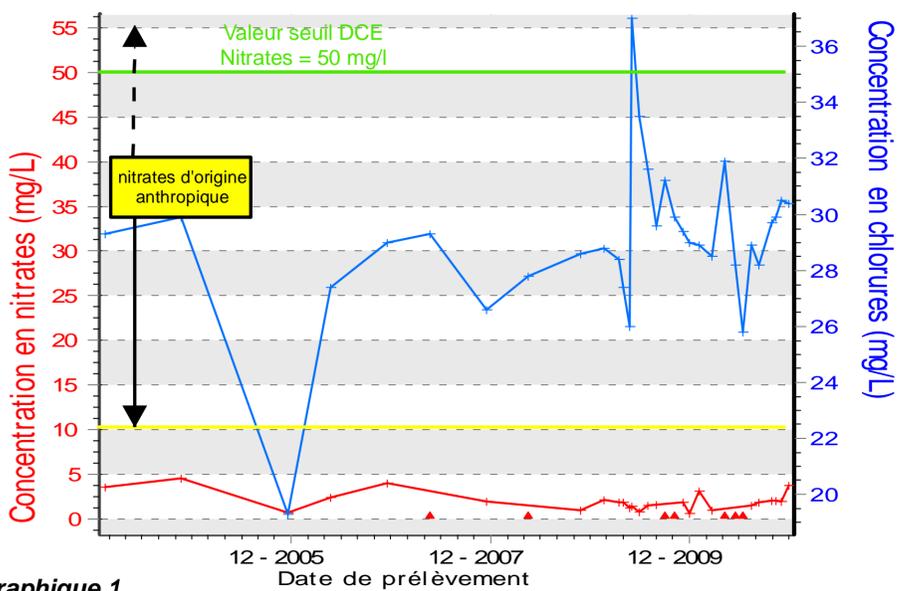
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

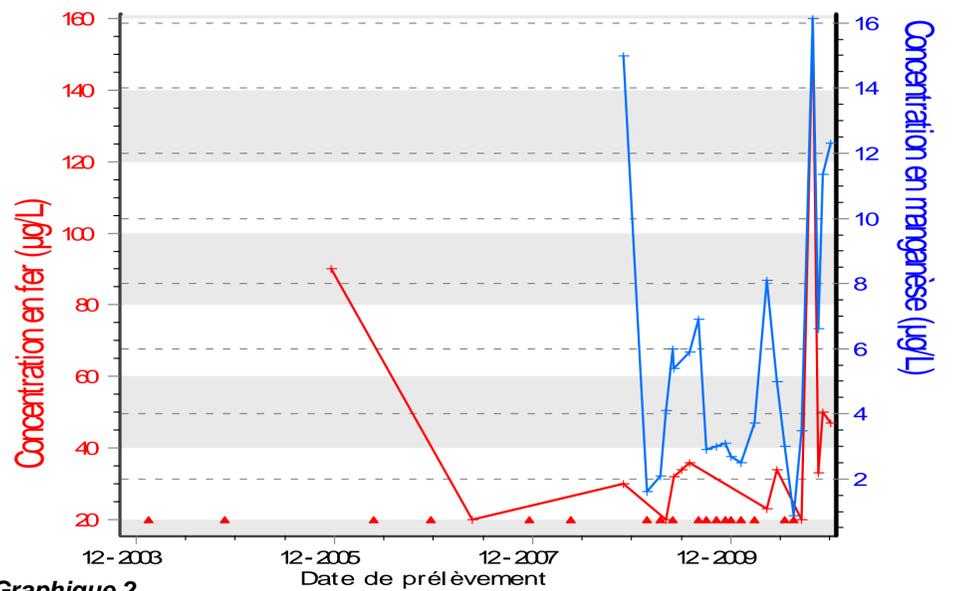
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	28	28	27.2	26.6	25.2	27.5			
Conductivité (µS/cm)	34	34	316	314	153	846			
Potentiel hydrogène (pH)	27	27	6.63	5.74	5.74	8.4			
Potentiel REDOX (mV)	2	2			192.5	444.2			
Oxygène dissous (mg/L)	24	24	1.86	4.9	0.6	7.3			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	32	32	22.7	22.9	7.3	23.3		
Magnésium (mg/L)		32	32	8.1	8.3	4.8	8.6		
Sodium (mg/L)		32	32	26.7	24.3	12.4	26.7	200	200
Potassium (mg/L)		32	31	1.3	1.8	0.7	5.4		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	32	32	123	122	0.045	133		
Chlorures (mg/L)		32	32	31.9	30.5	19.3	37	250	200
Sulfates (mg/L)		32	32	9.3	10	7.3	10.6	250	250
Nitrates (mg/L)		32	25	<.5	2	0.6	4.6	50	50
TAC (°f)		3	3	10.1		9.91	10.1		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.42	0.39	0.25	0.42	10	10
Aluminium (µg/L)		13	7	7.62	9.97	2.1	109		200
Bore (µg/L)		13	13	24.7	26.84	20	28		1000
Cuivre (µg/L)		11	3	0.25	0.38	0.25	3		2000
Fer (µg/L)		32	14	23	50	20	160		200
Manganèse (µg/L)		32	23	8.09	11.36	0.87	16.14		50
Zinc (µg/L)		11	7	3.17	7.91	2	8		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



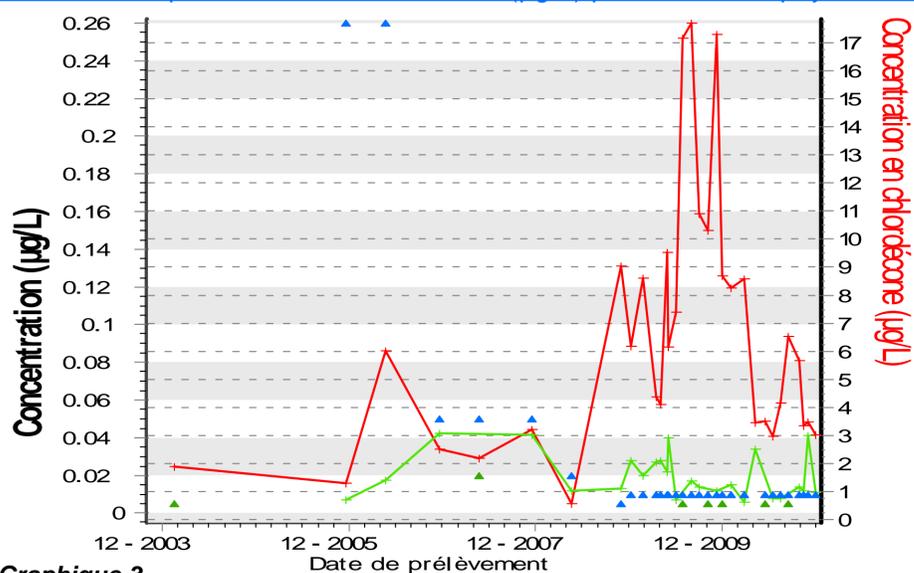
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

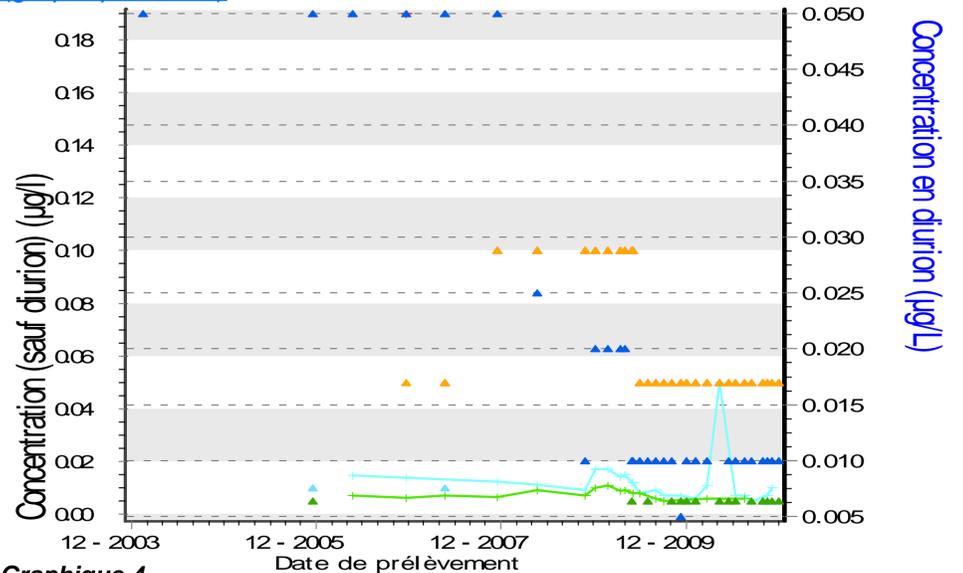


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1177ZZ0161/FLF1

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1177ZZ0161/FLF1#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1177ZZ0161/FLF1#

X : 703600 Y : 1619100
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

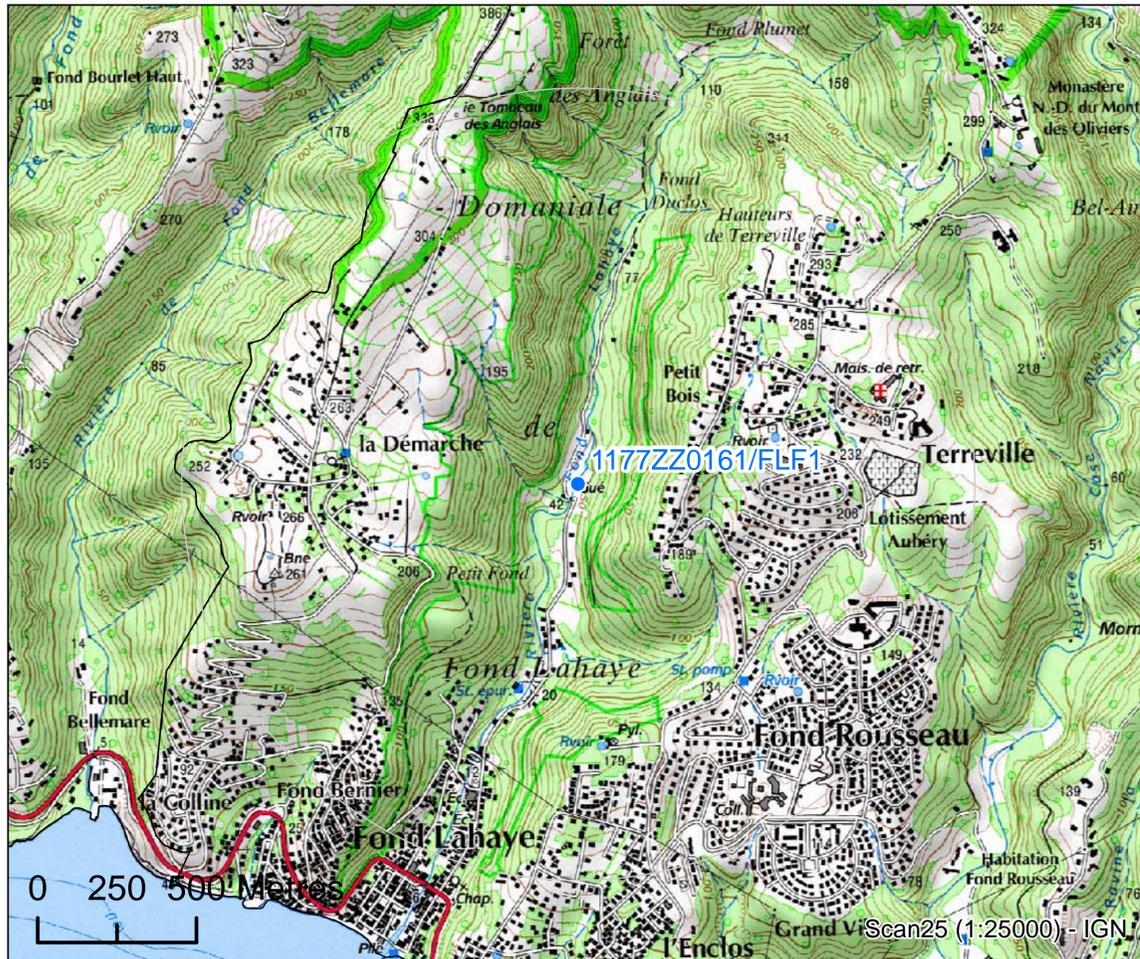
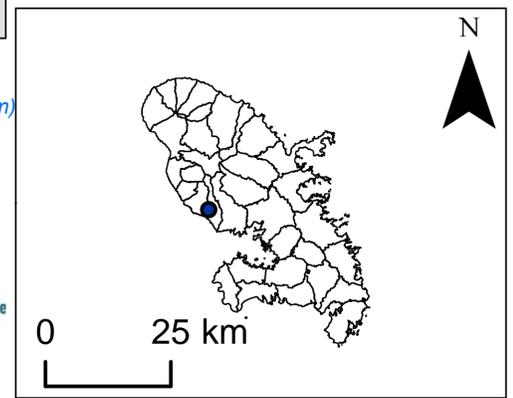
Code ODE : 08303301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : FLF1 FOND LAHAYE PUITES

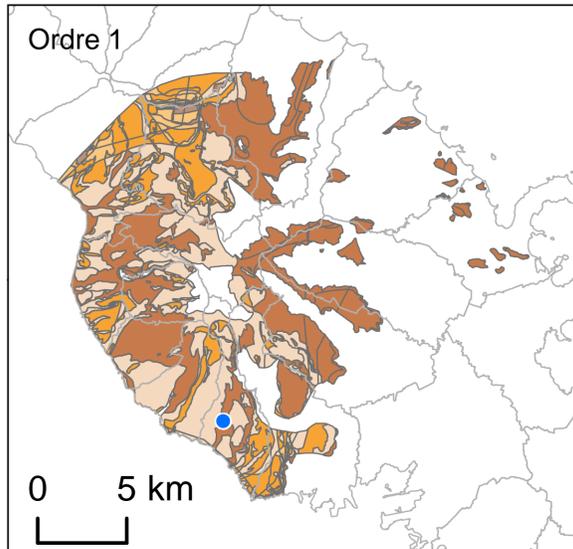
Commune : Schoelcher 97229

Département : Martinique

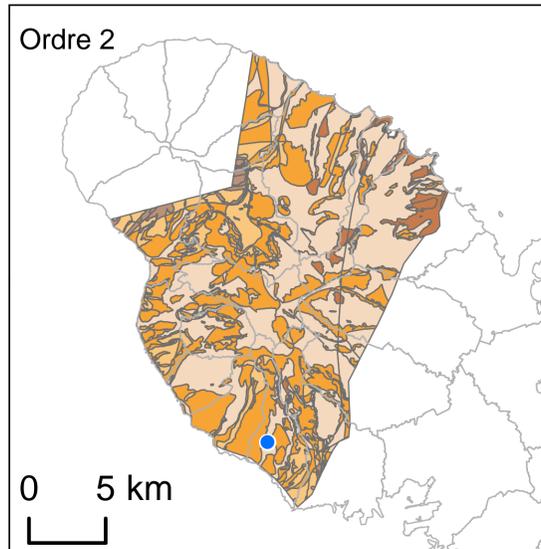


● Point d'eau (ouvrage BSS)

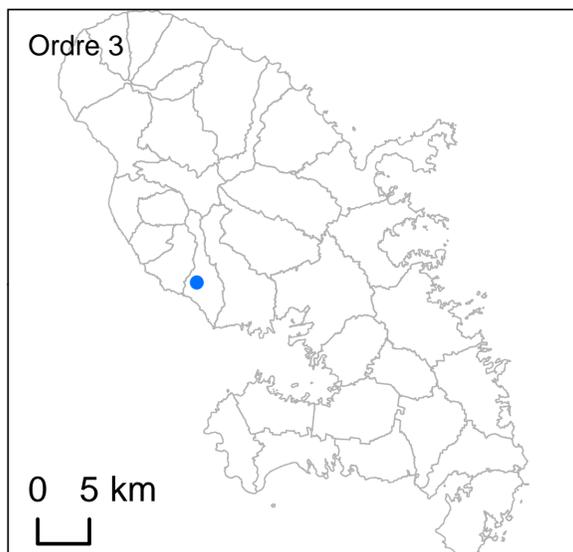
> BDLISA rencontrées au droit du point :



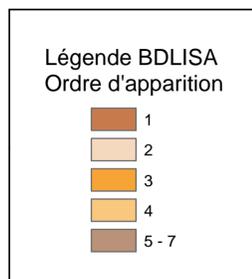
Légende : 972G1
 Unité aquifère des andésites 2a



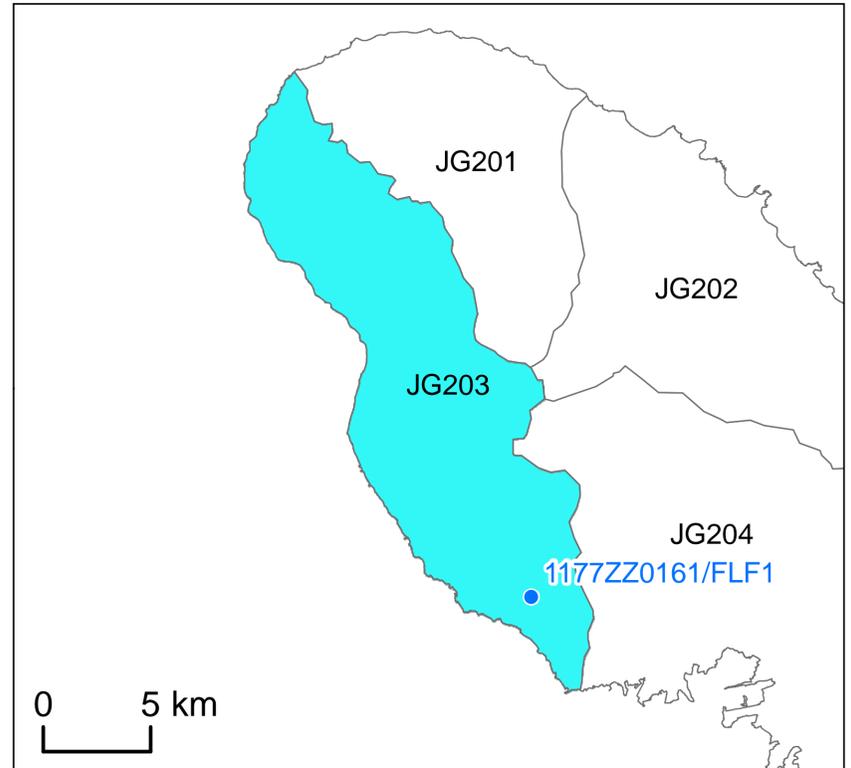
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG203 Domaine Nord Caraïbe Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 40,61
 Précision de la mesure d'altitude : EPD
 Nature : STATION-PIEZO
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 160
 Profondeur d'investigation (m) : 46
 Profondeur de l'eau (m) : 3.03
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 23/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Faible à moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

AMPA, Chlordécone

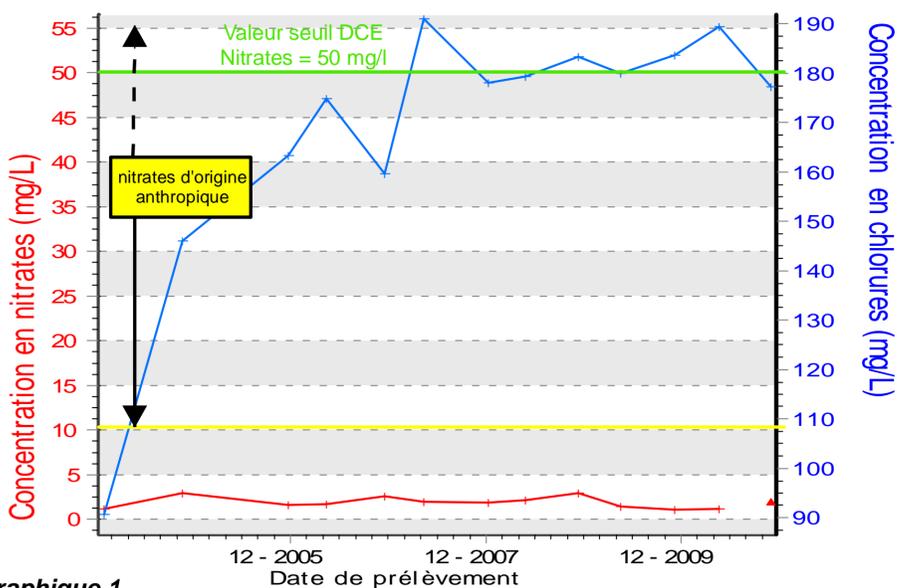
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

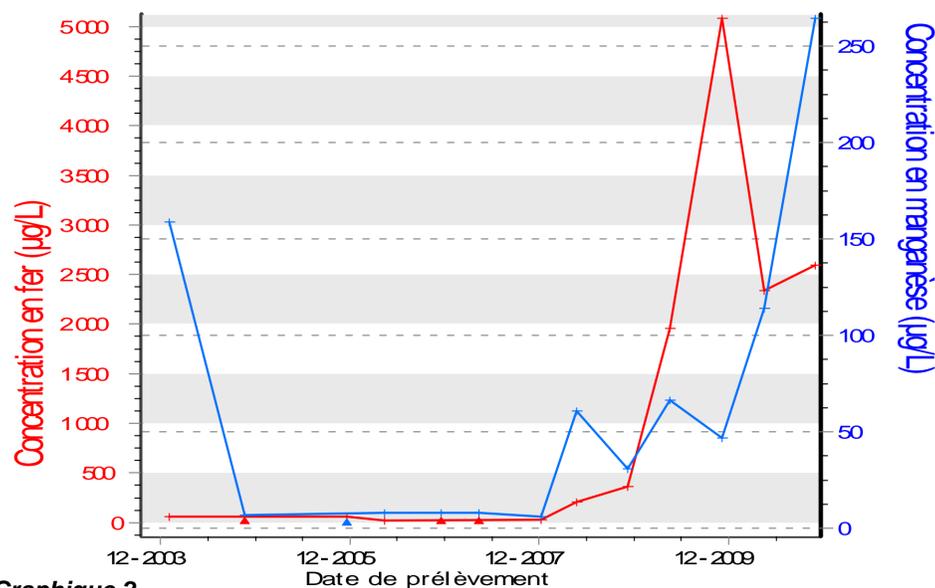
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	9	9	29.8	29.8	28.1	29.8			
Conductivité (µS/cm)	12	12	1120	1122	651	1160			
Potentiel hydrogène (pH)	12	12	6.43	6.38	5.68	7.4			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			146	359.7			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	0.96	1.61	0.96	4.46			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	56.9	56.9	34.5	58.3		
Magnésium (mg/L)		13	13	39.3	40	19.5	40.9		
Sodium (mg/L)		13	13	104	100.8	58.9	106.6	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	7.9	7.6	7.2	9		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	350	342	0.21	362		
Chlorures (mg/L)		13	13	189.4	177.2	90.7	191	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	14.5	12.8	6.9	17.1	250	250
Nitrates (mg/L)		13	12	1.2	<2	1.1	2.9	50	50
TAC (°f)		3	3	28.67		28.66	29.45		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	10	3.13	3.16	2.36	14	10	100
Aluminium (µg/L)		13	5	11.85	4.24	3.1	48	200	
Bore (µg/L)		13	13	145	137.01	82	155	1000	
Cuivre (µg/L)		11	7	0.45	0.31	0.31	6	2000	
Fer (µg/L)		13	10	2340	2598	20	5084	200	
Manganèse (µg/L)		13	12	114	264.55	6	264.55	50	
Zinc (µg/L)		11	11	13.03	6.81	2.9	45		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



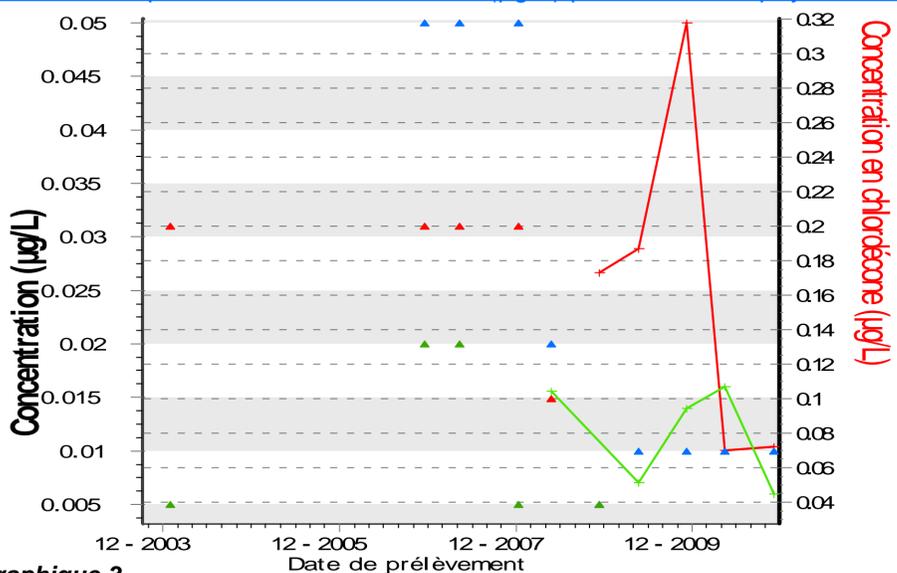
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

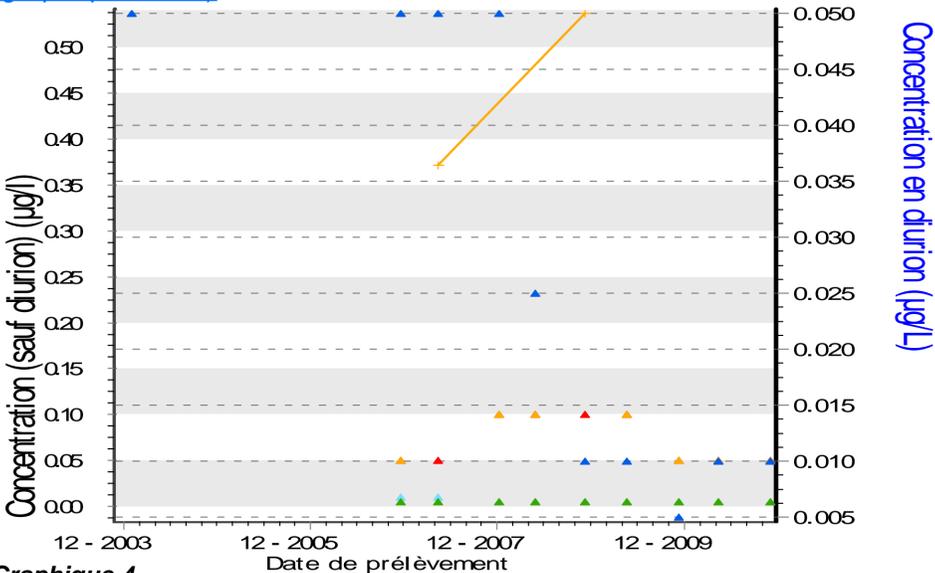


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1
 — nitrates
 — chlorures

Légende Graphique 2
 — fer
 — manganèse

Légende Graphique 3
 — chlordécone
 — bromacil
 — bêta HCH

Légende Graphique 4
 — glyphosate
 — AMPA
 — dieldrine

Légende
 + valeurs appartenant au domaine de validité
 ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1179ZZ0070/2F02

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1179ZZ0070/2F02#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1179ZZ0070/2F02#

X : 717201 Y : 1616359
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

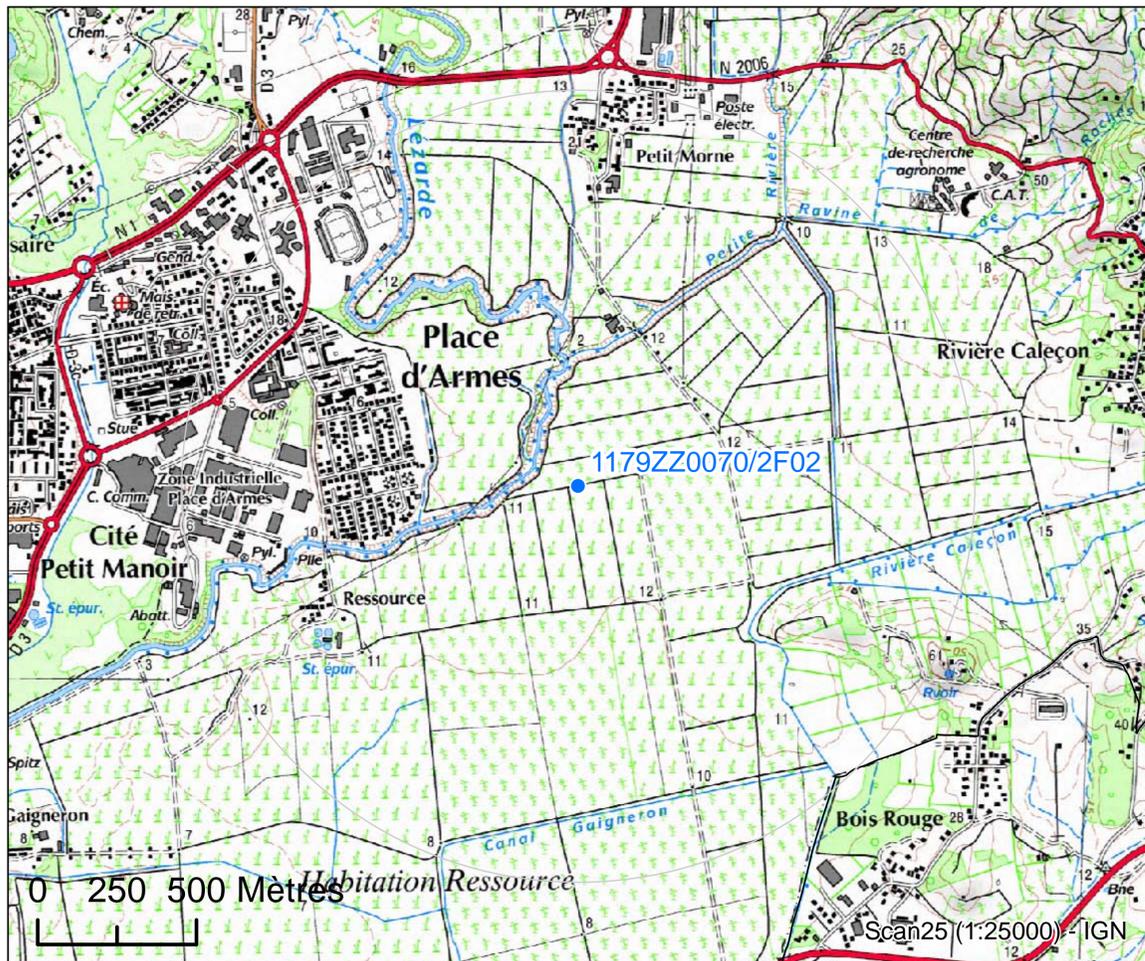
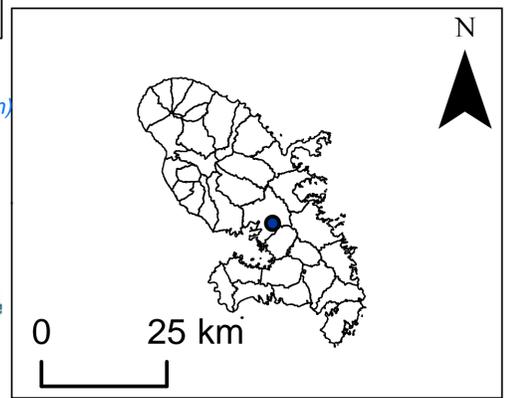
Code ODE : 08533301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : 2F02 - HYDRO PLAINE DU LAMENTIN - HABITATION RESSOURCE

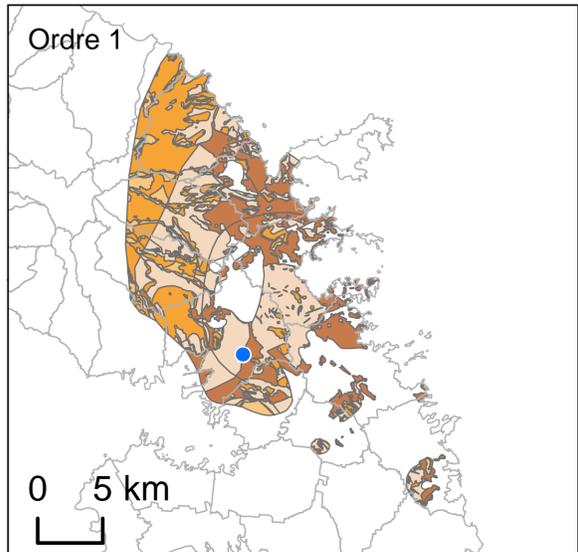
Commune : Le Lamentin 97213

Département : Martinique



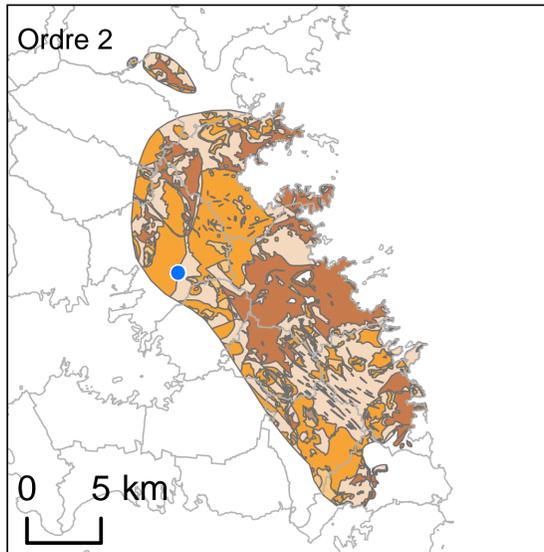
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



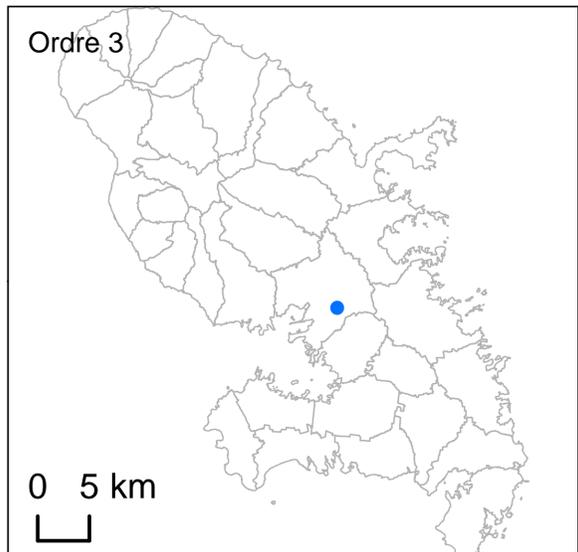
Légende : 972H9

Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



Légende : 972H10

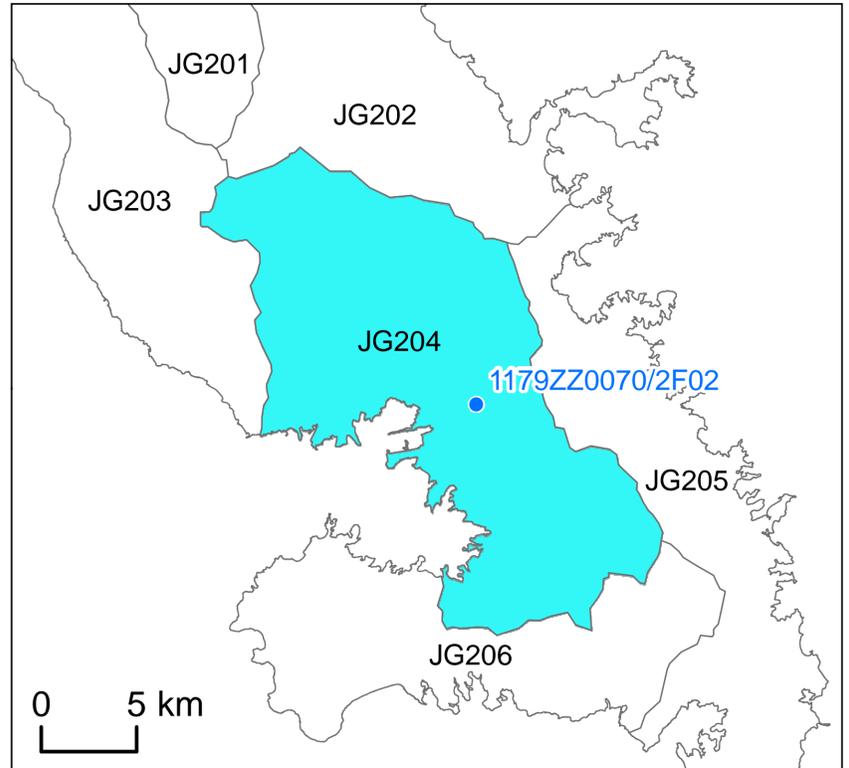
Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG204 Domaine Centre
 Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 11,17
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 116
 Profondeur d'investigation (m) : 55
 Profondeur de l'eau (m) : 4.19
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 21/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Basaltes
 Mode de gisement : Captif
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Faible

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

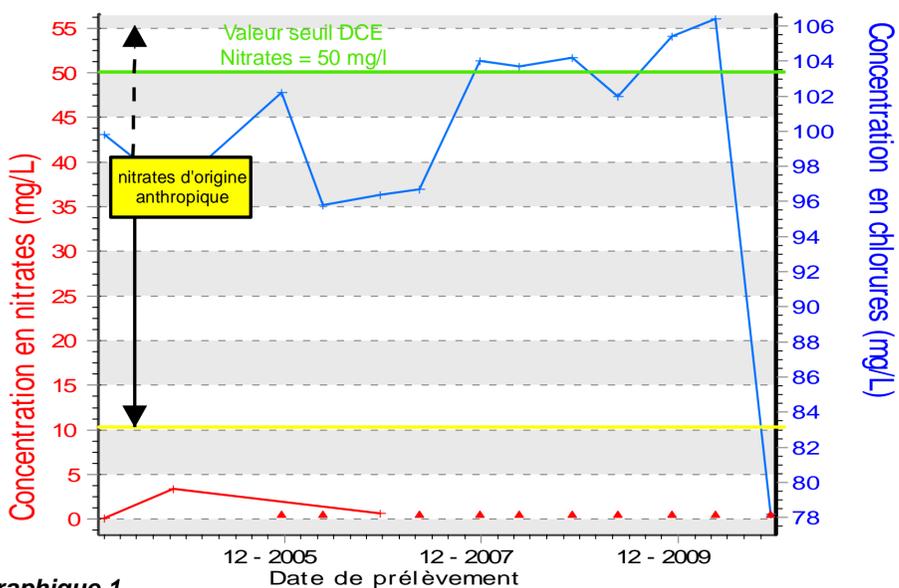
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

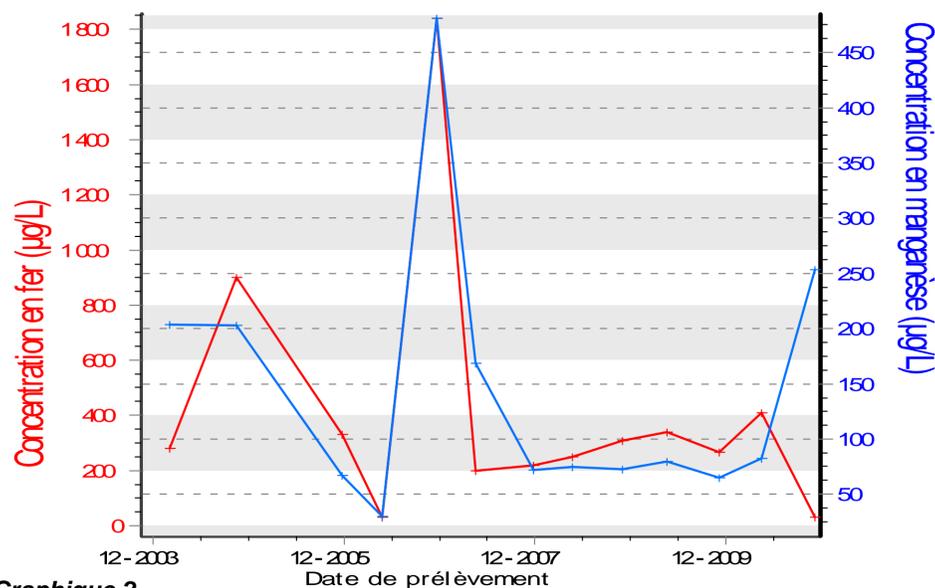
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ								
Température (°C)	11	11	28.1	27.9	26.9	28.4				
Conductivité (µS/cm)	12	12	589	427	427	609				
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	7.74	7.35	6.58	7.9				
Potentiel REDOX (mV)	3	3			105	205				
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	0.03	1.65	0	4.81				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	43.3	14.3	14.3	44.8			
Magnésium (mg/L)		13	13	5.8	4.5	4.5	8.3			
Sodium (mg/L)		13	13	64.3	57.2	53.7	64.5	200	200	
Potassium (mg/L)		13	13	1.9	6.2	1.7	6.2			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	142	108	0.092	174			
Chlorures (mg/L)		13	13	106.4	78.2	78.2	106.4	250	200	
Sulfates (mg/L)		13	13	13.8	2.7	2.7	14.6	250	250	
Nitrates (mg/L)		13	3	<.5	<.5	0.1	3.4	50	50	100
TAC (°f)		3	3	11.63		11.53	14.28			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		13	6	1.76	0.14	0.14	2.1	10	10	100
Aluminium (µg/L)		13	5	3.26	6.41	3.26	16			200
Bore (µg/L)		13	13	68.3	44.9	44.9	76			1000
Cuivre (µg/L)		11	1	<.1	0.27	0.27	0.27			2000
Fer (µg/L)		13	13	410	30	30	1840			200
Manganèse (µg/L)		13	13	82.27	253.53	30	481			50
Zinc (µg/L)		11	9	1.32	1.45	1.32	28			5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



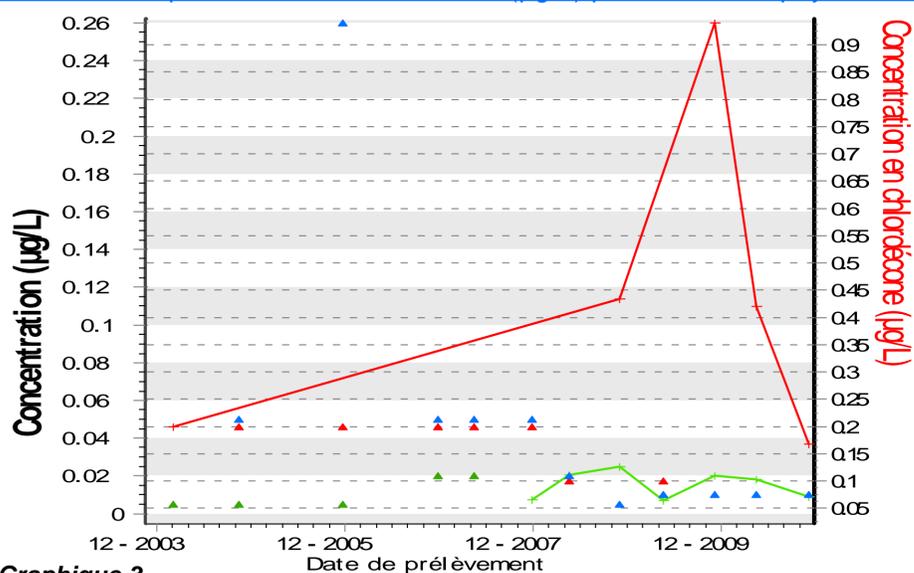
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

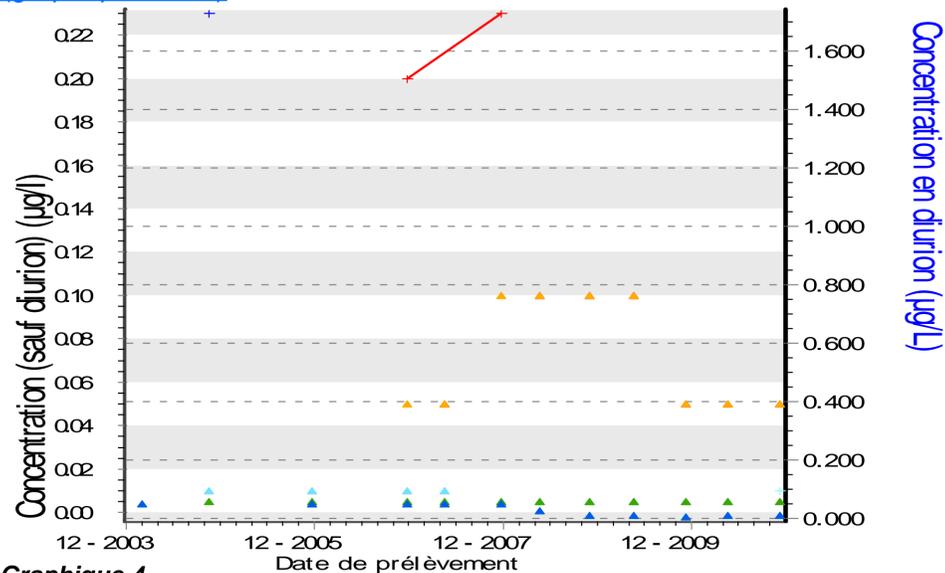


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

- nitrates
- chlorures

Légende Graphique 2

- fer
- manganèse

Légende Graphique 3

- chlordécone
- bromacil
- bêta HCH

Légende Graphique 4

- glyphosate
- AMPA
- dieldrine

Légende

- heptachlore epoxyde
- diuron

— + valeurs appartenant au domaine de validité
— ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1179ZZ0228/S11

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1179ZZ0228/S11#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1179ZZ0228/S11#

Code ODE : 08613301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

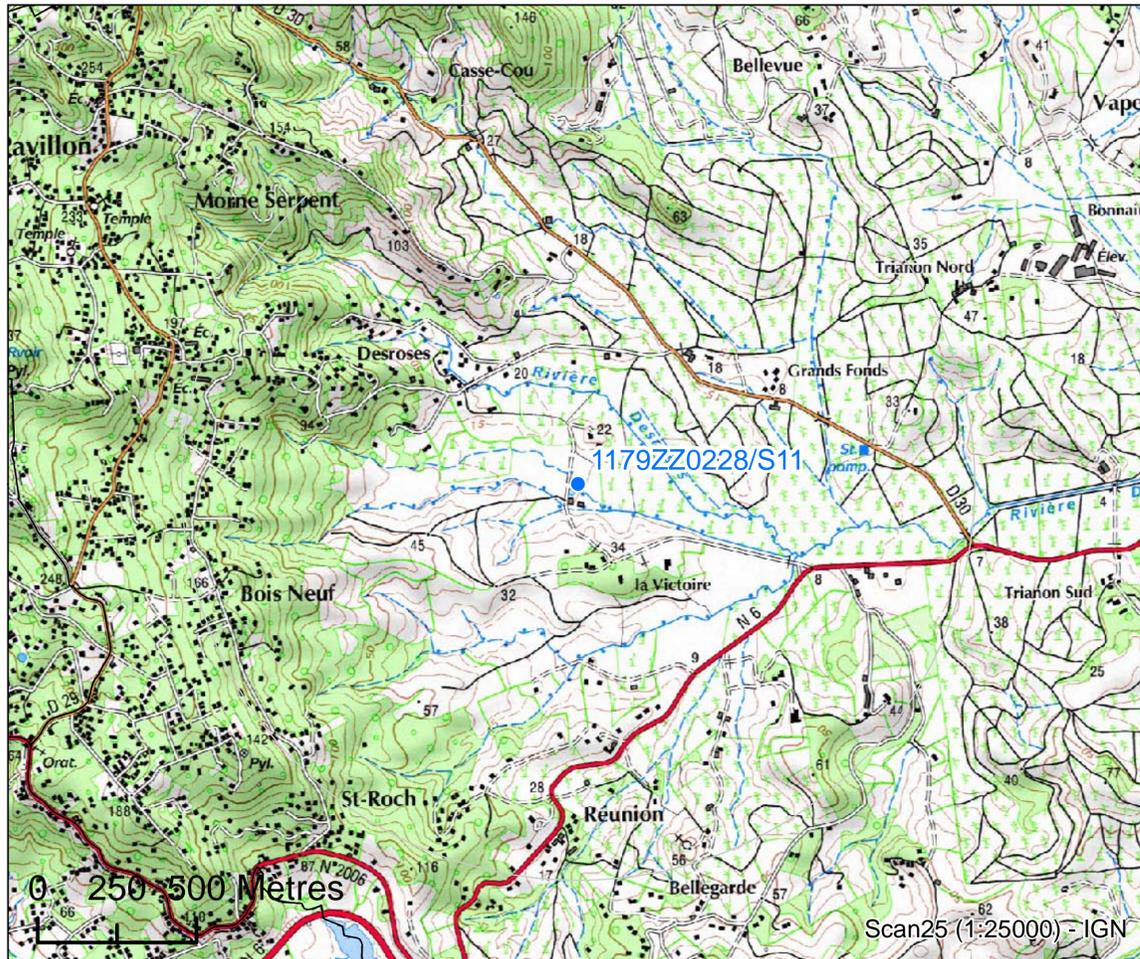
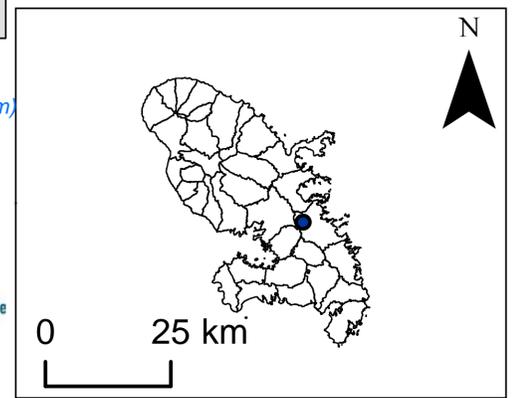
Lieu-dit BSS : HABITATION VICTOIRE -S11

Commune : François (Le) 97210

Département : Martinique

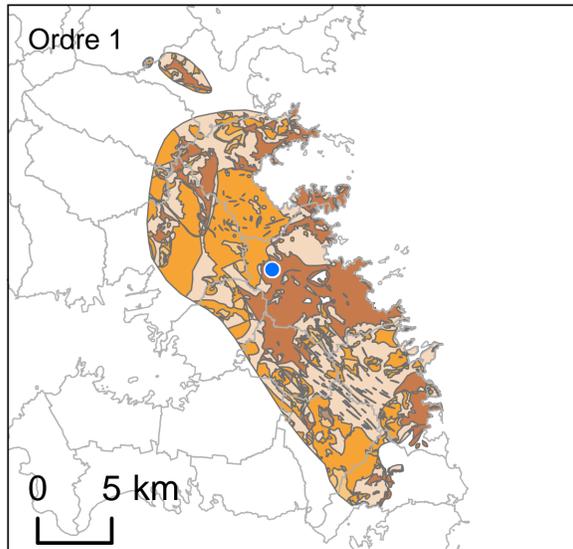
X : 722470 Y : 1616560

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

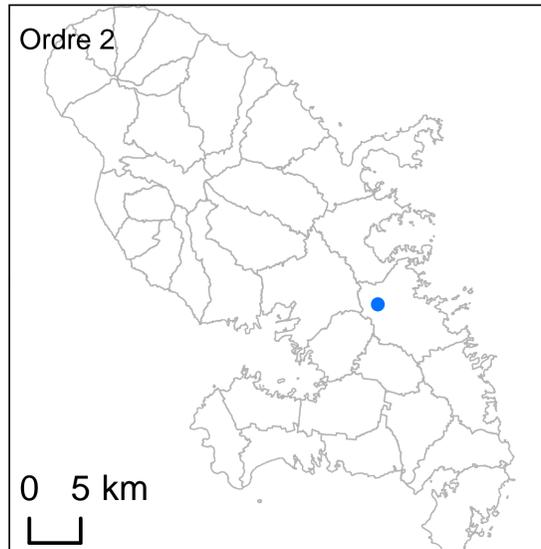


● Point d'eau (ouvrage BSS)

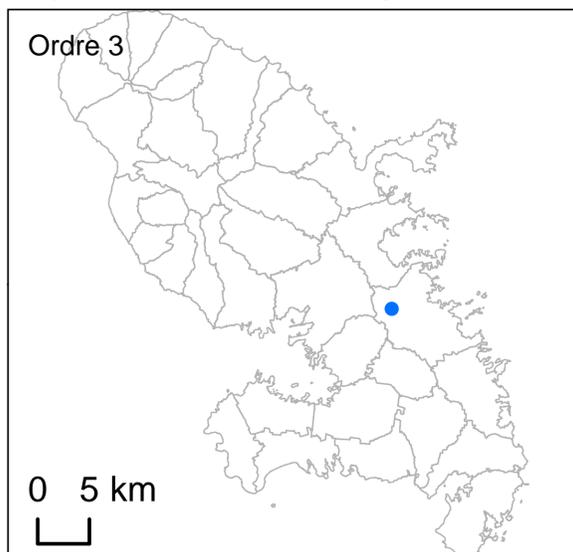
> BDLISA rencontrées au droit du point :



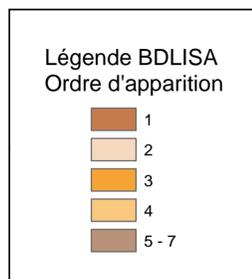
Légende : 972H10
Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



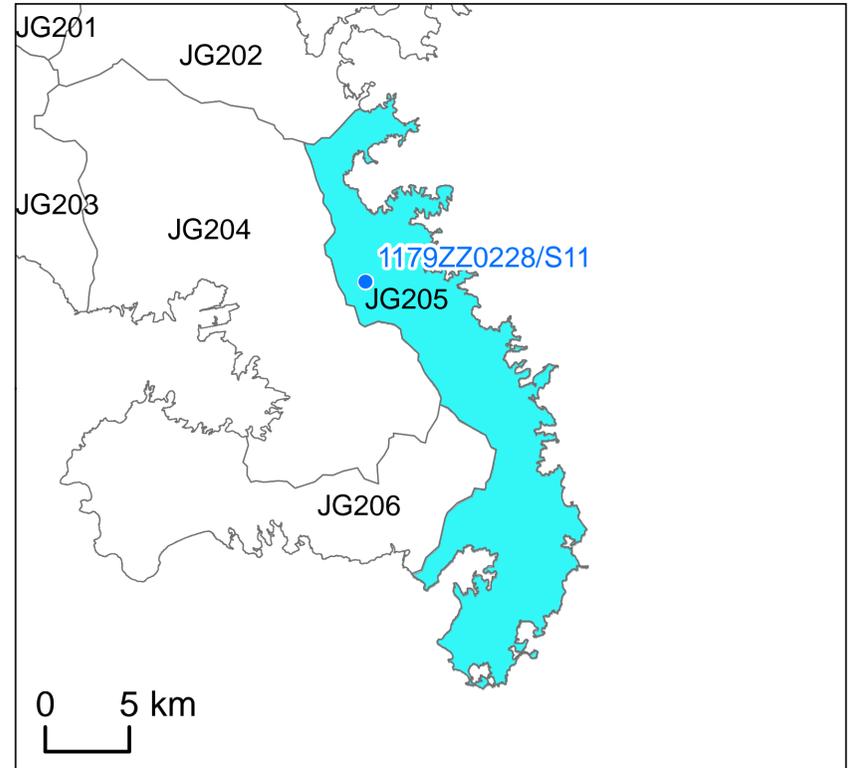
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG205 Domaine Sud Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 14
 Précision de la mesure d'altitude : ENG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) :
 Profondeur d'investigation (m) :
 Profondeur de l'eau (m) : artésien
 Date de mesure de la profondeur d'eau : /

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Hyaloclastites
 Mode de gisement : Artésien
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010	Période 2004 - saison des pluies 2010
Chlordécone	Chlordécone, Diuron

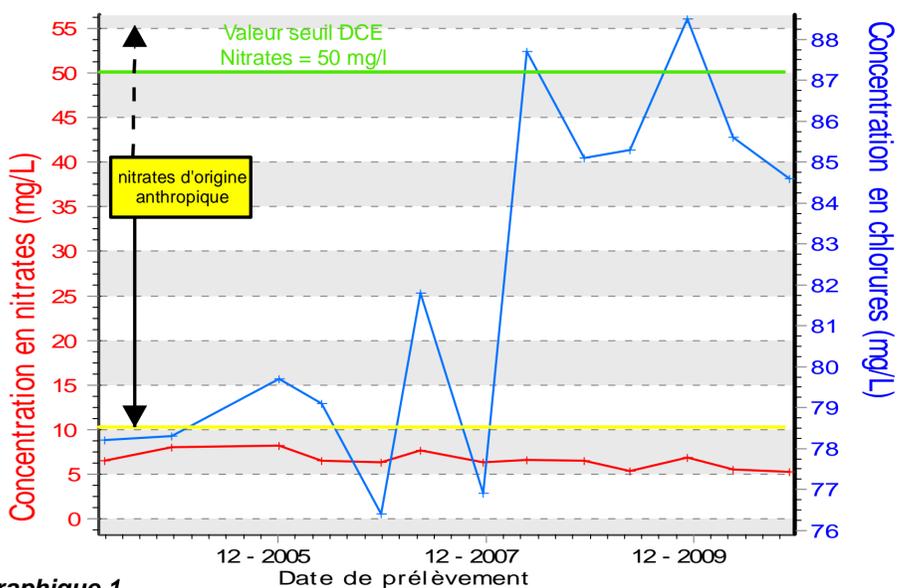
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

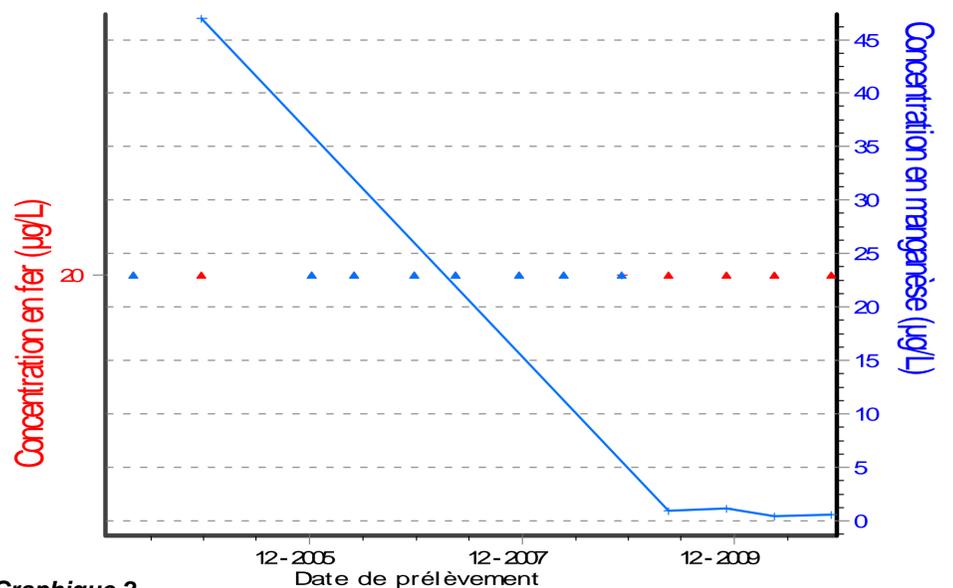
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	28.6	29.9	25	29.9			
Conductivité (µS/cm)	12	12	635	636	492	1176			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	6.89	6.88	6.4	7.35			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			117	205.7			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	2.26	1.45	0	2.86			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	55.5	54.9	48.9	55.5		
Magnésium (mg/L)		13	13	16.3	16.6	15.1	16.8		
Sodium (mg/L)		13	13	47.1	45.6	43.1	47.1	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	0.8	0.8	0.8	1.1		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	206	286	0.2	286		
Chlorures (mg/L)		13	13	85.6	84.6	76.4	88.5	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	19.7	19.3	16.2	20.8	250	250
Nitrates (mg/L)		13	13	5.5	5.3	5.3	8.2	50	100
TAC (°f)		3	3	16.9		16.9	18.24		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.31	0.34	0.28	0.34	10	10
Aluminium (µg/L)		13	4	3.77	1.92	1.92	4.8		200
Bore (µg/L)		13	12	49.4	47.97	47.97	71		1000
Cuivre (µg/L)		11	7	1.72	1.69	1.4	5		2000
Fer (µg/L)		13	1	<20	<20	20	20		200
Manganèse (µg/L)		13	5	0.4	0.58	0.4	47		50
Zinc (µg/L)		11	10	14.8	14.28	8.1	49		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



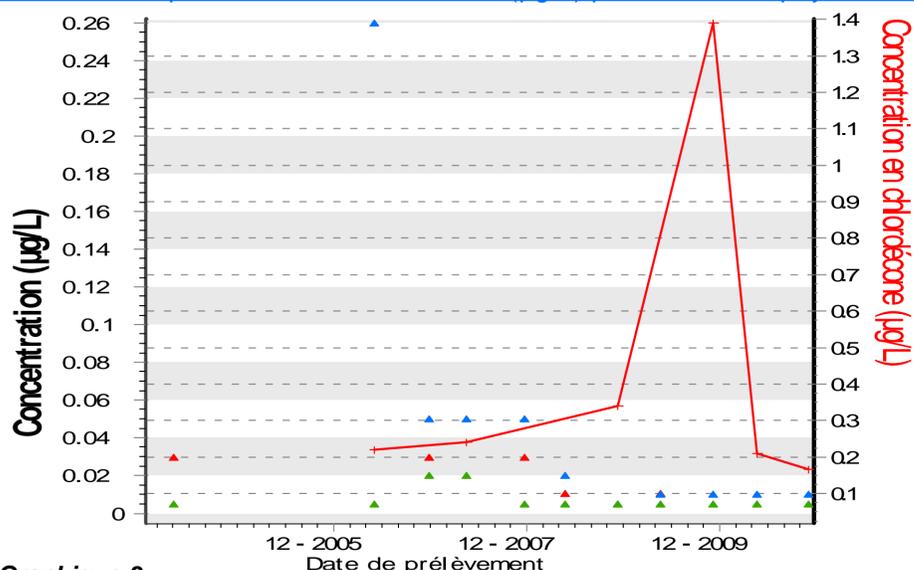
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

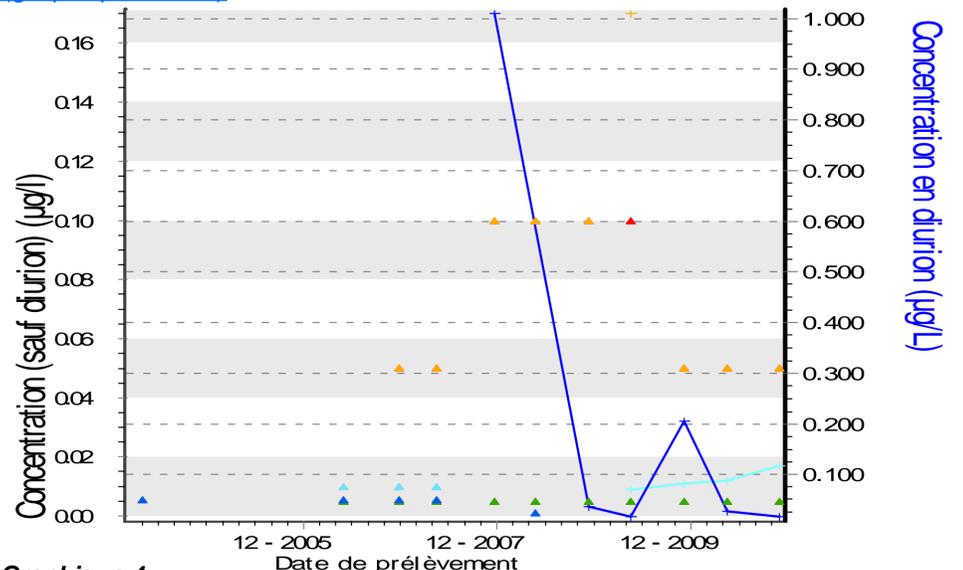


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

— heptachlore epoxyde
— diuron

Légende

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),

(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1181ZZ0132/PZ

Fiche ADES : #<http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1181ZZ0132/PZ#>
 Fiche INFOTERRE : #<http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1181ZZ0132/PZ#>

X : 713620 Y : 1607019
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

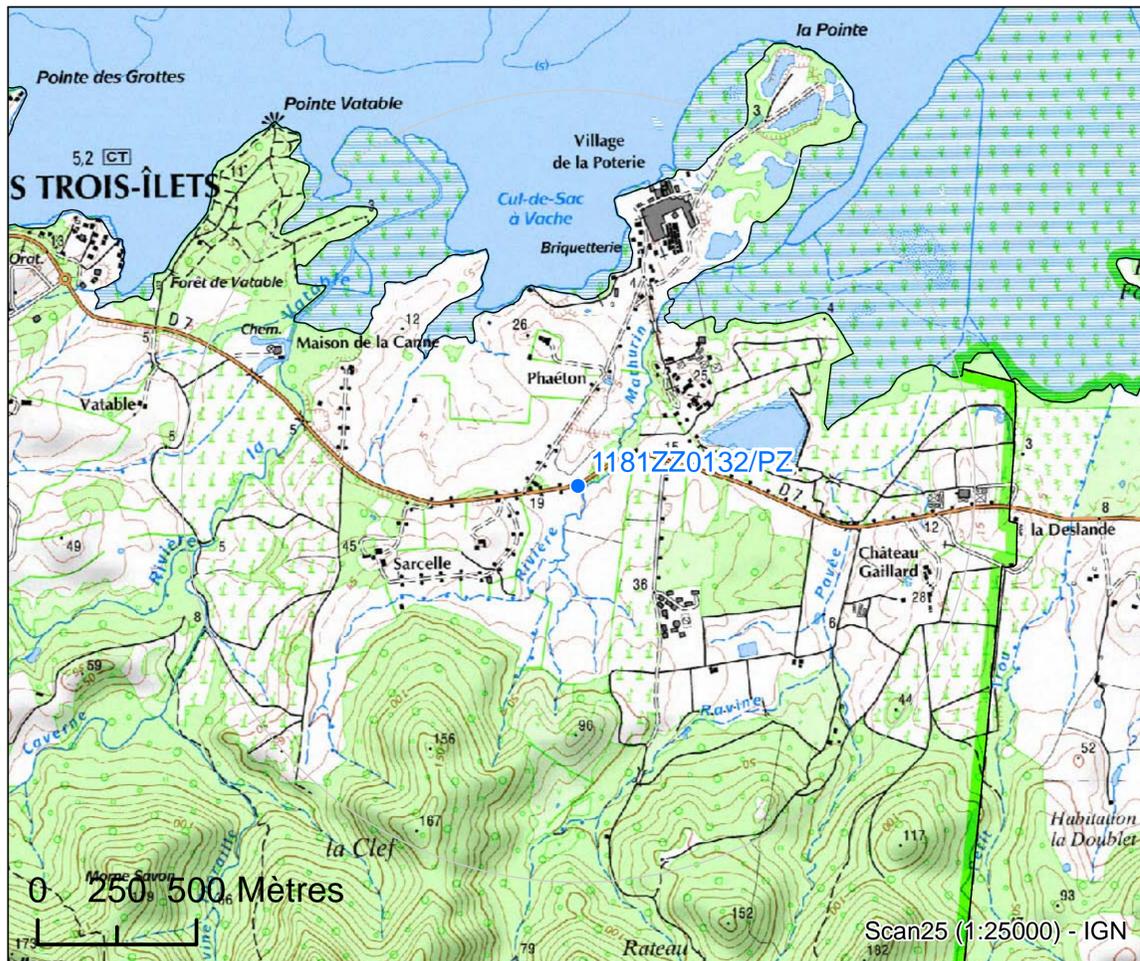
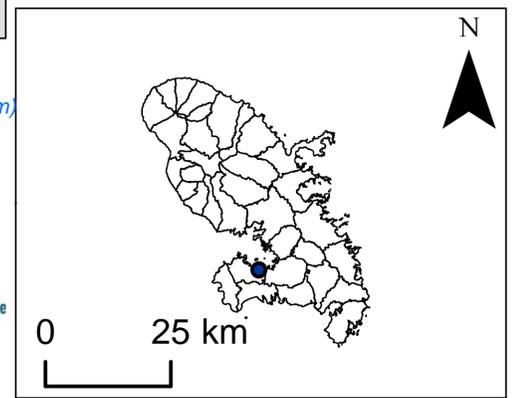
Code ODE : 08921301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : VATABLE 3

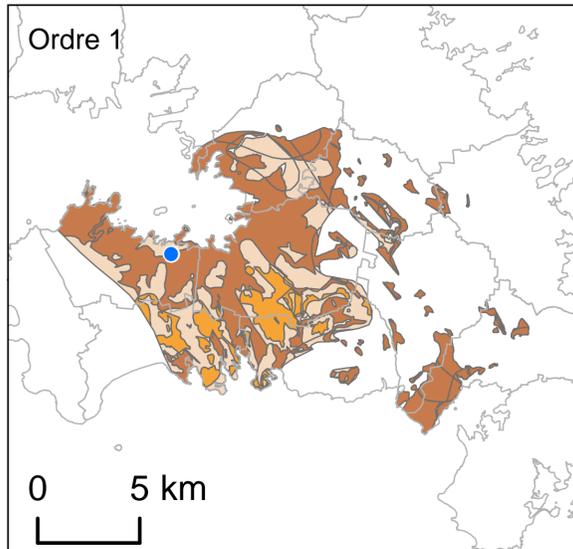
Commune : Les Trois-Ilets 97231

Département : Martinique

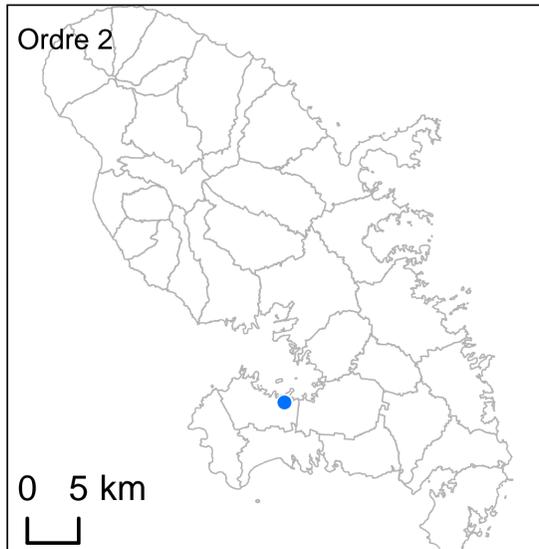


● Point d'eau (ouvrage BSS)

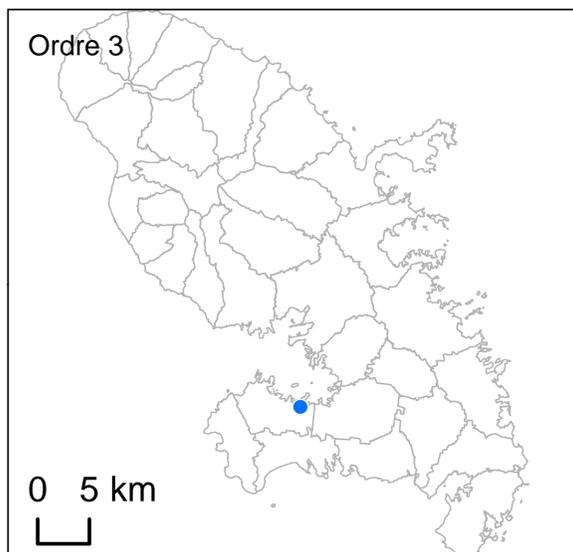
> BDLISA rencontrées au droit du point :



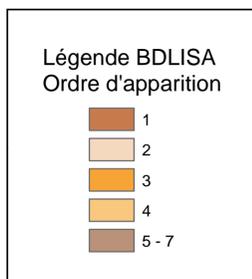
Légende : 972H5
 Unité aquifère des laves de Rivière Pilote



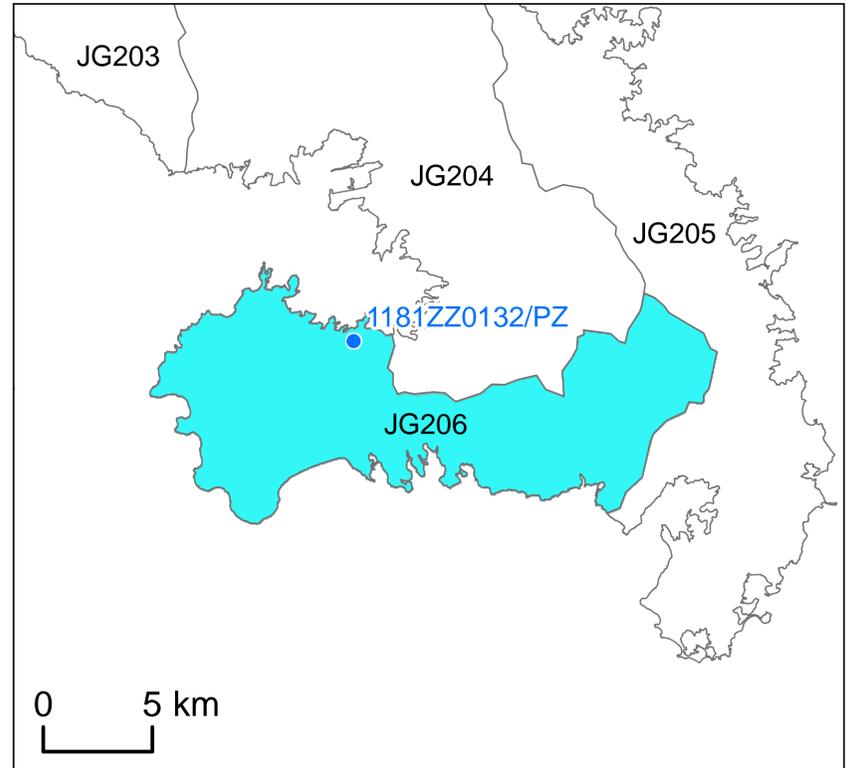
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG206 Domaine Sud Caraïbe
 Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 14,02
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 80
 Profondeur d'investigation (m) : 45
 Profondeur de l'eau (m) : 7.51
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 19/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne à forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

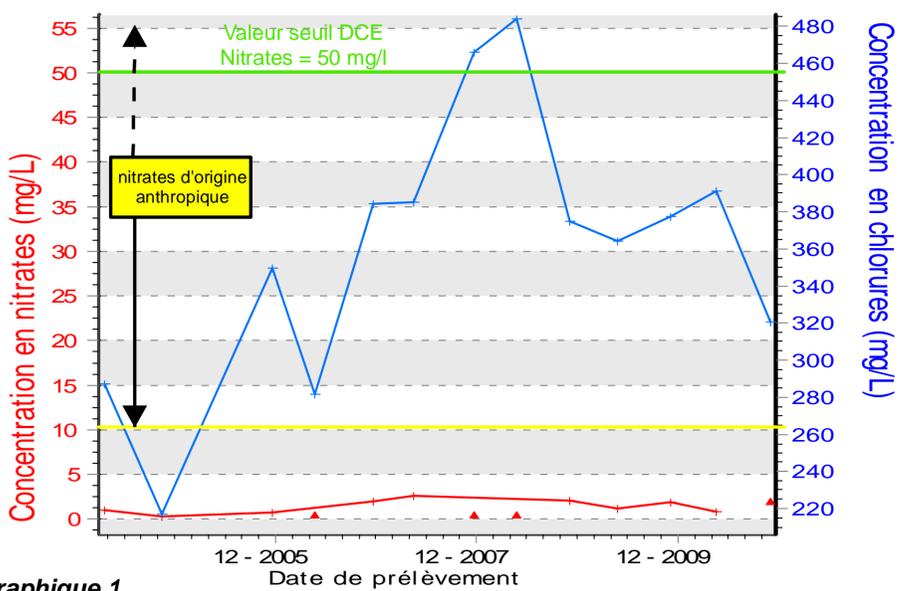
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

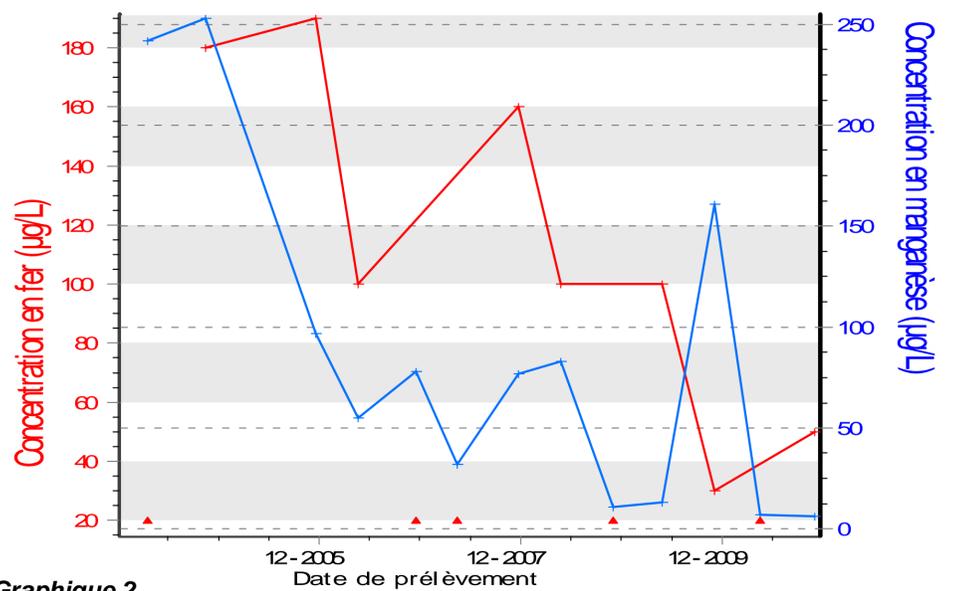
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ								
Température (°C)	11	11	28.3	28.5	27.9	30.3				
Conductivité (µS/cm)	12	12	2020	1884	1340	2330				
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	7.16	7.28	6.51	7.8				
Potentiel REDOX (mV)	3	3			194.5	223.4				
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	2.33	3.3	0.79	8.93				
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	83.7	78.6	49.9	85.1			
Magnésium (mg/L)		13	13	47.6	45.5	28.7	54.7			
Sodium (mg/L)		13	13	270.3	264.4	197	317.6	200	200	
Potassium (mg/L)		13	13	3.4	3.2	3.2	8.4			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	523	535	0.39	535			
Chlorures (mg/L)		13	13	391.3	320.6	217	484	250	200	
Sulfates (mg/L)		13	13	68.6	74.9	56.4	75.7	250	250	
Nitrates (mg/L)		13	9	0.8	<2	0.3	2.6	50	50	100
TAC (°f)		3	3	42.88		42.88	43.21			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		13	9	1.24	1.17	0.89	14	10	10	100
Aluminium (µg/L)		13	6	16.07	176.13	16.07	176.13			200
Bore (µg/L)		13	13	222	183.54	156	359			1000
Cuivre (µg/L)		11	9	2.17	2.42	0.4	6			2000
Fer (µg/L)		13	8	<20	50	30	190			200
Manganèse (µg/L)		13	13	7.09	6.3	6.3	253			50
Zinc (µg/L)		11	10	7.68	21.42	7.68	114			5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



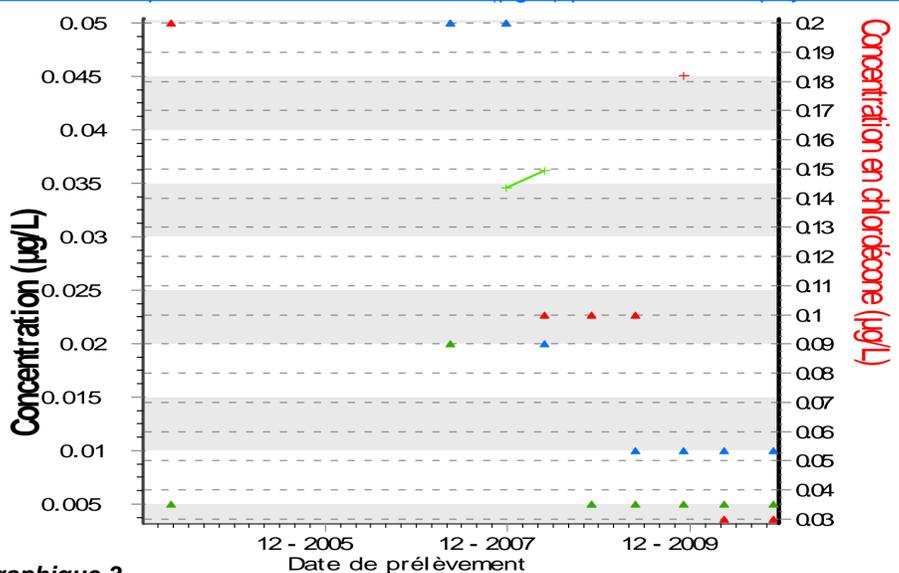
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

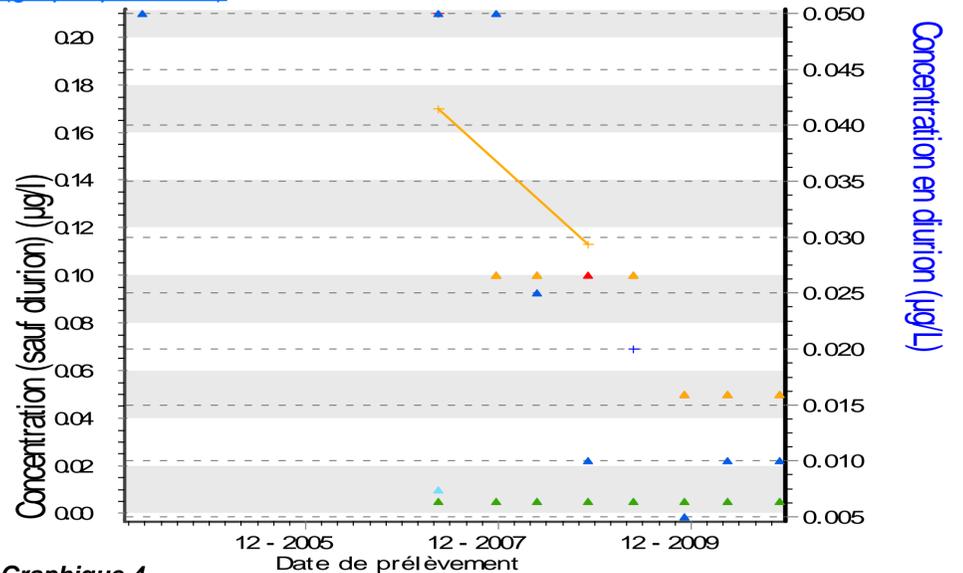


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

Légende

— heptachlore epoxyde
— diuron

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1182ZZ0160/F2

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1182ZZ0160/F2#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1182ZZ0160/F2#

Code ODE : 08804301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

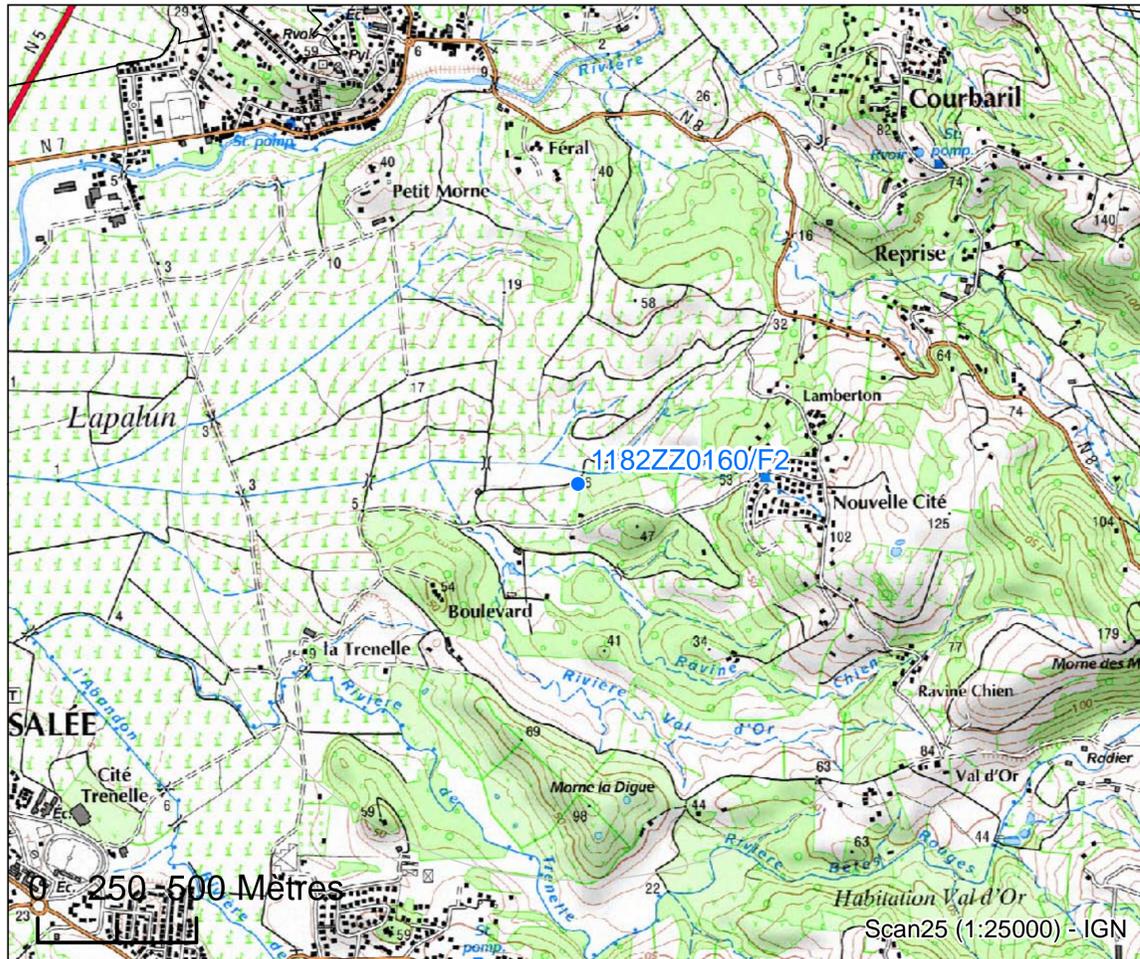
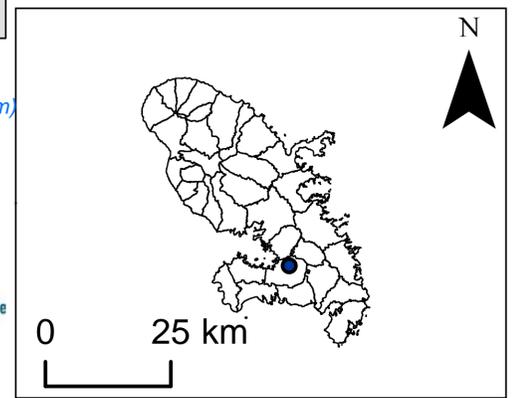
Lieu-dit BSS : NOUVELLE CITÉ

Commune : Riviere-Salee 97221

Département : Martinique

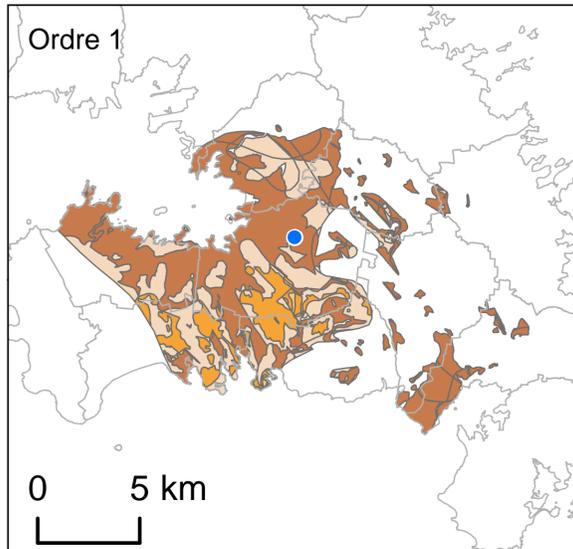
X : 719686 **Y :** 1607830

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

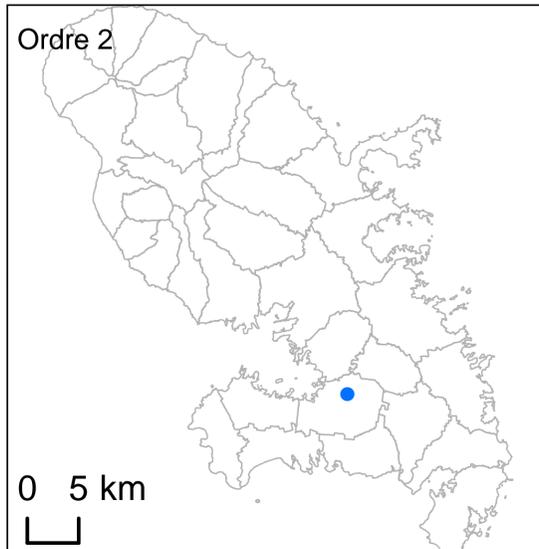


● Point d'eau (ouvrage BSS)

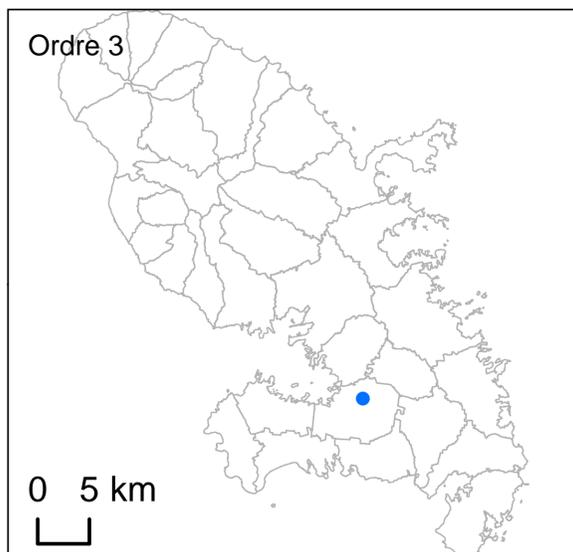
> BDLISA rencontrées au droit du point :



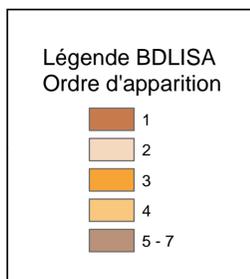
Légende : 972H5
Unité aquifère des laves de Rivière Pilote



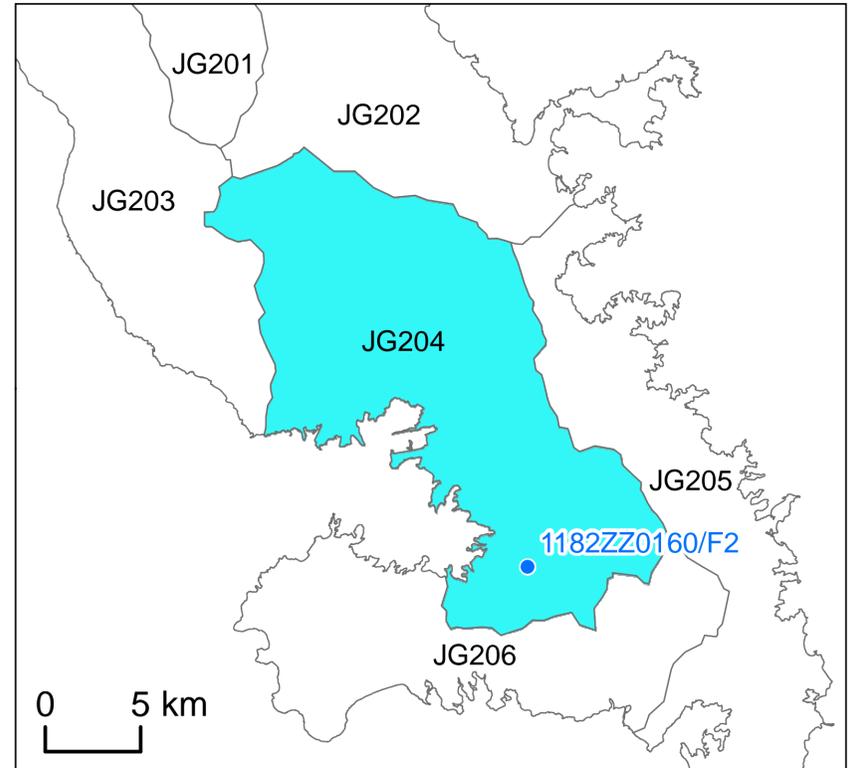
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG204 Domaine Centre
Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) :
Précision de la mesure d'altitude :
Nature : FORAGE
Diamètre de l'ouvrage (mm) : 160
Profondeur d'investigation (m) : 78
Profondeur de l'eau (m) : 6.75
Date de mesure de la profondeur d'eau : 20/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
Mode de gisement : Captif
Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne à forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone

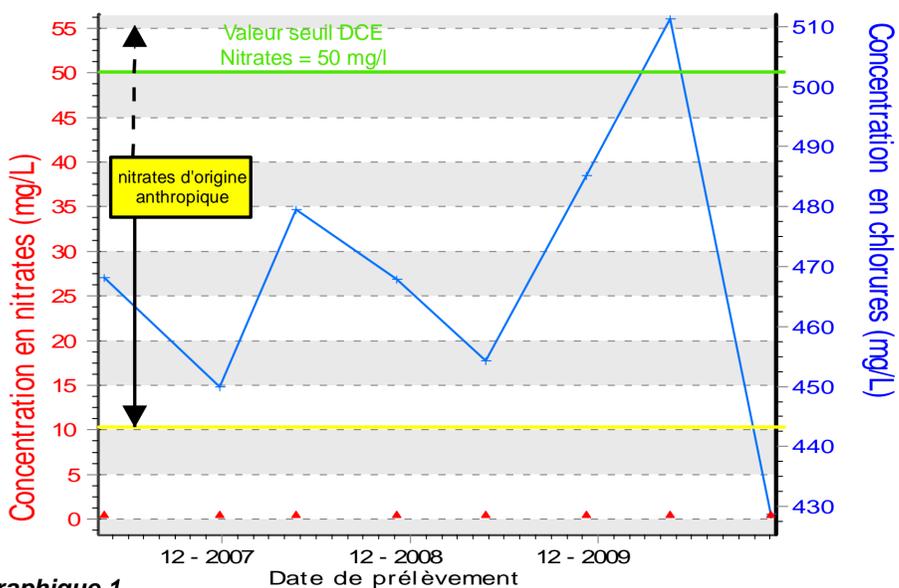
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

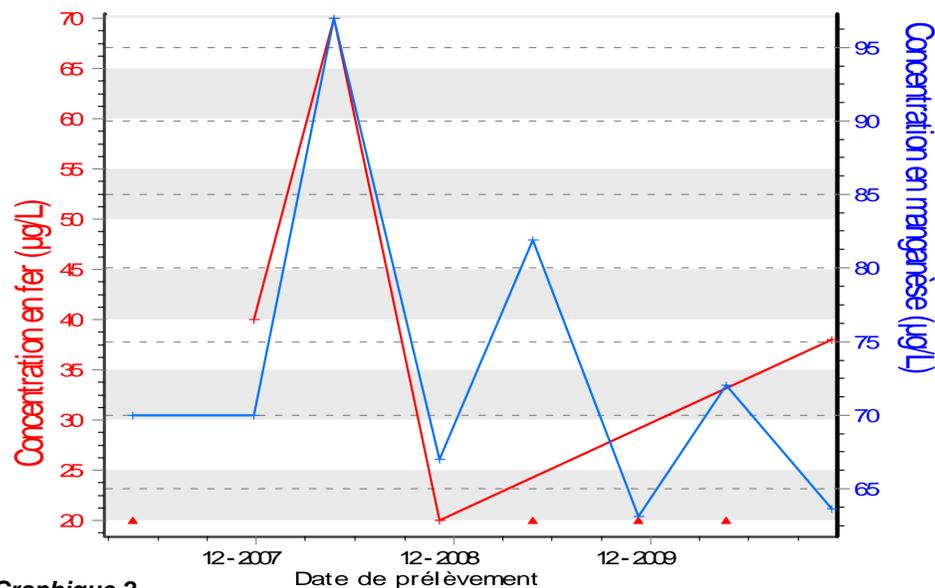
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	8	8	30.3	30.3	29.3	31.9			
Conductivité (µS/cm)	8	8	1805	1669	1391	1890			
Potentiel hydrogène (pH)	8	8	7.6	7.62	7.47	7.66			
Potentiel REDOX (mV)	1	1			131	131			
Oxygène dissous (mg/L)	8	8	0.02	0.15	0	1.97			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	8	8	48.6	43.8	43.8	50.5		
Magnésium (mg/L)		8	8	23.4	21.6	21.6	25.3		
Sodium (mg/L)		8	8	266.6	256.3	256.3	274.2	200	200
Potassium (mg/L)		8	8	7	6.4	6.4	8.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	8	8	180	190	177	223		
Chlorures (mg/L)		8	8	511.3	428.7	428.7	511.3	250	200
Sulfates (mg/L)		8	8	25.3	25.8	25.1	28.2	250	250
Nitrates (mg/L)		8	0	<.5	<.5			50	50
TAC (°f)		3	3	14.79		14.79	18.31		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		8	8	1.57	1.54	1.32	8	10	10
Aluminium (µg/L)		8	5	4.68	5.13	4.68	65	200	200
Bore (µg/L)		8	8	479	429.23	384.2	509	1000	1000
Cuivre (µg/L)		8	4	0.23	0.21	0.21	2	2000	2000
Fer (µg/L)		8	4	<20	38	20	70	200	200
Manganèse (µg/L)		8	8	72.05	63.65	63.1	97	50	50
Zinc (µg/L)		8	7	5.6	2.34	2.34	7		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



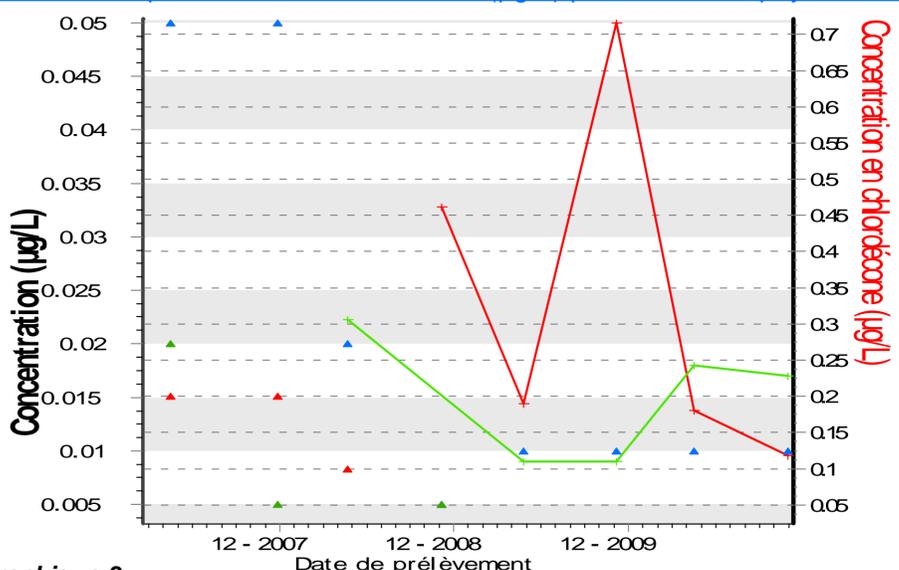
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

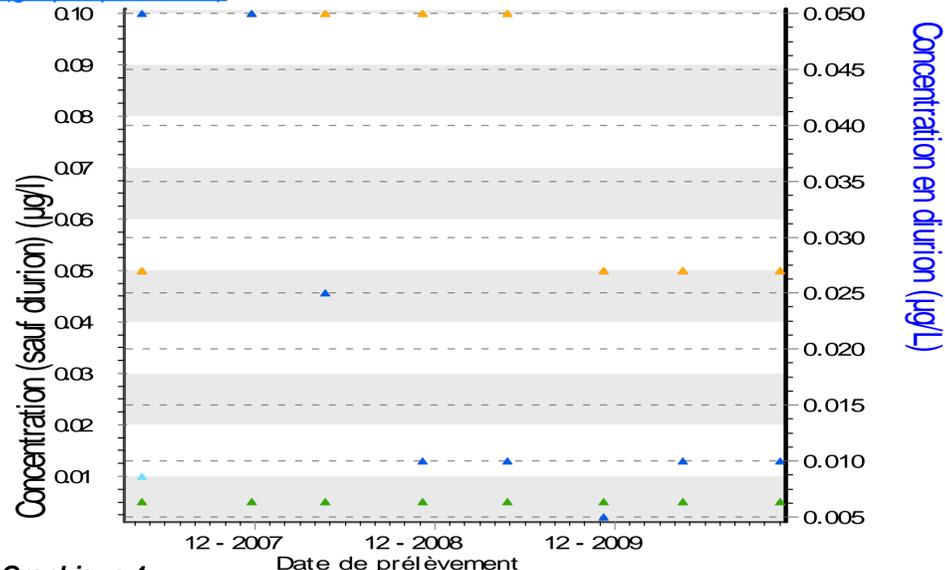


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

- nitrates
- chlorures

Légende Graphique 2

- fer
- manganèse

Légende Graphique 3

- chlordécone
- bromacil
- bêta HCH

Légende Graphique 4

- glyphosate
- AMPA
- dieldrine

Légende

- heptachlore epoxyde
- diuron

Légende

- valeurs appartenant au domaine de validité
- ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1183ZZ0052/PZ

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1183ZZ0052/PZ#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1183ZZ0052/PZ#

Code ODE : 08813301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

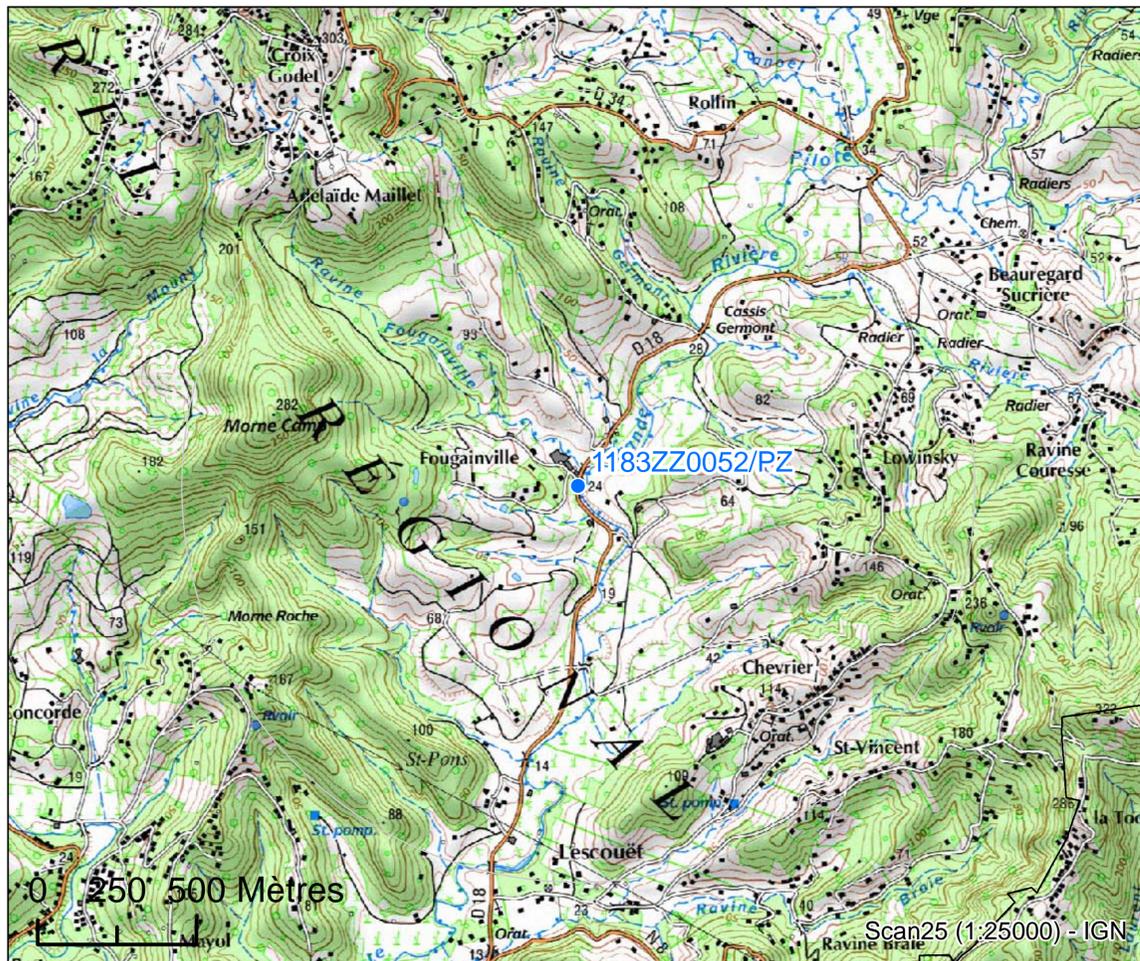
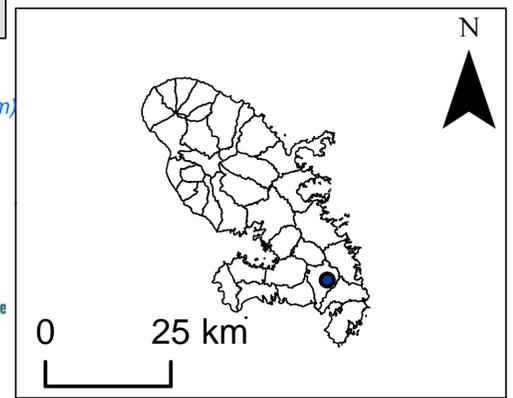
Lieu-dit BSS : FOUGAINVILLE

Commune : Riviere-Pilote 97220

Département : Martinique

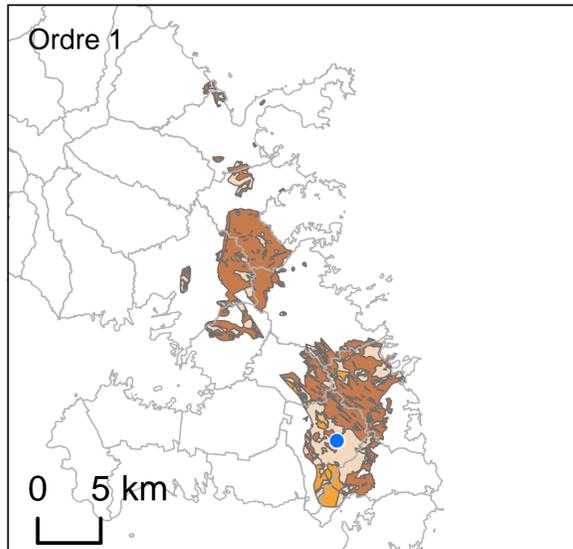
X : 727296 **Y :** 1604984

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)



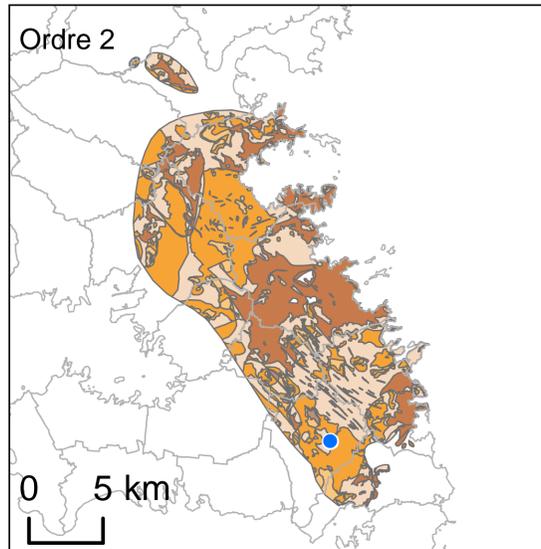
● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



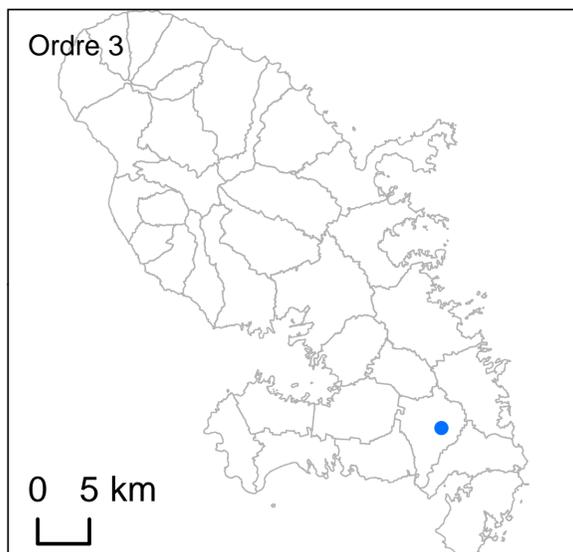
Légende : 972H8

Unité aquifère des hyaloclastites et tuffites calcaires de Vauclin-Pitault

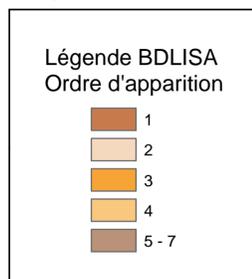


Légende : 972H10

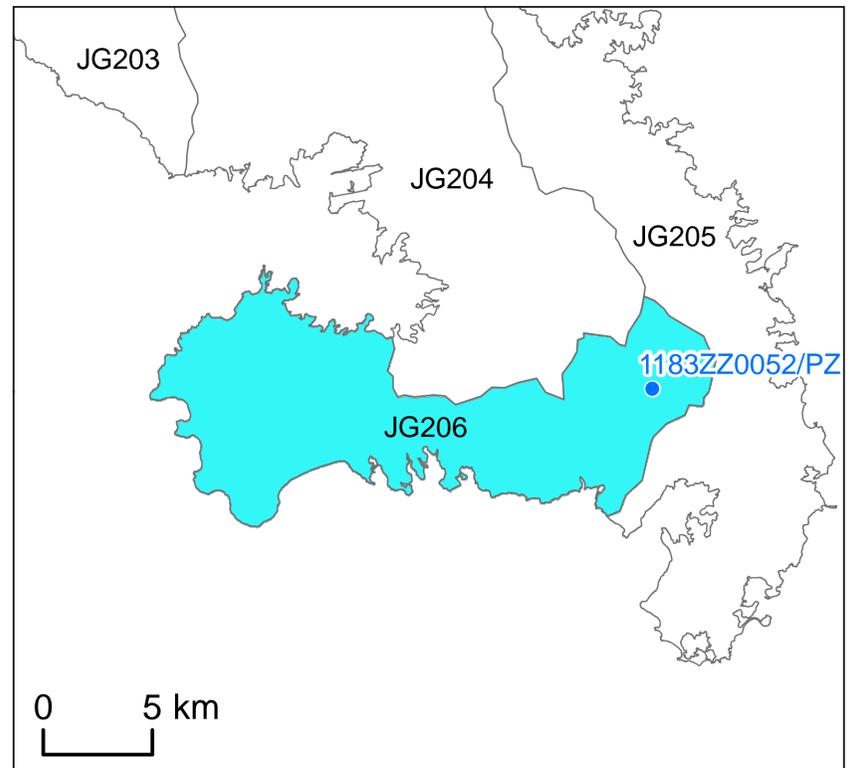
Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG206 Domaine Sud Caraïbe Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 25,53
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 80
 Profondeur d'investigation (m) : 30
 Profondeur de l'eau (m) : 8.81
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 19/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Andésites
 Mode de gisement : Libre
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

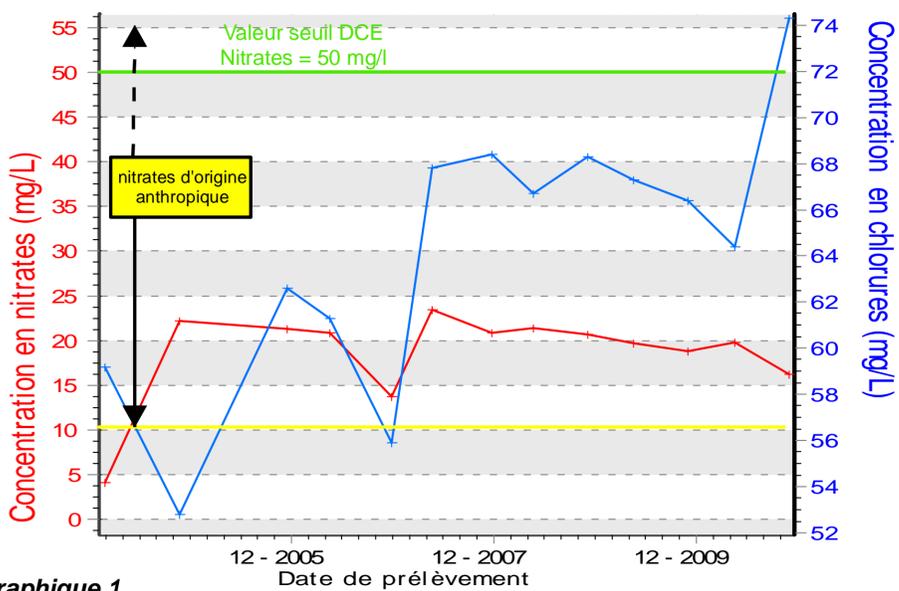
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

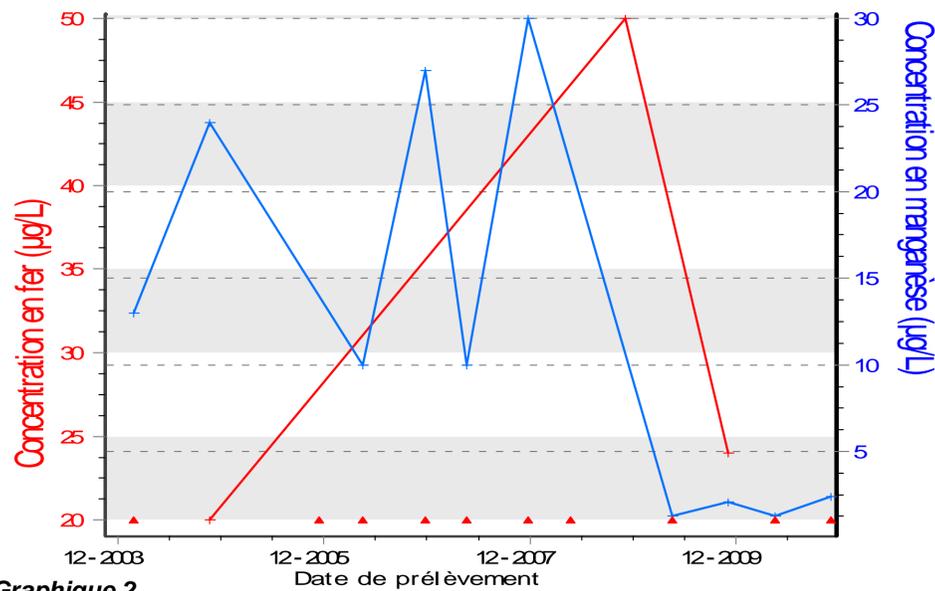
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	27.9	28	27.3	28.4			
Conductivité (µS/cm)	12	12	439	461	346	496			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	6.29	6.59	5.69	7.95			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			129	389.8			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	3.43	3.63	1.23	5.62			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	24.9	27.8	23.5	29.2		
Magnésium (mg/L)		13	13	11.7	12.4	10.5	12.5		
Sodium (mg/L)		13	13	41.5	42.7	38	51.7	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	2.1	2.3	2	3.2		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	102	103	0.098	125		
Chlorures (mg/L)		13	13	64.4	74.3	52.8	74.3	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	19.5	20.5	13.8	21	250	250
Nitrates (mg/L)		13	13	19.8	16.2	4.1	23.4	50	100
TAC (°f)		3	3	8.35		8.35	10.25		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.61	0.51	0.47	0.61	10	10
Aluminium (µg/L)		13	6	10.77	5.26	3.5	27		200
Bore (µg/L)		13	13	43.7	44.17	36	69		1000
Cuivre (µg/L)		11	8	1.27	0.26	0.26	5		2000
Fer (µg/L)		13	3	<20	<20	20	50		200
Manganèse (µg/L)		13	10	1.28	2.42	1.28	30		50
Zinc (µg/L)		11	11	23.69	20	3.1	98		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



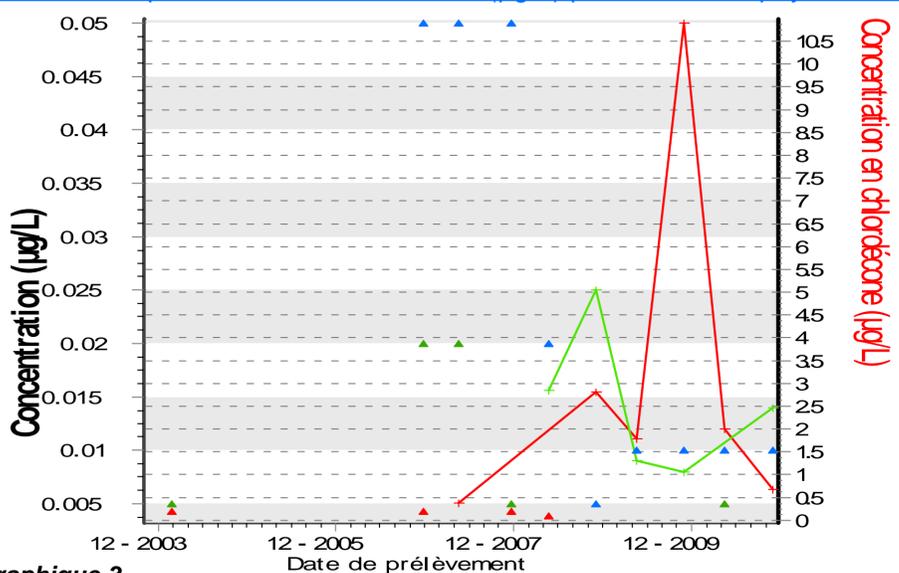
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

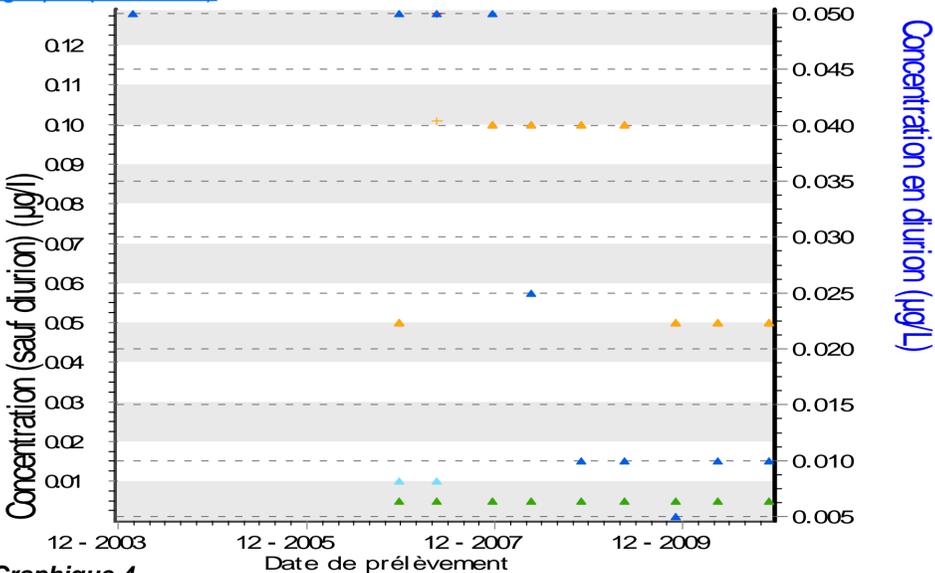


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

Légende

— heptachlore epoxyde
— diuron

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1184ZZ0001/S1

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1184ZZ0001/S1#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1184ZZ0001/S1#

X : 710708 Y : 1601762
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

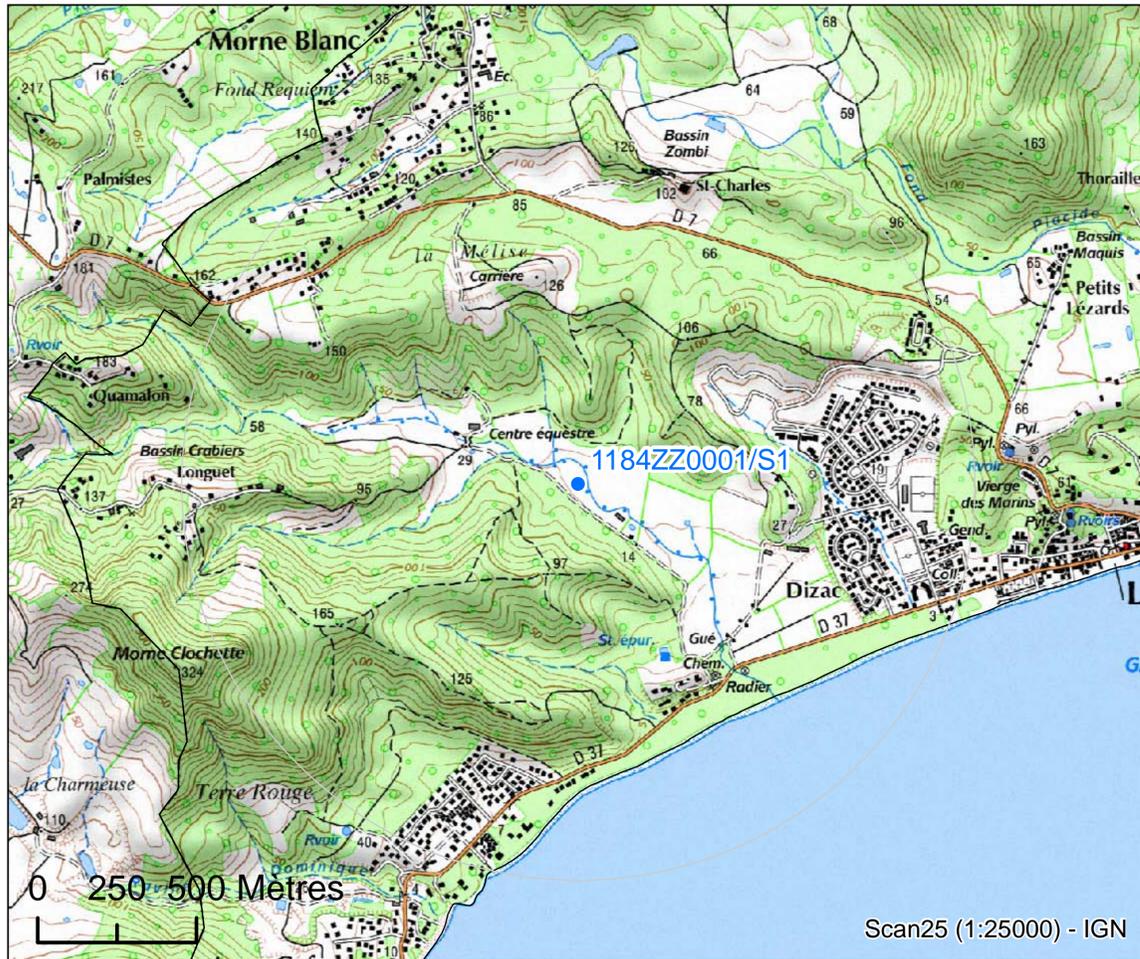
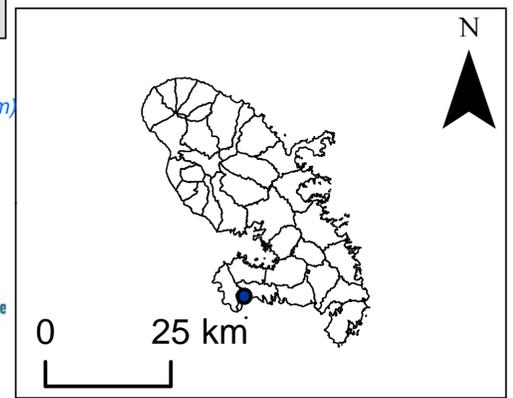
Code ODE : 08901301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

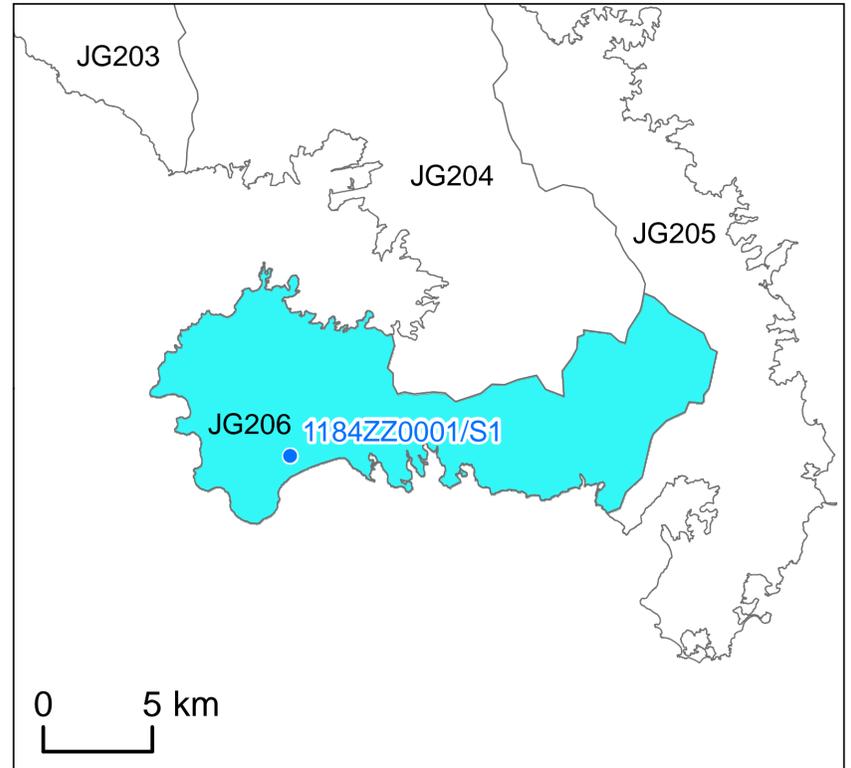
Lieu-dit BSS : HYDRO DIAMANT S1 - HABITATION DIZAC

Commune : Le Diamant 97206

Département : Martinique



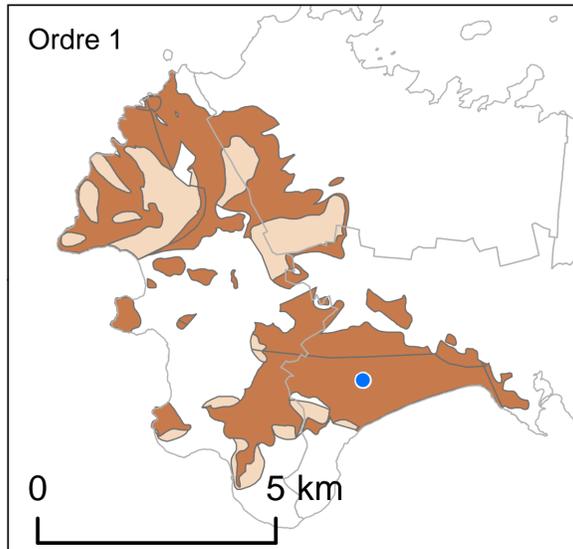
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



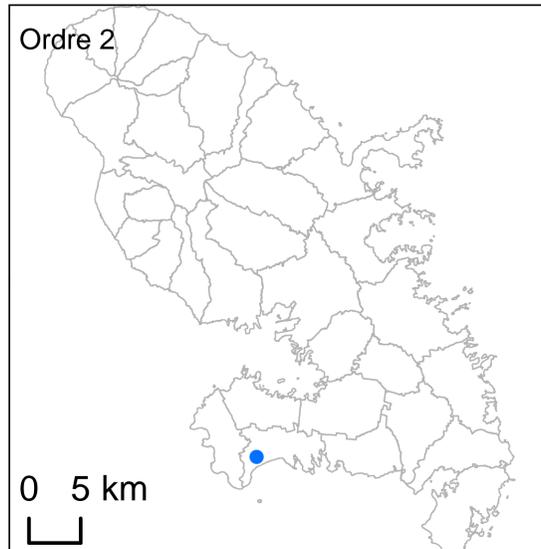
Légende : FRJG206 Domaine Sud Caraïbe
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



Légende : 972F2
 Unité aquifère des Brèches du cycle éruptif des Roches Genty



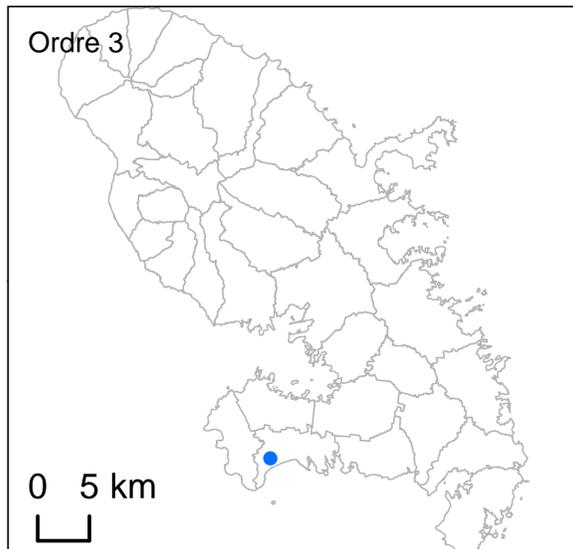
Légende :

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

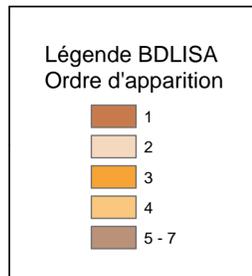
Altitude (m - NGM) : 16,78
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 95
 Profondeur d'investigation (m) : 45
 Profondeur de l'eau (m) : 13.74
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 19/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Brèches de Dizac
 Mode de gisement : Captif
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Moyenne à forte



Légende :



> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone

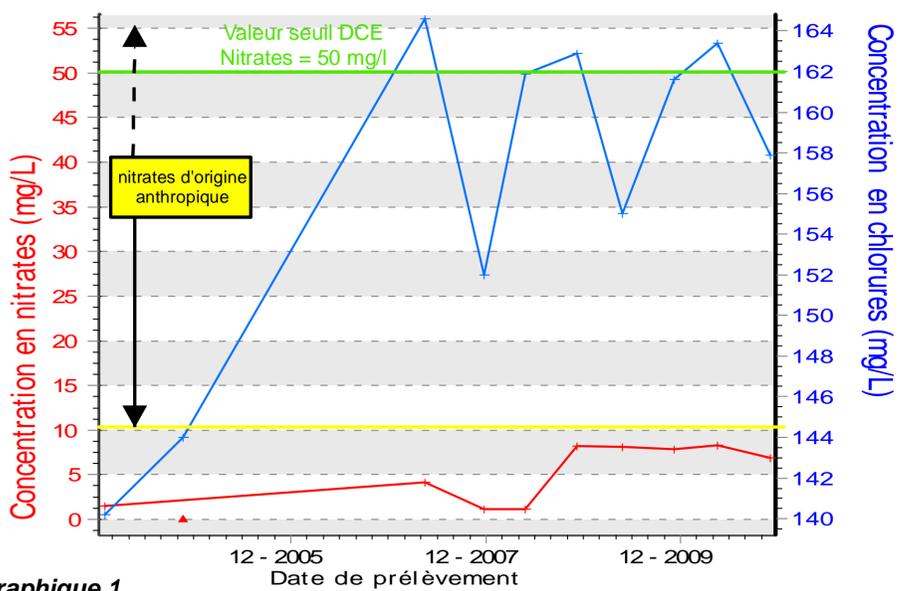
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

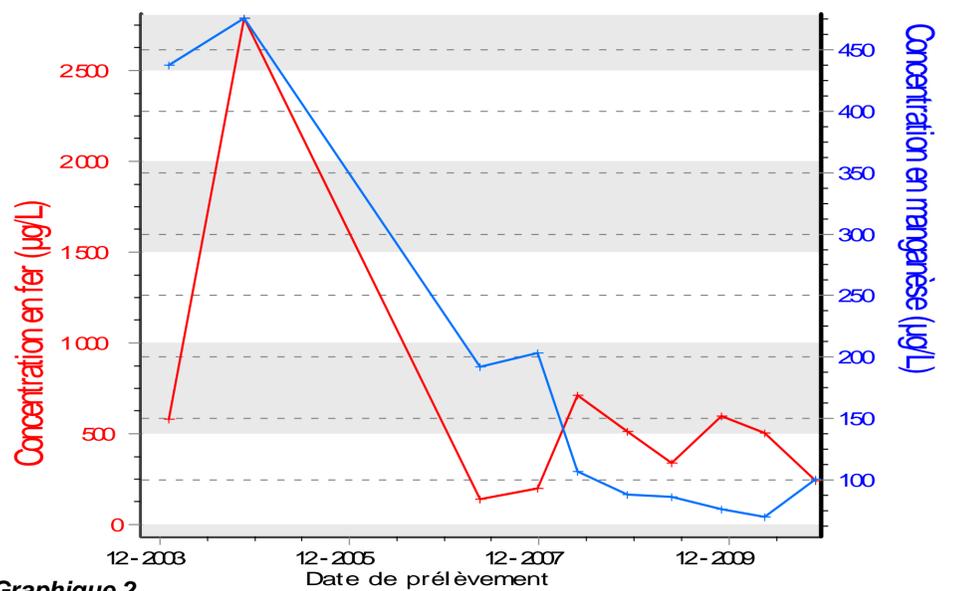
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	8	8	31.5	31.5	30.4	31.5			
Conductivité (µS/cm)	10	10	820	802	627	835			
Potentiel hydrogène (pH)	10	10	6.75	6.86	6.44	7.6			
Potentiel REDOX (mV)	1	1			86	86			
Oxygène dissous (mg/L)	8	8	3.71	3.78	0	3.78			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	10	10	24.7	24.8	23.6	25		
Magnésium (mg/L)		10	10	16.9	17.6	16.5	17.9		
Sodium (mg/L)		10	10	109.9	107	100	118.1	200	200
Potassium (mg/L)		10	10	5.2	5.2	5.2	7.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	10	10	178	174	0.202	206		
Chlorures (mg/L)		10	10	163.4	157.9	140.2	164.6	250	200
Sulfates (mg/L)		10	9	15.9	15.5	3.4	16.1	250	250
Nitrates (mg/L)		10	9	8.3	6.9	1.2	8.3	50	50
TAC (°f)		3	3	14.56		14.38	14.56		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		10	6	0.57	0.45	0.39	0.7	10	10
Aluminium (µg/L)		10	5	4.79	5.5	4.79	26	200	100
Bore (µg/L)		10	10	136	129.76	89	148	1000	200
Cuivre (µg/L)		8	4	0.43	0.26	0.26	0.6	2000	200
Fer (µg/L)		10	10	503	240	140	2790	200	50
Manganèse (µg/L)		10	10	69.7	100.72	69.7	476	50	5000
Zinc (µg/L)		8	8	207	132.22	21	213		

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



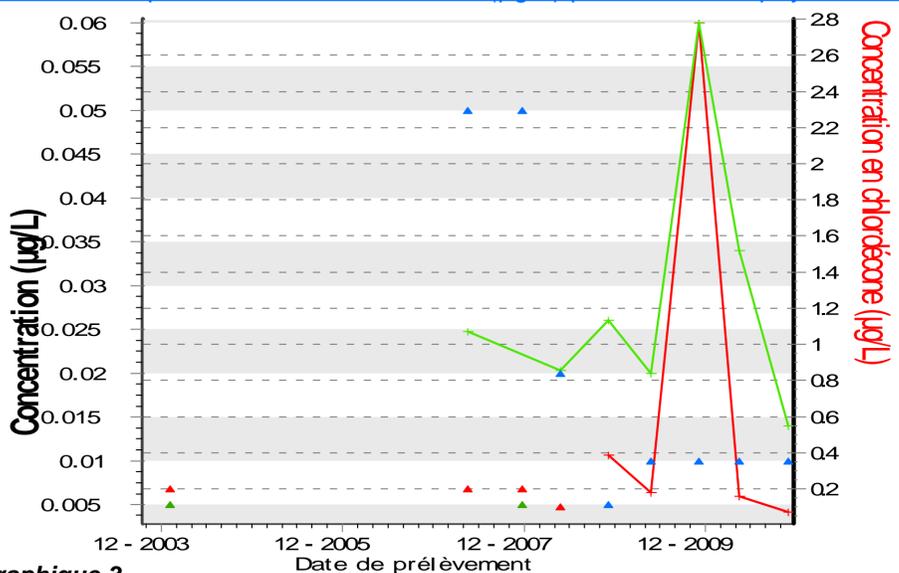
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

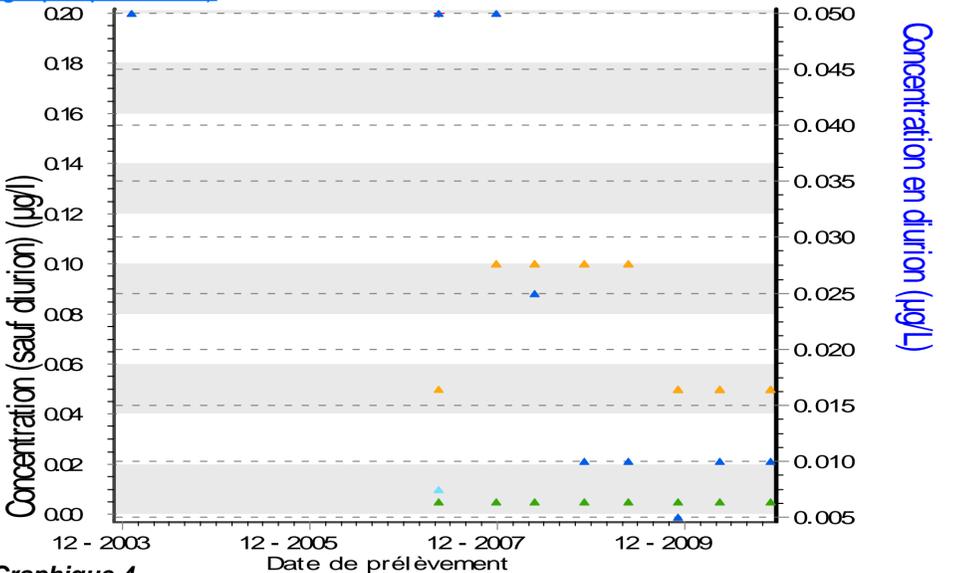


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1

— nitrates
— chlorures

Légende Graphique 2

— fer
— manganèse

Légende Graphique 3

— chlordécone
— bromacil
— bêta HCH

Légende Graphique 4

— glyphosate
— AMPA
— dieldrine

Légende

— heptachlore epoxyde
— diuron

— valeurs appartenant au domaine de validité
▲ valeurs inférieures au seuil de quantification

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
(1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines

Code BSS : 1186ZZ0118/SMA4

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1186ZZ0118/SMA4#

Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1186ZZ0118/SMA4#

Code ODE : 08732301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

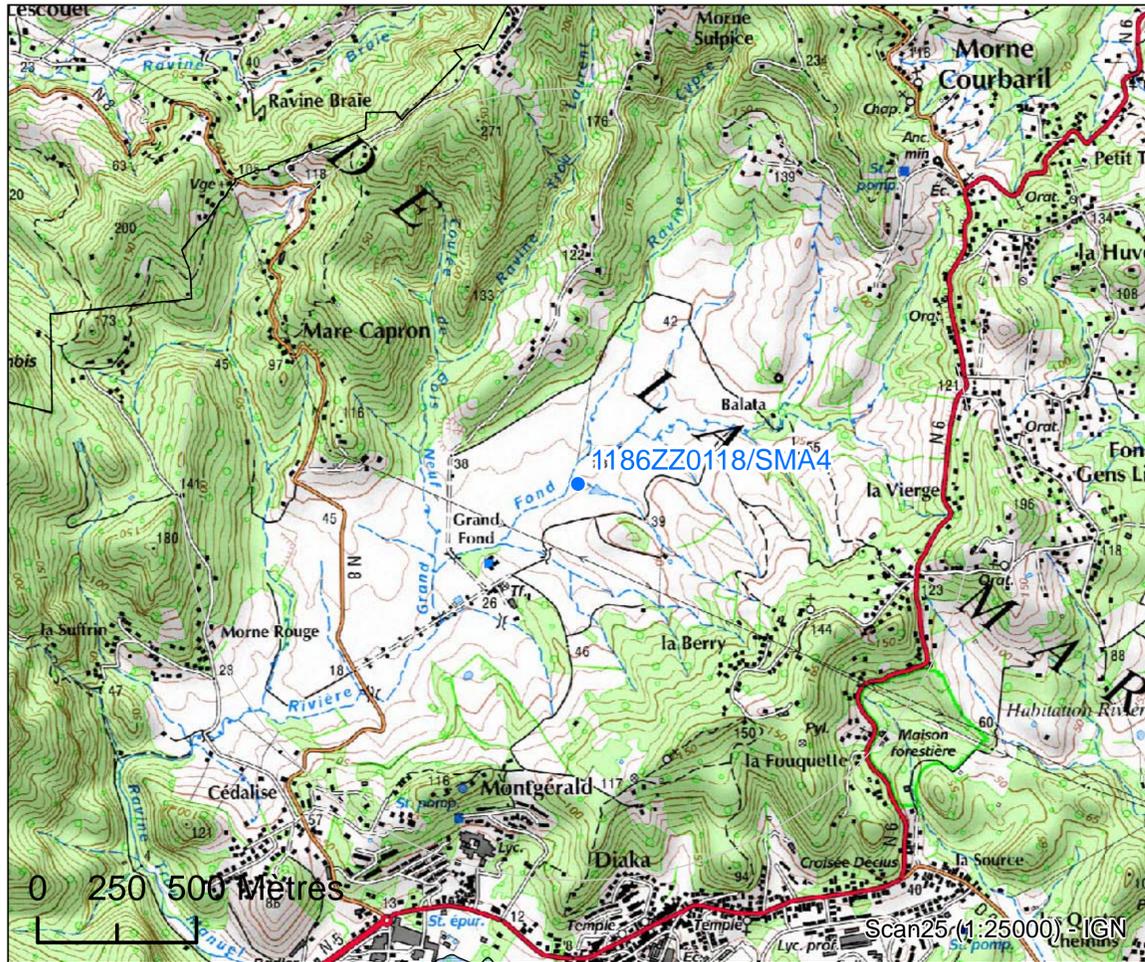
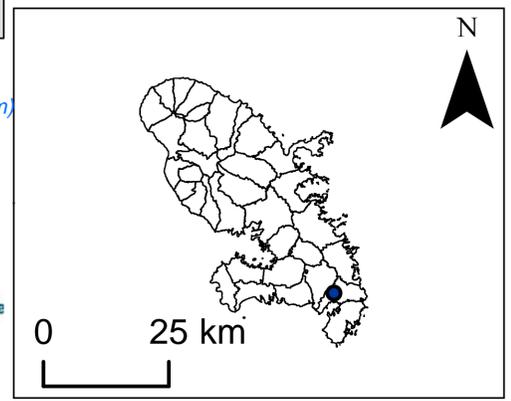
Lieu-dit BSS : HYDRO MARIN SMA4 - GRAND FOND

Commune : Le Marin 97217

Département : Martinique

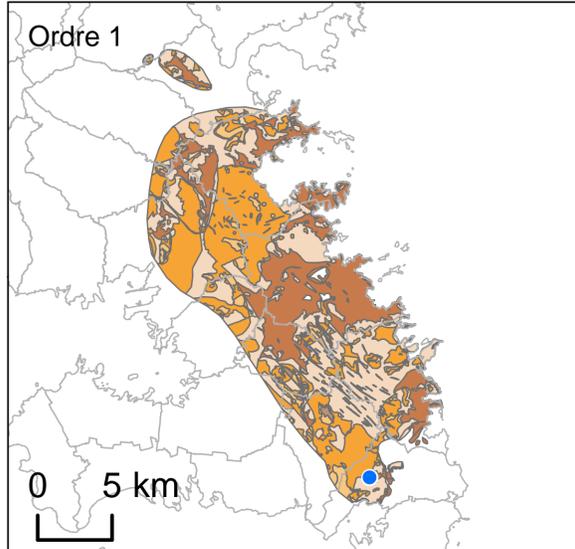
X : 729040 Y : 1602330

Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

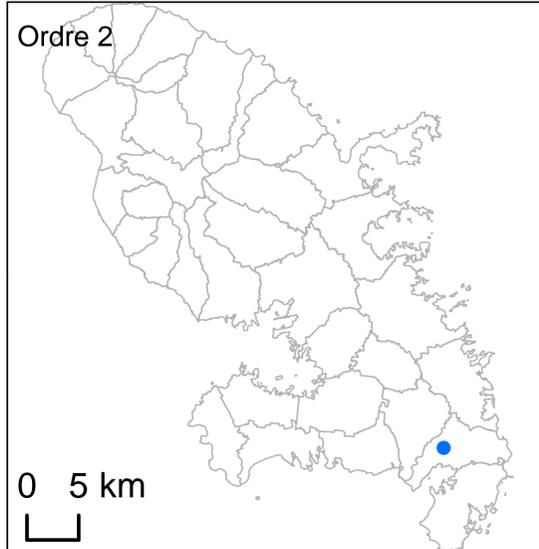


● Point d'eau (ouvrage BSS)

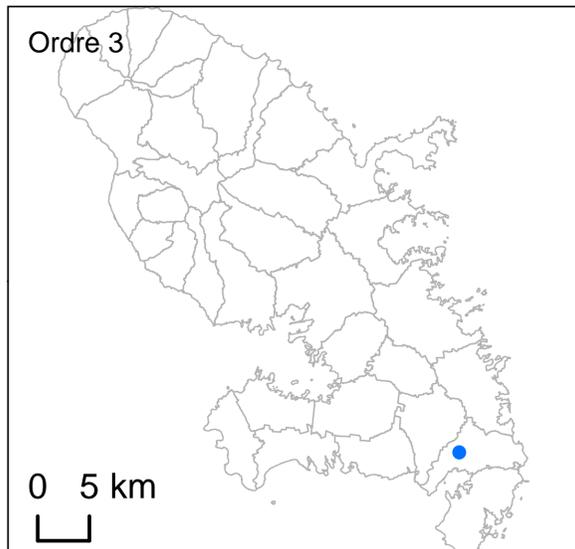
> BDLISA rencontrées au droit du point :



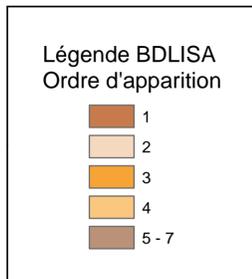
Légende : 972H10
Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



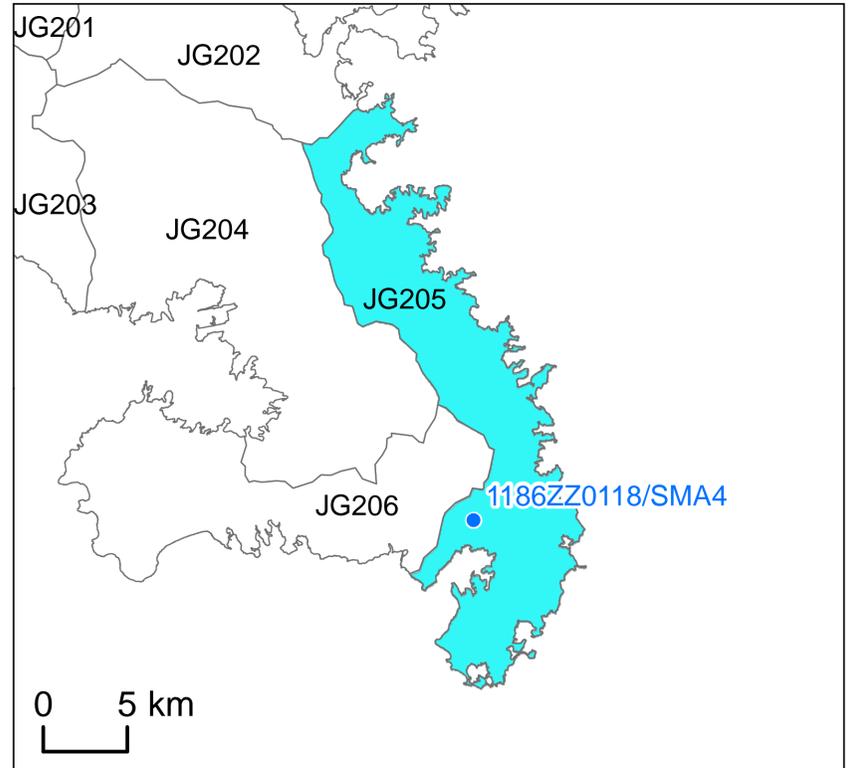
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : FRJG205 Domaine Sud Atlantique Edifice volcanique

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

Altitude (m - NGM) : 28,28
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 116
 Profondeur d'investigation (m) : 62.7
 Profondeur de l'eau (m) : 7.11
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 20/04/2010

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

Aquifère capté : Hyaloclastites
 Mode de gisement : Captif
 Vulnérabilité de l'Aquifère : Forte

> Etat DCE - Evaluation de l'état chimique de l'eau prélevée (1) :

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2010

Période 2004 - saison des pluies 2010

Chlordécone, Glyphosate

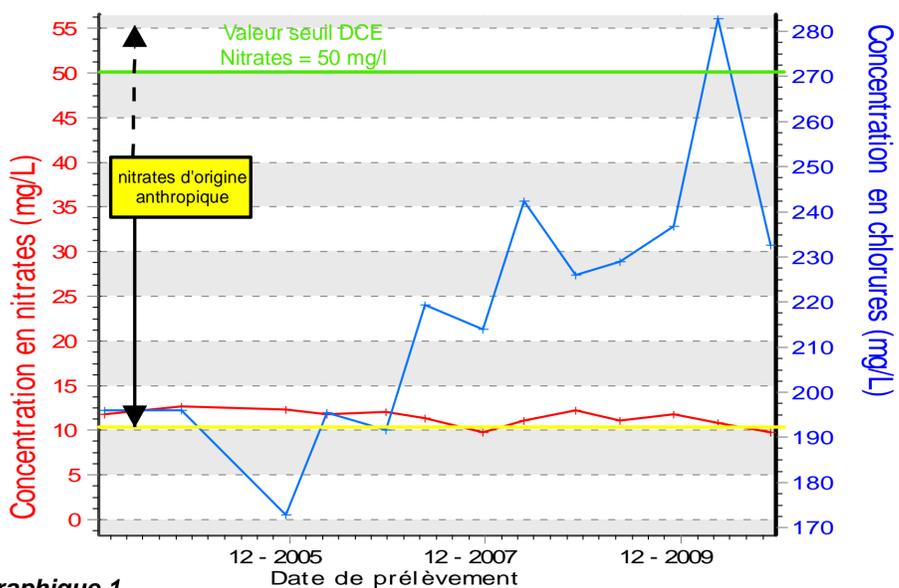
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) De Béchillon M., Arnaud L. (2011) - Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique - saison des pluies 2010. Evaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-60014-FR, 81 p., 27 ill., 5 ann.

Fiche de synthèse des données qualité des points d'eau du réseau DCE de la Martinique

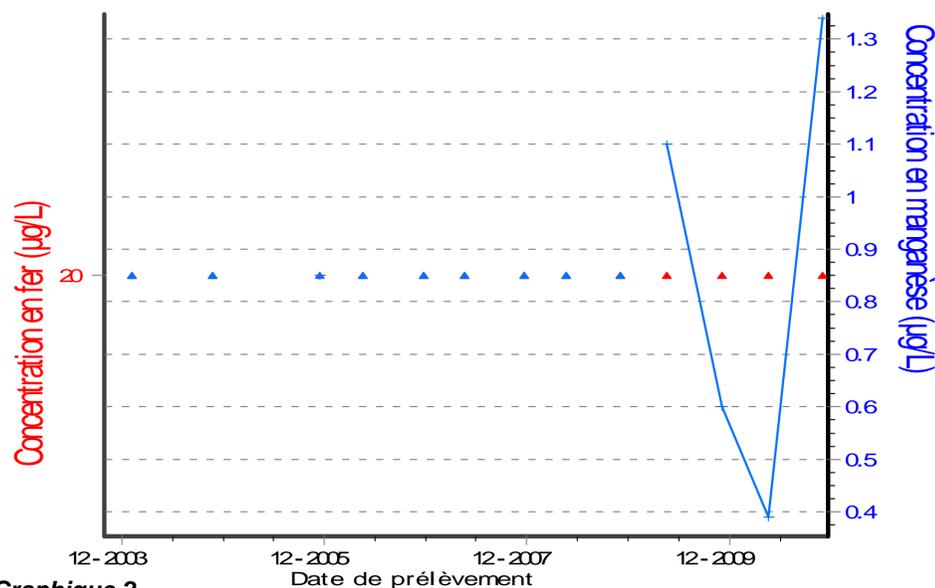
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2010	Saison humide novembre 2010	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	11	11	27.9	29	27.7	29			
Conductivité (µS/cm)	12	12	1505	1432	1128	1505			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13	6.98	7.25	6.33	7.45			
Potentiel REDOX (mV)	3	3			126.2	160.8			
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	3.75	3.44	1.28	7			
Eléments majeurs & TAC								Annexe I (1)	Annexe II (1)
Calcium (mg/L)	Cations	13	13	134.6	129.3	115	134.6		
Magnésium (mg/L)		13	13	31	30.8	27	31.4		
Sodium (mg/L)		13	13	127.5	121.6	112.9	127.5	200	200
Potassium (mg/L)		13	13	6.1	5.8	5.4	6.5		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	13	13	487	480	0.466	487		
Chlorures (mg/L)		13	13	282.8	232.6	172.8	282.8	250	200
Sulfates (mg/L)		13	13	21.2	20.6	19.8	22.3	250	250
Nitrates (mg/L)		13	13	10.8	9.8	9.8	12.7	50	50
TAC (°f)		3	3	39.9		38.51	39.92		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		13	6	0.51	0.47	0.42	0.7	10	10
Aluminium (µg/L)		13	5	4.14	9.97	4.14	28	200	100
Bore (µg/L)		13	13	69.5	71.56	60.8	78	1000	
Cuivre (µg/L)		11	5	0.2	0.47	0.2	2	2000	
Fer (µg/L)		13	1	<20	<20	20	20	200	
Manganèse (µg/L)		13	4	0.39	1.34	0.39	1.34	50	
Zinc (µg/L)		11	10	2.96	282.23	2.2	282.23		5000

Evolution temporelle de la concentration (mg/L) en nitrates et en chlorures :



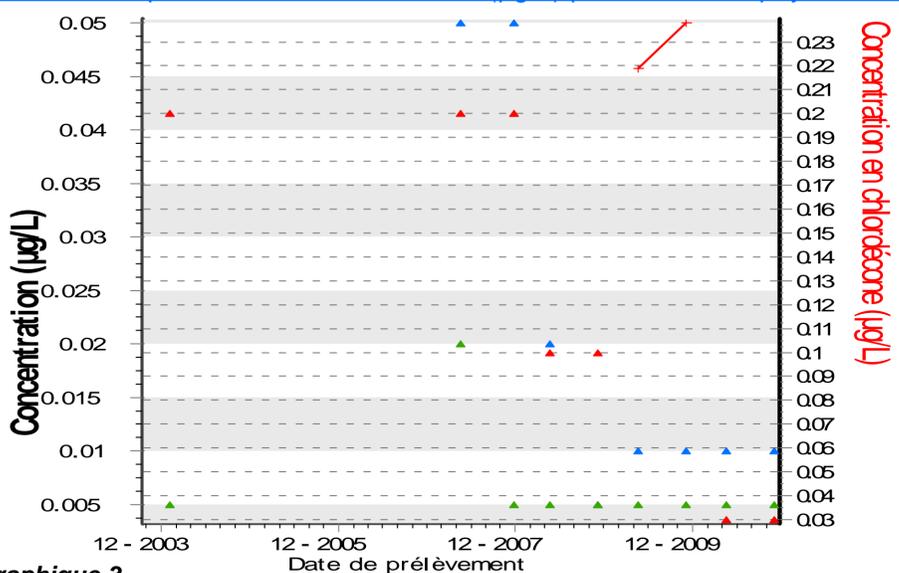
Graphique 1

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) en fer et en manganèse :

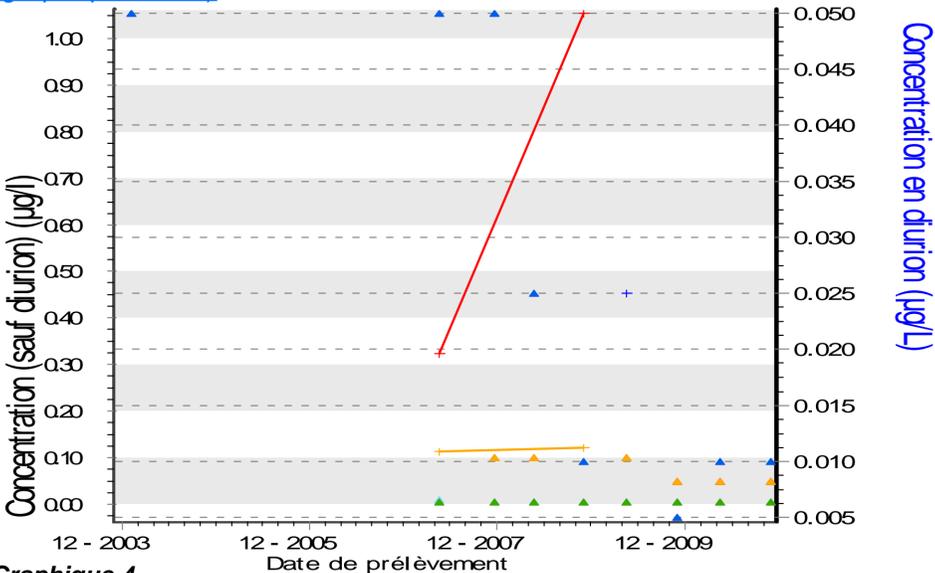


Graphique 2

Evolution temporelle de la concentration (µg/L) pour différents phytosanitaires (graphique 3 et 4) :



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1 — nitrates — chlorures	Légende Graphique 2 — fer — manganèse	Légende Graphique 3 — chlordécone — bromacil — bêta HCH	Légende Graphique 4 — glyphosate — AMPA — dieldrine — heptachlore epoxyde — diuron	Légende + valeurs appartenant au domaine de validité ▲ valeurs inférieures au seuil de quantification
---	--	---	--	--

* depuis 2004 - les mesures utilisées pour les tableaux et les graphiques correspondent aux mesures "> LQ", (Limite de Quantification),
 (1) Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique - ANNEXE I et ANNEXE II.

Annexe 2

Concentrations en produits phytosanitaires pour Chalvet et Morne Figue

Molécule	*Dieldrine	*Heptachlore époxyde cis-trans	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	Aldicarbe	Anétryne	Arazine	Bromacil	Chlordecone	Diuron	Endosulfan sulfate	Hexazinon	Monuron	Métolachlor	Propiconazole	Simazine
LO	5	5	5	5	0,01	0,005	0,005	0,01	0,1	0,01	20	0,005	0,01	0,005	0,01	0,005
1000	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Basse Pointe - Chalvet (116ZZ026)																
12/12/2005	370	0,07	0,024	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	2,5	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO
25/04/2008	30,00	1,04	0,0569	<LO	0,07	<LO	9,5	<LO	<LO	0,59	<LO	<LO	<LO	<LO	0,05	<LO
25/02/2007	10,00	0,4	0,026	<LO	<LO	<LO	1,83	<LO	<LO	0,074	<LO	0,057	<LO	<LO	<LO	<LO
25/02/2007	14,1	1,6	0,0686	<LO	<LO	<LO	2,06	<LO	0,72	0,071	<LO	<LO	0,19	<LO	1,98	<LO
21/11/2007	152	1,6	0,0686	<LO	<LO	<LO	2,06	<LO	0,44	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO
16/04/2008	51	<LO	0,3	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	0,514	0,051	<LO	0,042	0,19	<LO	<LO	<LO
30/07/2008	116	0,008	<LO	<LO	<LO	<LO	1,166	<LO	1,614	0,139	<LO	0,034	0,639	0,007	2,169	<LO
11/12/2008	116	10	51	<LO	<LO	0,007	1,166	<LO	2,84	0,24	<LO	0,038	0,473	0,013	1,43	<LO
25/07/2009	9,4	10	50	8	<LO	0,01	1,166	<LO	1,92	0,152	67	0,032	0,419	0,019	1,35	<LO
19/03/2009	85	7,4	58	<LO	<LO	0,009	2,17	<LO	1,72	0,20	<LO	0,045	0,538	0,029	0,732	<LO
06/04/2009	101	8	54	<LO	<LO	0,016	0,937	<LO	2,52	0,210	<LO	0,046	0,348	0,029	0,743	<LO
30/04/2009	0,087	<LO	1,26	<LO	<LO	0,010	1,10	<LO	2,60	0,252	<LO	0,056	0,243	0,037	1,41	0,005
07/05/2009	240	8	117	<LO	<LO	0,013	1,33	<LO	1,93	0,25	<LO	0,055	0,247	0,035	1,41	0,008
04/06/2009	107	9	60	<LO	<LO	0,014	1,27	<LO	2,7	0,212	<LO	0,053	0,234	0,035	1,27	0,005
02/07/2009	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	0,011	1,27	<LO	2,7	0,212	<LO	0,053	0,234	0,035	1,27	0,005
06/08/2009	54	6	54	<LO	<LO	0,007	0,669	<LO	7,94	0,181	<LO	0,029	0,185	0,022	1,973	<LO
03/09/2009	46	5	39	<LO	<LO	0,011	0,669	<LO	8,92	0,232	<LO	0,042	0,202	0,017	2,09	<LO
08/10/2009	<LO	6	<LO	<LO	<LO	<LO	0,669	<LO	6,64	0,186	<LO	0,039	<LO	0,029	1,96	0,005
12/11/2009	75	<LO	<LO	<LO	<LO	0,014	0,669	<LO	6,84	0,158	<LO	0,038	<LO	0,032	1,684	<LO
03/12/2009	54	<LO	52	<LO	<LO	0,013	0,669	<LO	8,35	0,246	<LO	0,052	<LO	0,032	2,541	<LO
07/01/2010	46	<LO	36	<LO	<LO	0,014	0,965	<LO	4,81	0,163	<LO	0,036	0,374	0,028	2,02	<LO
25/02/2010	38	<LO	26	<LO	<LO	0,018	0,919	<LO	6,12	0,154	<LO	0,027	0,323	0,032	1,52	<LO
12/04/2010	<LO	<LO	<LO	<LO	<LO	0,013	0,453	<LO	3,59	0,22	<LO	0,048	0,299	0,046	1,62	<LO
20/05/2010	67	<LO	46	<LO	<LO	0,011	0,701	<LO	1,83	0,186	<LO	<LO	<LO	0,038	1,05	<LO
17/06/2010	61	<LO	38	<LO	<LO	0,013	0,701	<LO	2,29	0,209	<LO	0,044	0,329	0,038	1,39	<LO
19/07/2010	57	<LO	41	<LO	<LO	0,013	0,005	1,08	2,97	0,215	<LO	0,062	0,245	0,046	1,07	<LO
16/08/2010	17	<LO	18	<LO	<LO	0,022	0,005	0,724	2,4	0,218	<LO	0,055	0,212	0,043	1,04	<LO
20/09/2010	68	<LO	34	<LO	<LO	0,011	0,005	0,711	1,44	0,155	<LO	0,052	0,168	0,02	1,04	<LO
18/10/2010	73	6	40	<LO	<LO	0,011	0,001	0,969	2,45	0,169	<LO	0,05	0,162	0,032	1,365	<LO
09/11/2010	59	<LO	38	<LO	<LO	0,009	0,884	<LO	1,157	0,096	<LO	0,027	<LO	0,022	0,87	<LO
03/12/2010	28	<LO	18	<LO	<LO	0,013	0,478	<LO	1,05	0,062	<LO	0,027	<LO	<LO	0,697	<LO

Molécule	4,4' DDE	Dieldrine	Heptachlore époxyde cis+trans	alpha HCH	beta HCH	gamma HCH (lindane)	Chlordecone 5b-hydro	Chlordecone	Deltaméthrine
Unité	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l
LQ									
21/01/2004									
21/11/2005	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		6,7/1,9	
26/04/2006		0.01		<LQ	0.02	<LQ		1.3	
23/11/2006		0.01		<LQ	0.043	<LQ		6.03	
26/04/2007		<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		2.52	
21/11/2007		0.0123	0.0064	<LQ	0.0417	<LQ		2.2	
22/04/2008	<LQ	11.2	9.1	<LQ	12	<LQ		3.2	
31/10/2008	<LQ			<LQ		<LQ		0.57	
11/12/2008	<LQ	17	10	<LQ	28	<LQ	<LQ	9.0400	<LQ
26/01/2009	<LQ	17	11	<LQ	20	9	<LQ	6.19	<LQ
19/03/2009	<LQ	14	8.8	<LQ	27	<LQ	<LQ	8.62	<LQ
06/04/2009	<LQ	15	9	<LQ	28	<LQ	<LQ	4.36	<LQ
30/04/2009	<LQ	0.012	<LQ	<LQ	22	<LQ	<LQ	4.1	<LQ
07/05/2009	<LQ	12	8	<LQ	40	<LQ	<LQ	9.62	<LQ
04/06/2009	<LQ	8	8	<LQ	7	<LQ	<LQ	6.16	0.072
02/07/2009	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	7.4	<LQ
06/08/2009	<LQ	9	6	<LQ	17	<LQ	<LQ	17.17	<LQ
03/09/2009	<LQ	7	5	<LQ	14	<LQ	0.1	17.7	<LQ
08/10/2009	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10.9	<LQ
12/11/2009	<LQ	0.007	<LQ	<LQ	0.012	<LQ	<LQ	10.3	<LQ
03/12/2009	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	17.3	<LQ
07/01/2010	<LQ	6	<LQ	<LQ	15	<LQ	<LQ	8.69	<LQ
25/02/2010	<LQ	11	6	<LQ	6	<LQ	<LQ	8.25	<LQ
12/04/2010	<LQ	50	<LQ	<LQ	0.034	<LQ	<LQ	8.59	<LQ
20/05/2010	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3.45	<LQ
17/06/2010	<LQ	7	<LQ	<LQ	8	<LQ	<LQ	3.51	<LQ
19/07/2010	<LQ	7	6	<LQ	8	<LQ	<LQ	2.97	<LQ
16/08/2010	<LQ	5	<LQ	<LQ	8	<LQ	<LQ	4.16	<LQ
30/09/2010	7	<LQ	<LQ	<LQ	14	<LQ	0.032	6.52	<LQ
18/10/2010	<LQ	7	<LQ	<LQ	12	<LQ	0.032	5.68	<LQ
05/11/2010	<LQ	10	<LQ	<LQ	41	<LQ	0.057	3.35	<LQ
03/12/2010	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	11	<LQ	0.052	3.48	<LQ

Trinité - Morne Figure (1175ZZ0153)



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

Service géologique régional de Martinique
4 lot. Miramar
Route Point des Nègres
97200 – Fort De France - Martinique
Tél. : 05 96 71 17 70