



Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012



Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012

Rapport final

BRGM/RP-62635-FR
Août 2013

Étude réalisée dans le cadre du projet
d'appui aux politiques publiques du BRGM 12OBS0807

L. Gourcy, L. Arnaud, A.-L. Taïlamé

Vérificateur :

Nom : L. Arnaud

Date : 28 octobre 2013

Approbateur :

Nom : J.-C. Audru

Date : 04 novembre 2013

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008 et 14001:2004.



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 :

Gourcy L., Arnaud L. et Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR, 59 p., 25 ill., 1 ann.

© BRGM, 2013. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Ce document 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 2012.

À la Martinique, selon les critères de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau, les éléments à « risque » pour la qualité des eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires.

À titre préliminaire (sans valeur d'état au titre de la DCE), sur la période 2004-2012, trois masses d'eau souterraine apparaissent en mauvais état chimique en raison d'une contamination par les phytosanitaires : les masses d'eau Nord (chlordécone, propiconazole, bromacil, bêta HCH, diedrine et métalaxyl), Nord Atlantique (chlordécone et beta HCH) et Centre (chlordécone).

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.

Une contamination du matériel de pompage par la chlordécone et par le beta HCH avait été suspectée en 2011. C'est pourquoi depuis avril 2012, un changement des tuyaux de pompage avait été réalisé pour toutes les campagnes semestrielles afin de mieux comprendre l'impact du matériel ancien sur les prélèvements et de conclure sur les stations ayant des concentrations en chlordécone douteuses.

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 environnant le point d'eau.

La poursuite du suivi mensuel sur 2 des points du réseau sur un nouveau cycle hydrologique a permis d'apprécier les différences existant d'un cycle à un autre (évolution beaucoup plus modérée en 2011-2012 vs. 2009-2011). L'apport de mesures à fréquence mensuelle est indéniable pour d'abord valider les résultats des analyses semestrielles, de caractériser les variations observées et de tenter de les expliquer.

Au regard des nouvelles données disponibles, il est probable que les cycles pluri-annuels se surimposant aux cycles intra-annuels des nappes jouent un rôle primordial sur les concentrations en pesticides mesurées dans les eaux. Compte tenu de l'inertie des nappes, la validation de cette hypothèse nécessite cependant une acquisition de données sur le long terme.

Sommaire

1. Introduction	11
2. Fonctionnement des réseaux de contrôle en 2012	13
2.1. PRÉSENTATION DES RÉSEAUX DE CONTRÔLE	13
SURVEILLANCE SEMESTRIELLE	16
2.2. SURVEILLANCE MENSUELLE	17
2.3. MISE À DISPOSITION DES DONNÉES	18
3. Évaluation préliminaire de l'état des masses d'eau souterraine	21
3.1. PRINCIPE ET MÉTHODOLOGIE	21
3.2. PREMIERS RÉSULTATS	21
3.2.1. À l'échelle des points d'eau	21
3.2.2. À l'échelle des masses d'eau souterraine	24
3.3. ANALYSE CRITIQUE DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS.....	25
4. Suivi mensuel de la contamination par les produits phytosanitaires	29
4.1. MÉTHODOLOGIE.....	29
4.2. PRÉSENTATION DES DEUX POINTS DE SURVEILLANCE CONCERNÉS PAR LE SUIVI MENSUEL 2011/2012	29
4.2.1. Contexte hydrogéologique.....	29
4.2.2. Pressions agricoles et contamination	32
4.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX ET VARIABILITÉ TEMPORELLE.....	35
4.4. ÉVOLUTION MENSUELLE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES.....	36
4.4.1. Apport de la fréquence mensuelle	36
4.4.2. Fluctuations mensuelles par molécule	37
4.5. RELATION PIÉZOMETRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES	40
4.5.1. À Chalvet	40
4.5.2. Chez Lèlène	42

4.6. RELATION PIÉZOMETRIE – CONCENTRATION EN NITRATES	43
4.7. ÂGE DES EAUX SOUTERRAINES ET CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES	45
4.7.1. À Chalvet.....	45
4.7.2. Chez Lèlène	46
4.8. CONCLUSIONS SUR LE SUIVI MENSUEL DE DEUX POINTS D'EAU	47
5. Conclusions.....	49
6. Bibliographie	51

Liste des illustrations

Illustration 1 : Liste des points de surveillance du réseau DCE en 2012 (Cs = contrôle de surveillance, Co = contrôle opérationnel)	13
Illustration 2 : Situation géographique des ouvrages du réseau DCE en 2012.....	14
Illustration 3 : Photo et localisation de la source Socco Gradis Amont 1166ZZ0032/S	15
Illustration 4 : Dates des prélèvements pour la surveillance semestrielle 2012.....	16
Illustration 5 : Paramètres analysés dans le cadre de la surveillance semestrielle 2012	17
Illustration 6 : Mise à disposition des données via le site internet ADES - http://www.ades.eaufrance.fr	18
Illustration 7 : Contenu des fiches de synthèse « point de prélèvement »	19
Illustration 8 : Méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (Guide d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine et d'établissement des valeurs seuils, septembre 2012).....	23
Illustration 9 : Résultats d'analyses de la chlordécone en µg/l de 2007 à 2012 sur toutes les forages subissant un pompage à l'aide de notre système.....	25
Illustration 10 : État préliminaire de l'état des stations de prélèvement et des masses d'eau souterraine sur la période 2004 - 2012.....	27
Illustration 11 : Coupes géologiques et techniques des forages de Chalvet (à gauche) et Chez Lèlène (à droite)	30
Illustration 12 : Chroniques piézométriques au pas de temps journalier (2005-2013)	31
Illustration 13 : Chronique piézométrique Chez Lèlène au pas de temps horaire (du 7 au 14 mai 2012).....	31
Illustration 14 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006).....	32
Illustration 15 : Délimitation approximative des bassins d'alimentation des forages Chez Lèlène et Chalvet (les zones hachurées correspondent aux principales zones de recharge) (Arnaud et al., 2013)	32

Illustration 16 : Récapitulatif des principales molécules détectées dans les eaux souterraines pour Chalvet et Chez Lélène.....	34
Illustration 17 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau à Chalvet et Chez Lélène.....	35
Illustration 18 : Évolution des concentrations en silice et potassium à Chalvet et Chez Lélène.....	36
Illustration 19 : Évolution des concentrations en Beta HCH sur Basse-Pointe – Chalvet depuis décembre 2005.....	36
Illustration 20 : Fluctuations mensuelles mesurées sur Basse Pointe – Chalvet pour différents pesticides (les valeurs inférieures à la limite de quantification sont arbitrairement représentées comme égales à LQ/2)	38
Illustration 21 : Comparaison des fluctuations mensuelles sur Chalvet et Chez Lélène pour la chlordécone, la chlordécone 5B-hydro, la dieldrine, l'heptachlore époxyde, le beta HCH, le diuron et le bromacil	40
Illustration 22 : Fluctuations des concentrations en dieldrine, chlordécone, propiconazole et bromacil et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse Pointe – Chalvet.....	42
Illustration 23 : Fluctuations des concentrations en dieldrine, beta HCH, bromacil, chlordécone, diuron et hexazinon et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse-Pointe – Chez Lélène.....	43
Illustration 24 : Fluctuations des concentrations en nitrates et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse Pointe chalvet et Chez Lélène.....	43
Illustration 24 : Variations des CFC-12, CFC-113 et NO3 au forage Chalvet	46
Illustration 25 : Variations des CFC-12, CFC-113 et NO3 au forage Chez Lélène	47

Liste des annexes

Annexe 1 Fiches de synthèse des stations de surveillance	55
--	----

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). Depuis décembre 2008, il est complété par un suivi mensuel sur 2 points de surveillance.

Depuis 2010, cette surveillance est rapportée par l'intermédiaire de 3 rapports publics : un rapport pour chacune des campagnes semestrielles et une synthèse annuelle, objet du présent rapport.

Les principaux résultats issus des campagnes semestrielles 2012 sont d'abord présentés. À ce titre, pour chaque station de surveillance, une fiche de synthèse est annexée au présent document. Une analyse critique de la surveillance est ensuite proposée du point de vue des points de surveillance, des paramètres mesurés et des protocoles d'échantillonnage. Enfin, une analyse des résultats du suivi mensuel est menée dans le but d'améliorer la compréhension des variations de concentration en pesticides.

2. Fonctionnement des réseaux de contrôle en 2012

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 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.

Masse d'eau souterraine		Indice BSS / Code SANDRE	Code ODE	Commune	Lieu dit	Typologie	Réseau
Intitulé	Code DCE						
Nord	FRJG201	1166ZZ0026NF8	08107301	Basse Pointe	Chalvet	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1166ZZ0032S		Basse Pointe	Source Socco Gradis 2	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
		1177ZZ0177PZ2		Schoelcher	Fond Lahaye	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		1167ZZ0024FRS1	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
		1179ZZ00702F02	08533301	Lamentin	Habitation Ressource	Forage CACEM	Cs + Co
		1182ZZ0160F2	08804301	Rivière salée	Nouvelle citée	Forage DAAF	Cs + Co
Sud Atlantique	FRJG205	1186ZZ0118SMA4	08732301	Marin	Grand Fond	Forage agricole	Cs + Co
		1179ZZ0228S11	08613301	François	Habitation Victoire	Forage agricole	Cs + Co
Sud Caraïbes	FRJG206	1183ZZ0052PZ	08813301	Rivière Pilote	Fougainville	Piézomètre BRGM	Cs + Co
		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 en 2012 (Cs = contrôle de surveillance, Co = contrôle opérationnel)

Les Illustration 2 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 2012.

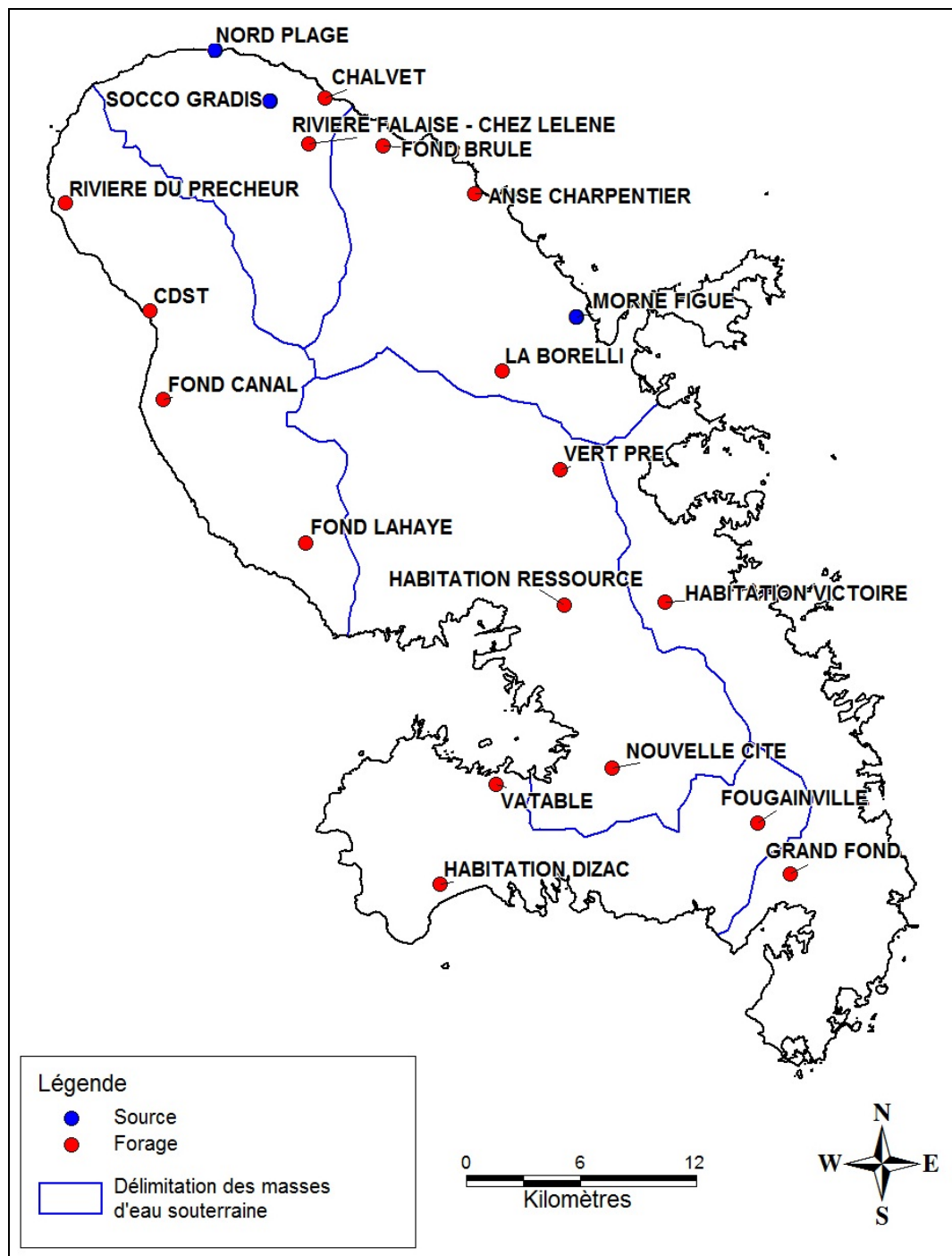


Illustration 2 : Situation géographique des ouvrages du réseau DCE en 2012

Le réseau qualité a été modifié en novembre 2012.

L'accès au point Socco Gradis (1166ZZ0019) est devenu impraticable à la suite de la saison des pluies, s'ajoutant à des conditions de prélèvement qui étaient devenues compliquées en août 2010 en raison d'un glissement de terrain, la source ne pouvait plus être prélevée directement mais au plus proche. C'est pourquoi il a été remplacé par la source Socco Gradis Amont dont l'indice BSS est 1166ZZ0032/S.

L'illustration 2 précise la localisation de la nouvelle source.



Illustration 3 : Photo et localisation de la source Socco Gradis Amont 1166ZZ0032/S

En saison sèche 2012, la chlordécone et la chlordécone 5b-hydro déclassent la nouvelle source de Socco Gradis.

En comparaison, la précédente source (1166ZZ0019/S) connaissait les valeurs dépassant les normes dans ces mêmes molécules mais aussi en Bromacil et Béta HCH. La concentration en chlordécone sur Socco Gradis Amont reste nettement inférieure (1.22 µg/l) à la moyenne sur Socco Gradis « aval » 1166ZZ0019 (8.9 µg/l), ceci reste cohérent compte tenu de sa localisation par rapport aux zones d'exploitation de banane.

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 4. Le BRGM Martinique s'appuie principalement sur les recommandations techniques du guide AQUAREF relatif à l'échantillonnage en eau souterraine disponible sur le site www.aquaref.fr. Ce guide s'appuie notamment sur les exigences des documents normatifs suivants :

- la norme NF EN ISO 5667-3 "Qualité de l'eau – Echantillonnage - Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau" (juin 2004) ;
- les guides FD T 90-523-3 « Qualité de l'Eau – Guide de prélèvement pour le suivi de qualité des eaux dans l'environnement – Prélèvement d'eau souterraine » (janvier 2009) et FD X31-615 « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions – Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » (décembre 2000).

Masse d'eau souterraine		Indice BSS / Code SANDRE	Commune	Lieu dit	Date des prélèvements 2012	
Intitulé	Code DCE				Saison sèche	Saison des pluies
Nord	FRJG201	1166ZZ0026NF8	Basse Pointe	Chalvet	24/04/2012	13/11/2012
		1166ZZ0019S	Basse Pointe	Source Socco Gradis	12/04/2012	—
		1166ZZ0032S	Basse Pointe	Source Socco Gradis 2	—	23/11/2012
		1166ZZ0023S	Macouba	Source Nord Plage	12/04/2012	02/11/2012
		1168ZZ0054PZ	Basse Pointe	Rivière Falaise	23/04/2012	12/11/2012
Nord Atlantique	FRJG202	1169ZZ0006F	Marigot	Anse Charpentier	23/04/2012	12/11/2012
		1169ZZ0084NF7	Lorrain	Fond Brulé	24/04/2012	15/11/2012
		1174ZZ0088PZ	Gros Morne	La Borelli	17/04/2012	07/11/2012
		1175ZZ0153S	Trinité	Morne Figue	12/04/2012	02/11/2012
Nord Caraïbes	FRJG203	1167ZZ0045NF6	St Pierre	CDST	18/04/2012	31/10/2012
		1177ZZ0177PZ2	Schoelcher	Fond Lahaye	18/04/2012	31/10/2012
		1167ZZ0024PRS1	Prêcheur	Rivière du Prêcheur	18/04/2012	31/10/2012
		1172ZZ0063SD6	Carbet	Fond Canal	11/04/2012	31/10/2012
Centre	FRJG204	1175ZZ0106F	Robert	Vert Pré	10/04/2012	15/11/2012
		1179ZZ00702F02	Lamentin	Habitation Ressource	17/04/2012	07/11/2012
		1182ZZ0160F2	Rivière salée	Nouvelle citée	19/04/2012	08/11/2012
Sud Atlantique	FRJG205	1186ZZ0118SMA4	Marin	Grand Fond	20/04/2012	08/11/2012
		1179ZZ0228S11	François	Habitation Victoire	17/04/2012	12/11/2012
Sud Caraïbes	FRJG206	1183ZZ0052PZ	Rivière Pilote	Fougainville	24/04/2012	13/11/2012
		1181ZZ0132PZ	Trois Ilets	Vatable	20/04/2012	07/11/2012
		1184ZZ0001S1	Diamant	Habitation Dizac	20/04/2012	08/11/2012

Illustration 4 : Dates des prélèvements pour la surveillance semestrielle 2012

Les paramètres analysés sont regroupés dans le tableau de l'illustration 5 et présentés de façon exhaustive en annexe des rapports saisonniers.

Excepté pour le glyphosate et l'AMPA, toutes les analyses ont été effectuées par la Direction des Laboratoires (LAB) 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.

Le BRGM est, par ailleurs, agréé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, pour certaines analyses d'eaux (la liste des agréments est disponible sur le site www.labeau.fr). Depuis 2009, les analyses du glyphosate et de l'AMPA sont sous-traitées au Laboratoire Départemental de la Sarthe.

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	142 molécules (pesticides organophosphorés, pesticides organochlorés, PCB, phenoxyacides)

Illustration 5 : Paramètres analysés dans le cadre de la surveillance semestrielle 2012

2.2. SURVEILLANCE MENSUELLE

En décembre 2008, il a été décidé, en concertation et collaboration avec l'ODE, de compléter la surveillance par un suivi mensuel sur 2 stations du réseau. Ce suivi a débuté sur la source de Morne Figue à Trinité et le piézomètre de Chalvet à Basse Pointe. Conformément aux conclusions du rapport annuel 2010 (Arnaud et al., 2011), le suivi mensuel de la source de Morne Figue a été interrompu en février 2011. En accord avec l'ODE, le suivi mensuel a été transféré sur le piézomètre de Basse Pointe – Chez Lélène à partir d'avril 2011.

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 semestrielles 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.

Une présentation des résultats est proposée au chapitre suivant (§4).

2.3. 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 6).

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° 0800000016) ;
- et le réseau de contrôles opérationnels de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Martinique (code SANDRE n° 0800000017).

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 minimum de l'ordre de 6 mois.

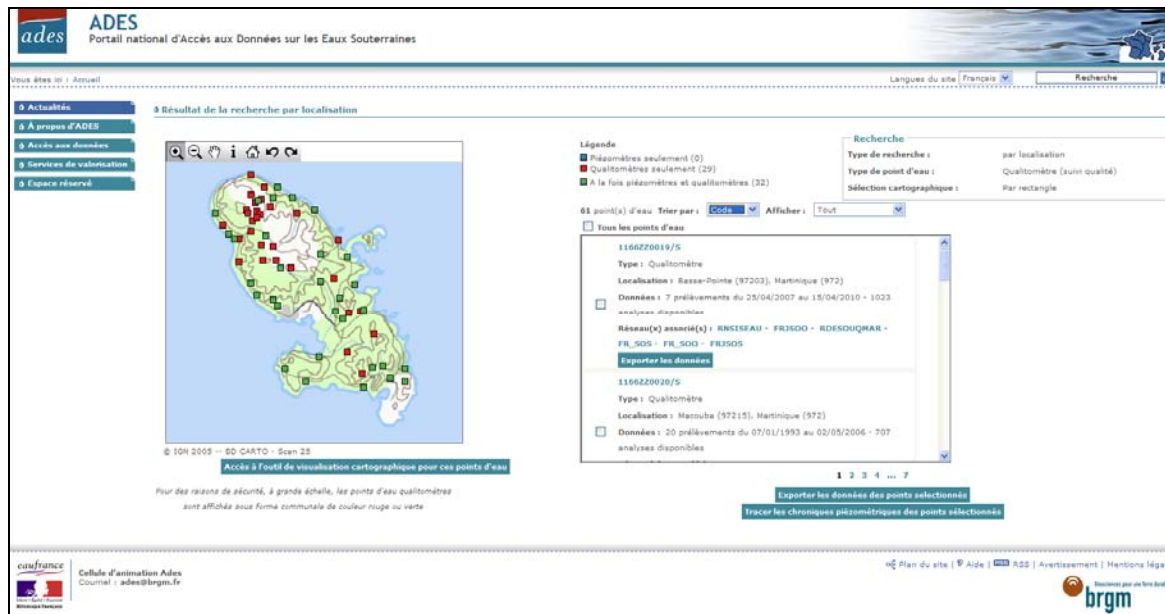


Illustration 6 : Mise à disposition des données via le site internet ADES - <http://www.ades.eaufrance.fr>

Par ailleurs, des fiches de synthèse par point de surveillance sont 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 7 liste l'ensemble des données compilées au sein de ces fiches de synthèse.

Les 19 fiches sont reportées en annexe 1, la fiche de Socco Gradis n'a pas été réalisée en raison du peu de données concernant cette station.

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	• Graphe 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
• Cartes BDLISA (Limites de Systèmes Aquifères)	(chlordécone, bromacil, bêta HCH, glyphosate, AMPA, dieldrine,
• Caractéristiques de l'ouvrage	heptachlore epoxyde et diuron)
• Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau	
• Bilan sur l'état chimique des eaux prélevées	
• état de la masse d'eau (dernier rapportage européen)	

Illustration 7 : 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 8 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 2012) et de saison des pluies (novembre 2012) détaillent la méthodologie suivie pas à pas.

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 2004-2012.

Une note visant à clarifier la procédure d'évaluation du bon état chimique telle qu'elle est exigée par la DCE est paru en septembre 2012 dans le guide d'évaluation (Illustration 8). Une des principales modifications est la prise en compte de la fréquence de dépassement de la valeur seuil. Ainsi, un point d'eau est en bon état chimique si :

- la moyenne des moyennes annuelles ne dépasse pas la valeur seuil du paramètre étudié ;
- et si, la fréquence de dépassement de la norme ou valeur seuil n'excède pas 20 % (les chroniques doivent compter au moins 5 valeurs sinon on ne pourra pas appliquer ce critère de 20%).

La méthodologie a donc été actualisée dans les rapports relatifs à la surveillance des eaux souterraines de Martinique depuis la saison des pluies 2012.

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 (8 sur 20).

C'est le cas de l'ensemble des stations de la masse d'eau Nord ainsi que des stations du Prêcheur, du Lorrain, du Marin et de Rivière Pilote. Un dépassement de la valeur seuil DCE (50 mg/l) a été observé en saison sèche 2012 sur Basse-Pointe – Chalvet (55,6 mg/l). Les

concentrations moyennes restent proches du seuil pour les 3 stations du Nord, source Nord Plage, forages Chez Lèlène et Chalvet (entre 26 et 49 mg/l) ainsi que pour la station du Nord Atlantique, Fond Brulé (35 mg/l).

Pour les points les plus impactés, l'évolution des concentrations en nitrates montre, à fin 2012, une tendance à la hausse pour Basse Pointe – Chez Lèlène, Le Lorrain – Fond Brulé et Macouba – Nord Plage dans une moindre mesure alors que Basse Pointe – Chalvet montre une diminution. Cependant, au regard de l'inertie des masses d'eau souterraine (stock éventuellement en cours de migration dans la zone non saturée et/ou forte inertie), des concentrations plus importantes dans les années à venir ne sont pas impossibles ;

- En 2012, sur les 20 stations suivies, 11 ont montré au moins une fois une concentration en produits phytosanitaires non conforme aux exigences de la DCE durant la saison sèche contre 12 en saison des pluies. Sur la moyenne des deux campagnes, les molécules les plus détectées sont la chlordécone, le beta HCH, la chlordécone 5B-hydro, le métolachlore, la dieldrine et le propiconazole avec des nombres de quantifications moyens respectifs de 11, 8, 7.5, 6, 4 et 2.5 (sur 20 stations).

Pour chaque station, les molécules, pour lesquelles un dépassement de la valeur seuil DCE a été observé en 2012, sont rappelées dans les fiches de synthèse (Annexe 1).

La somme des concentrations en pesticides est également un paramètre déclassant pour 10 points (> 0.5 µg/L). Cette somme est calculée en considérant l'ensemble des molécules dont les métabolites sans critère spécifique (leur pertinence par exemple).

De plus, si la fréquence des dépassements est supérieure à 20 % (avec au minimum 5 valeurs par chroniques) alors cette station est considérée en mauvais état.

En définitive, toutes les stations sont en mauvais état sur la période 2004-2012 (tout paramètres confondus), excepté pour Le Prêcheur – Rivière du Prêcheur, Le Carbet – Fond Canal, Les Trois Ilets – Vatable et Schœlcher – Fond Lahaye.

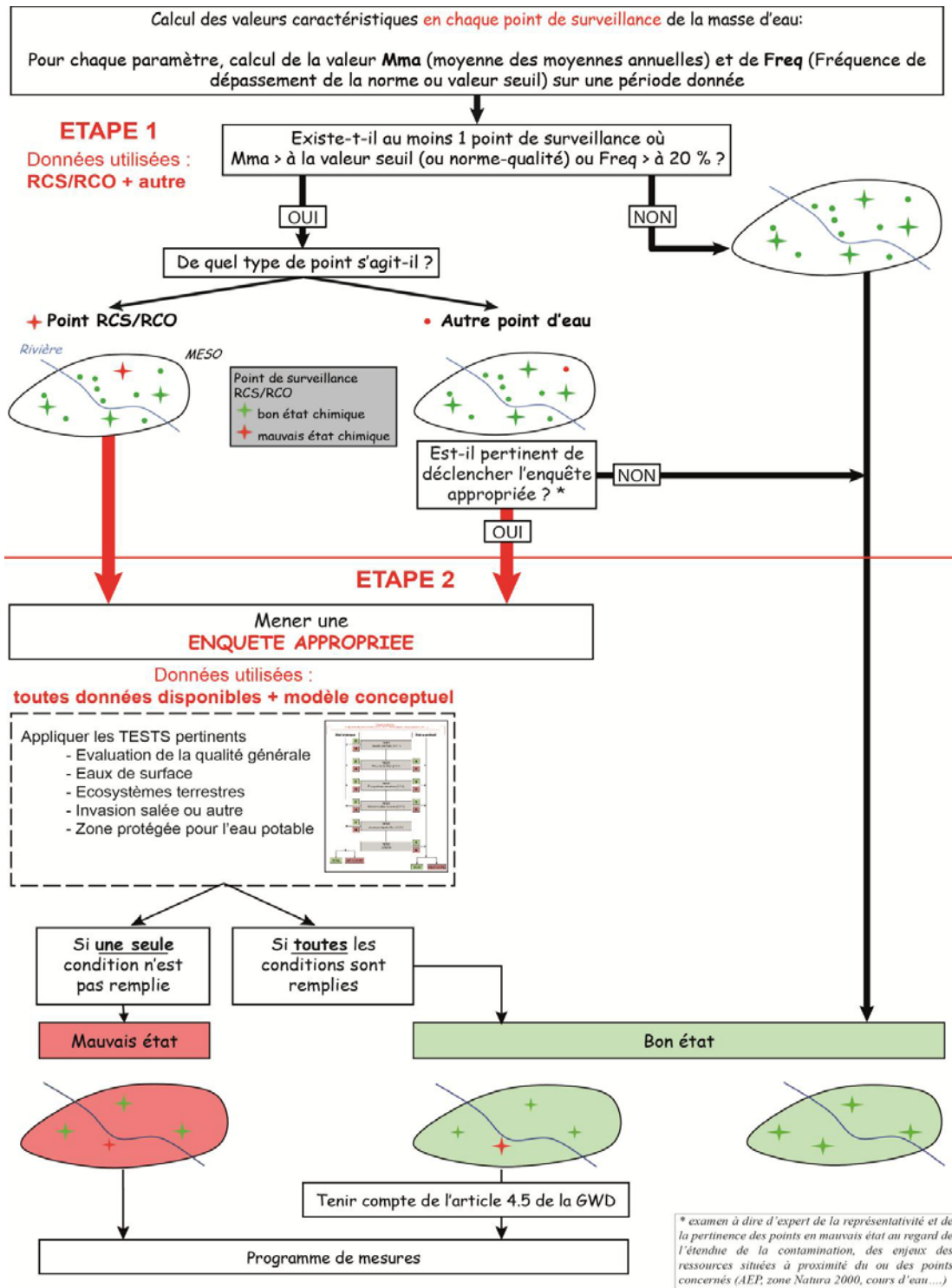


Illustration 8 : Méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (Guide d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine et d'établissement des valeurs seuils, septembre 2012)

Nouvelles molécules phytosanitaires détectées en 2012

Le **S-Métolachlore** est la substance active d'un herbicide utilisé sur l'ananas et la canne à sucre. Il faut rappeler que les analyses classiques ne permettent pas de discriminer le métolachlore (interdit en décembre 2003) et le S-métolachlore, encore autorisé. Les résultats d'analyse discutés correspondent donc aux deux molécules sans distinction.

Sur le réseau, depuis 2007, 1 à 3 détections sont observées par campagnes de prélèvements, à l'exception de la saison sèche 2012 où la molécule a été quantifiée sur 12 stations (entre 0,011 et 0,42 µg/l). Ce grand nombre de détection n'est pas confirmé lors de la saison des pluies 2012 puisque toutes les concentrations se sont alors révélées inférieures à la limite de quantification.

L'**Hexaconazole** est la substance active d'un fongicide utilisé dans les bananes. Elle est détectée pour la première fois à 0,007 µg/l durant la saison des pluies 2012 à la station Diamant – Dizac, Il faut noter que son seuil de détection s'est abaissé progressivement, pour atteindre 0,005 µg/l en saison sèche 2011.

L'**Imazalil** (fongicide) a été détecté deux fois, une première fois à Chalvet en saison des pluies 2011 et en saison sèche 2012 à Vert Pré.

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

L'illustration 10 présente une synthèse des résultats permettant d'aboutir à l'évaluation préliminaire de l'état chimique des masses d'eau souterraine pour la période 2004-2012 (sur la base de la moyenne des moyennes annuelles 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 10).

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).

La masse d'eau Centre est classée en mauvais état depuis 2010, 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). Il est à signaler qu'un travail spécifique sera mené en saison des pluies 2013 sur cette masse d'eau dans le but de préciser la superficie dégradée via des prélèvements complémentaires.

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. »

3.3. ANALYSE CRITIQUE DES RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS

Comme indiqué sur l'illustration 10, 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). En ce qui concerne la masse d'eau Nord, la dégradation de la qualité de la rivière Falaise par les eaux souterraines a été démontrée par Arnaud et al. (2012). Pour cette masse d'eau, un niveau de confiance moyen est ainsi proposé en 2012.

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. Des soupçons de contamination du système de pompage par la chlordécone fin 2011, ont été vérifiés en avril 2012. Un prélèvement d'eau du réseau directement au robinet, et un après 20 min de pompage via le matériel utilisé habituellement durant les prélèvements semestriels, a révélé que l'eau du robinet avait une concentration inférieure à la limite de quantification et que l'eau de rinçage présentait une concentration de 0.144 µg/l.

Il a été préconisé de changer le système de pompage à l'exception de la tête de pompe (tuyau de la pompe, dévidoir et tuyau d'exhaure), et de réaliser les prélèvements du point le moins pollué au plus pollué à la chlordécone. Cette méthode a été réalisée pour les deux campagnes de 2012.

Les résultats depuis 2007 sont présentés dans l'illustration 10.

N° BSS	Stations	[] SS	[] SP	[] SS	[] SP	[] SS	[] SP	[] SS	[] SP	[] SS	[] SP	Renouvellement du système de pompage	[] SS	[] SP
		2007	2007	2008	2008	2009	2009	2010	2010	2011	2011		2012	2012
1166ZZ0026	Basse Pointe - Chalvet	0.372	0.44	0.51	1.64	2.6	8.35	1.83	1.157	2.81	3.17		1.01	0.6
1168ZZ0054	Basse Pointe - Chez Lélène		1.34		0.598	0.204	1.82	0.41	0.309	0.3	0.64		0.244	0.863
1169ZZ0006	Marigot - Anse Charpentier				0.453	1.29	2.53	0.44	0.728	0.461	1.16		0.826	0.838
1169ZZ0084	Lorrain - Fond Brulé	10.4	25.5	10.6	37.5	20	108.3	20.1	32.818	14.9	45.7		22.30	30.70
1174ZZ0088	Gros Morne - La Borelli				0.319	0.111	0.519	0.06	0.255	0.041	0.097			
1167ZZ0045	Saint Pierre - CDST					0.242	2.48	0.22	0.085		0.224			
1179ZZ0070	Lamentin - Habitation Ressource				0.434		0.94	0.42	0.168	0.114	0.2			
1182ZZ0160	Rivière salée - Nouvelle Citée				0.462	0.19	0.716	0.18	0.118	0.106	0.231			
1183ZZ0052	Rivière Pilote - Fougainville	0.374			2.81	1.78	10.9	2.01	0.679	1.3	2.44		1.48	4.07
1184ZZ0001	Diamant - Habitation Dizac				0.385	0.178	2.78	0.16	0.072	0.101	0.274			
	Limite de quantification	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.03	0.03	0.03	0.03		0.03	0.03

Illustration 9 : Résultats d'analyses de la chlordécone en µg/l de 2007 à 2012 sur toutes les forages subissant un pompage à l'aide de notre système

Sur les 11 stations du réseau dont les échantillons sont prélevés à l'aide de notre pompe, 5 ont une concentration inférieure à la limite de quantification dès le renouvellement du système de pompage, en chlordécone (Gros Morne – Laborelli, Saint Pierre – CDST, Lamentin – Habitation Ressource, Rivière Salée – Nouvelle Citée, Diamant – Dizac).

Ces cinq stations sembleraient être impactées avant 2012 par les pompages antérieurs qui « relargueraient » une quantité significative de pesticides adsorbées sur les tuyaux, et ce, après une heure de purge.

Il est difficile d'interpréter l'absence de détection de la molécule avant novembre 2008, en raison de l'évolution de la limite de quantification (passage de 0.2 µg/l à 0.1 µ/l en 2008 et à 0.03 µg/l en 2010). Les grandes variations des concentrations en chlordécone sur une même station peuvent s'expliquer par l'ordre de prélèvement durant la campagne. On retrouve par exemple au Diamant en saison des pluies 2009 la plus forte concentration enregistrée sur ce point (2.78 µg/l), or son pompage a été effectué le lendemain du pompage du Lorrain (108.3 µg/l), la plus faible teneur de ce même forage en saison des pluies 2010 (0.072 µg/l) a été réalisé à la suite du pompage de Rivière Salée qui ne serait visiblement pas pollué.

Ces résultats remettent en question les données chlordécone antérieures à 2012, et mènent à la conclusion d'une contamination. Il est préconisé d'attendre les résultats des campagnes 2013 avant de conclure définitivement. Ils ne seront pas effacés de la base données ADES pour garder une trace de cette constatation mais notifiés comme étant des données incorrectes.

La réalisation d'une étude Aquaref débutera en octobre 2013 sur l'impact des opérations d'échantillonnages sur les résultats des analyses de surveillance de la chlordécone en eau souterraine. Cette étude ciblera en particulier les effets de contamination croisée liés au matériel (pompe, tuyaux). Les objectifs seront d'améliorer nos programmations de campagnes, de définir le type de tuyaux approprié (tuyaux d'arrosage, tubes clairs, tuyau tricoclair type alimentaire...), et éventuellement d'établir un système de rinçage après chaque prélèvements.

L'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines pourrait donc, vraisemblablement, être remis en cause pour d'autres stations de surveillance (c'est-à-dire à passer en bon état) : Gros Morne – La Borelli, Saint Pierre – CDST, Lamentin – Habitation Ressource, Rivière Salée – Nouvelle Cité et Diamant – Dizac. Il faudra cependant attendre les résultats des campagnes de prélèvements 2013 pour valider la pertinence de cette réévaluation.

Masse d'eau	Code Sandre	Commune	Lieu dit \ Seuil DCE	Concentration en nitrates	Concentrations des substances actives des produits phytosanitaires	Somme des concentrations des substances actives des produits phytosanitaires	Etat 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				
	1175ZZ0153	Trinité	Morne Figue				
Nord Caraïbes - FRJG203	1167ZZ0045	St Pierre	CDST				
	1177ZZ0177	Schoelcher	Fond Lahaye				
	1167ZZ0024	Prêcheur	Rivière du Prêcheur				
	1172ZZ0063	Carbet	Fond Canal				
Centre - FRJG204	1175ZZ0106	Robert	Vert Pré				
	1179ZZ0070	Lamentin	Habitation Ressource				
	1182ZZ0160	Rivière salée	Nouvelle cité				
Sud Atlantique - FRJG205	1186ZZ0118	Marin	Grand Fond				
	1179ZZ0228	François	Habitation Victoire				
Sud Caraïbes - FRJG206	1183ZZ0052	Rivière Plote	Fougainville				
	1181ZZ0132	Trois Ilets	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 - 2012

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 nécessite 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	Oui	?	non	Moyen	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	Oui	?	?	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	3/3	Oui	Pesticides	Non	Non	Non	Non	?	?	Doute à Diamant	Faible	Sud Caraïbes - FRJG206 *

Evaluation établie selon les critères définis dans la note méthodologique générale transmise par la DIREN en juin 2007

* 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)

? Manque de connaissances

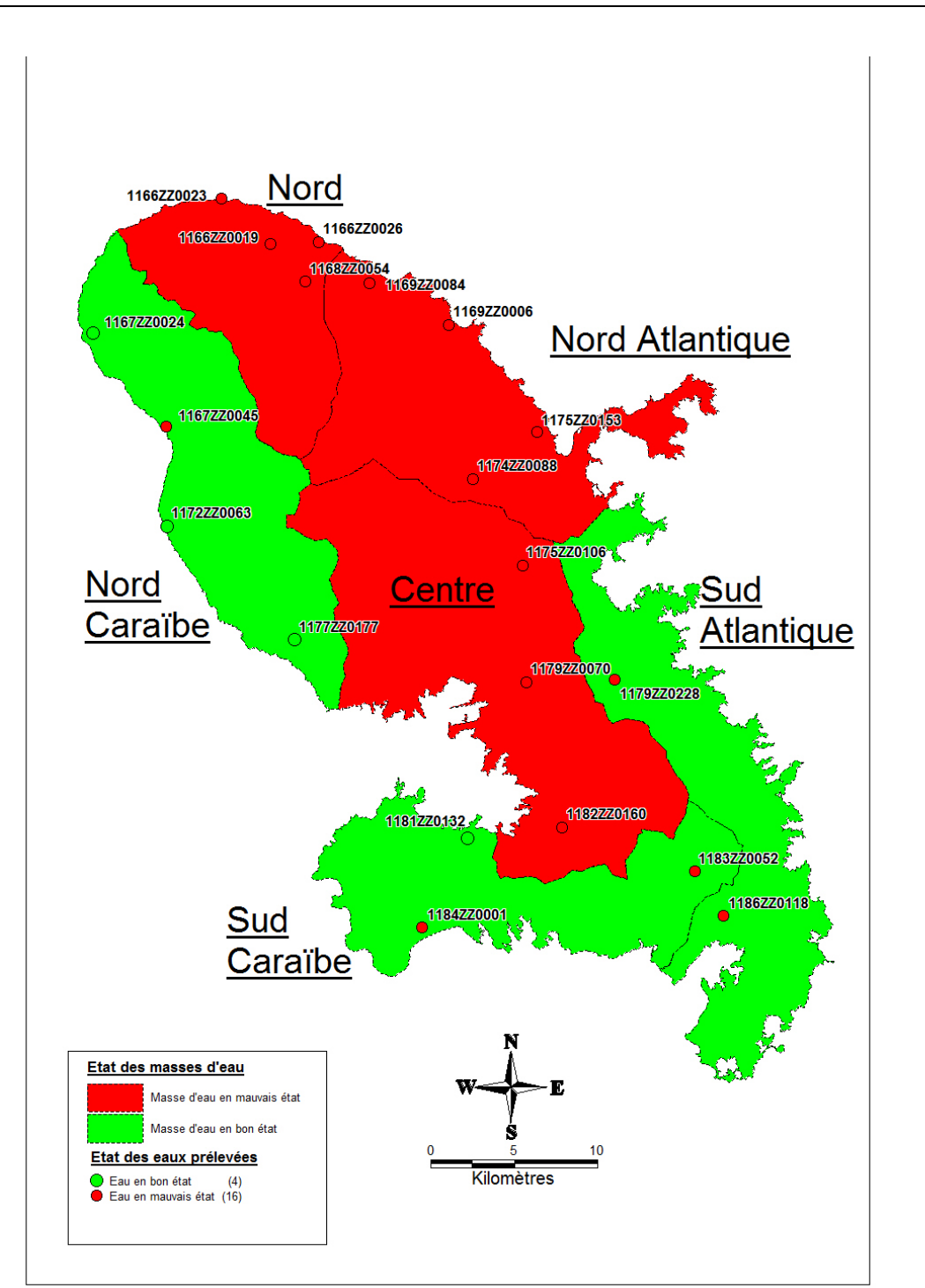


Illustration 10 : État préliminaire de l'état des stations de prélèvement et des masses d'eau souterraine sur la période 2004 - 2012

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.

Conformément aux conclusions du rapport annuel 2010 (Arnaud et al., 2011), le suivi mensuel a été abandonné sur la source de Trinité, notamment en raison de l'impossibilité de suivre son débit. En accord avec l'ODE, il a été transféré sur le piézomètre de Basse Pointe – Chez Lélène.

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 suivis mensuellement et croisés avec les mesures de concentration de 130 phytosanitaires.

La technique de datation utilisée est détaillée dans le rapport annuel 2010 (Arnaud et al., 2011).

En collaboration avec la DEAL et l'ODE Martinique, a été réalisée une étude sur les mécanismes de transfert de la chlordécone vers les eaux souterraines (Arnaud et al., 2013). Un des objectifs était de déterminer l'altitude de recharge moyenne des eaux des 2 forages suivis mensuellement dans le but d'évaluer de façon plus robuste l'âge de ces eaux.

Il ressort de cette étude que les eaux souterraines prélevées sur les forages Chalvet et Chez Lélène sont principalement rechargées à des altitudes inférieures à 300 m NGM et présentent des temps de résidence moyens identiques, compris entre 5 et 8 ans.

D'un point de vue opérationnel, la grande stabilité des concentrations en CFCs et SF₆ à amener le BRGM à recommander un suivi semestriel pour ces gaz (prise d'effet à compter d'avril 2013).

4.2. PRÉSENTATION DES DEUX POINTS DE SURVEILLANCE CONCERNÉS PAR LE SUIVI MENSUEL 2011/2012

Les forages de Chalvet et Chez Lélène sont implantés sur la commune de Basse Pointe et appartiennent tous deux au réseau piézométrique de Martinique (Masse d'eau Nord), avec un suivi en continu du niveau d'eau démarré respectivement en décembre 2005 et janvier 2005.

4.2.1. Contexte hydrogéologique

D'un point de vue hydrogéologique, ces forages interceptent des écoulements pyroclastiques (coulées de ponce et nuées ardentes, Illustration 11 et Illustration 14) du volcan de la Montagne Pelée.

En ce qui concerne Chalvet, 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, avait été estimé entre 20 et 30 m³/h en fin de foration.

La coupe géologique du forage Chez Lélène décrit des ponces sans plus de précision sur le niveau d'altération ou de fissuration de celles-ci. Aucune information n'a été retrouvée concernant le débit au soufflage en cours de foration. L'épaisseur de la zone non saturée varie entre 14 et 18 m à Chalvet et entre 3 et 3.8 m Chez Lélène (Illustration 12).

Les fluctuations piézométriques enregistrées au droit de l'ouvrage de Chalvet présentent un régime saisonnier dominant : quasiment toutes les années du suivi étaient concernées par une période de recharge et une période de vidange. A partir de 2009, ce régime s'est retrouvé perturbé, par exemple la recharge de l'aquifère s'est étalée de mi-septembre 2008 à mi-octobre 2009, soit sur une durée de 13 mois et depuis fin décembre 2011 le réservoir est en vidange, soit depuis 15 mois environ. 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).

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 reste bien entendu possible.

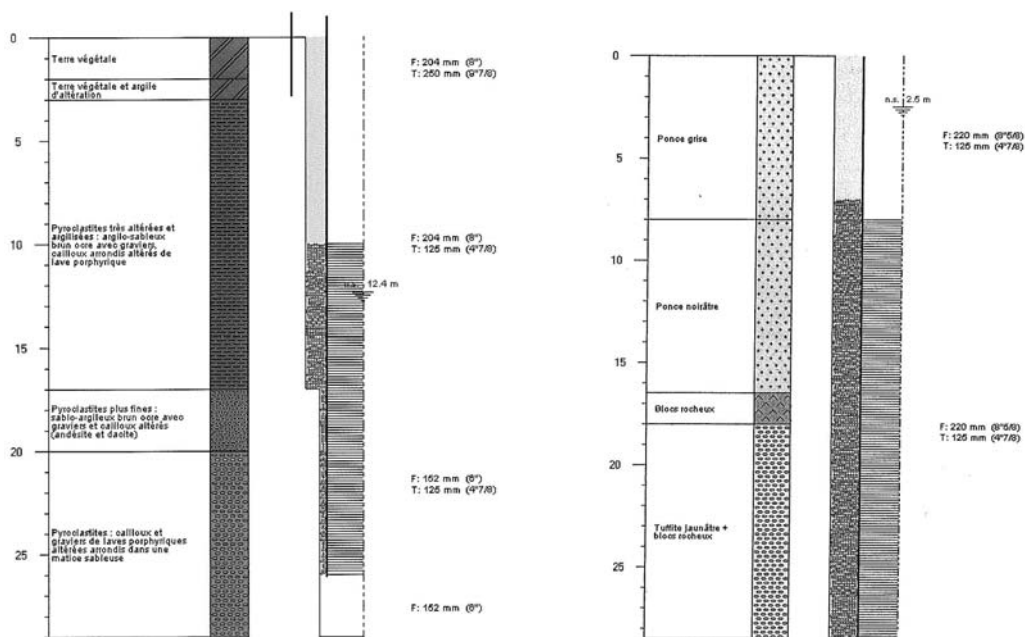


Illustration 11 : Coupes géologiques et techniques des forages de Chalvet (à gauche) et Chez Lélène (à droite)

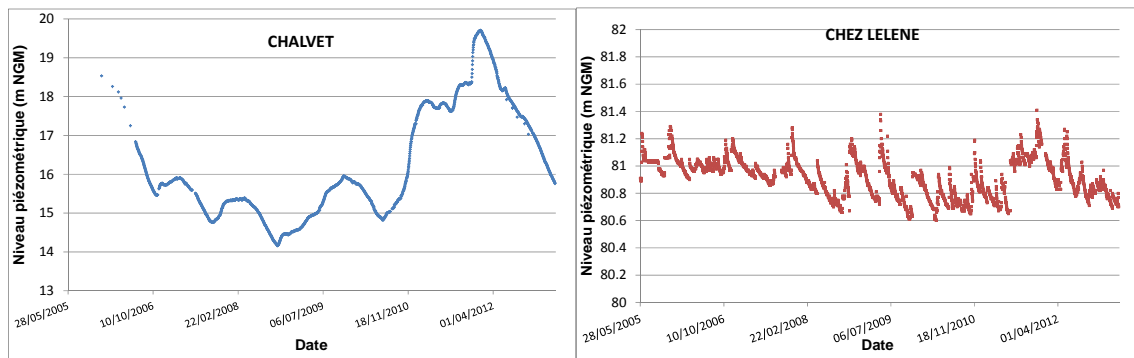


Illustration 12 : Chroniques piézométriques au pas de temps journalier (2005-2013)

Chez Lélène, les battements de la nappe sont beaucoup plus faibles (battement annuel maximum de 0.8 m). Cela s'explique par une grande proximité avec la rivière Falaise qui localement constitue *a priori* l'exutoire de la nappe : les fluctuations du niveau piézométrique sont ainsi tamponnées par le niveau de la rivière.

Les fluctuations piézométriques enregistrées au droit de Chez Lélène suivent un régime saisonnier mais auquel se superposent des réactions rapides aux évènements pluvieux importants (1 à 2h après). Ce dernier point est particulièrement visible au pas journalier (Illustration 13). Ces réactions rapides résultent d'une faible épaisseur de la zone non saturée et d'une recharge par la nappe d'accompagnement en période de crue.

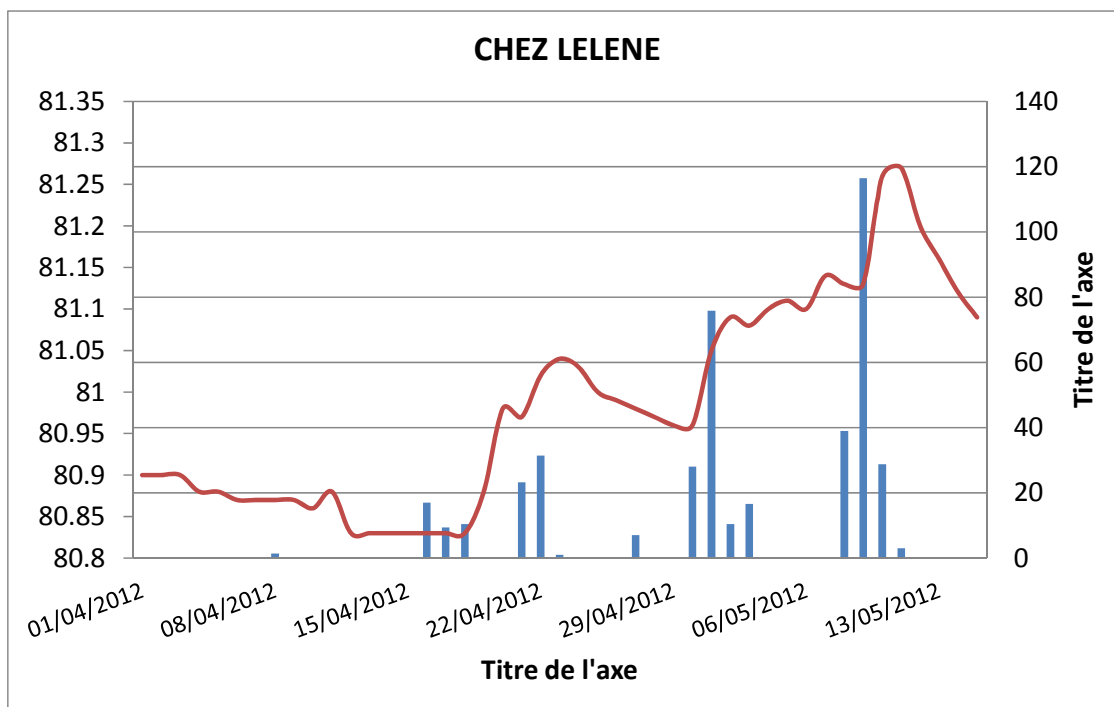


Illustration 13 : Chronique piézométrique Chez Lélène au pas de temps horaire (du 7 au 14 mai 2012)

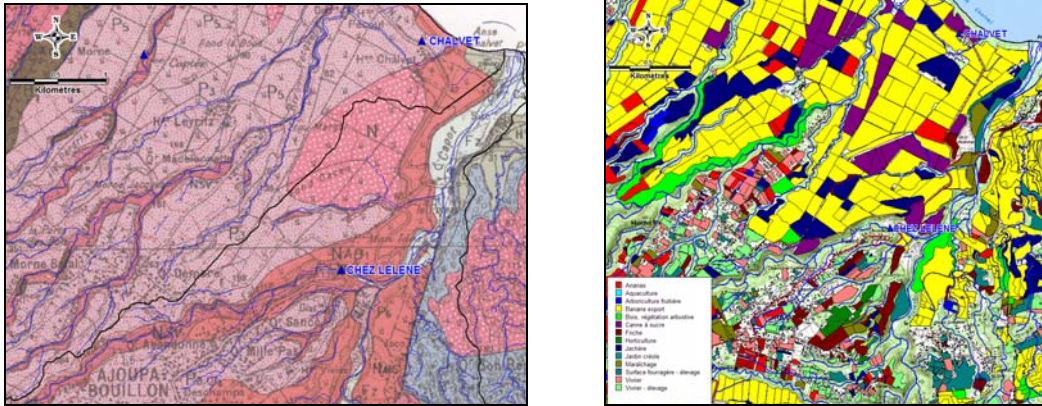


Illustration 14 : Carte géologique (Westercamp et al., 1990) et occupation du sol (CNASEA, 2006)

4.2.2. Pressions agricoles et contamination

Arnaud et al. (2013) concluent à des zones principales de recharge comprises entre 30 et 350 m NGM pour le forage CHalvet et entre 90 et 350 m NGM pour le forage Chez Lélène (Illustration 16).

En l'absence de contributions importantes de l'amont non contaminé, la prédominance d'une recharge à ces altitudes moyennes (en bananes) explique donc les fortes concentrations mesurées sur les forages ; le forage le plus aval (Chalvet) étant le plus contaminé.

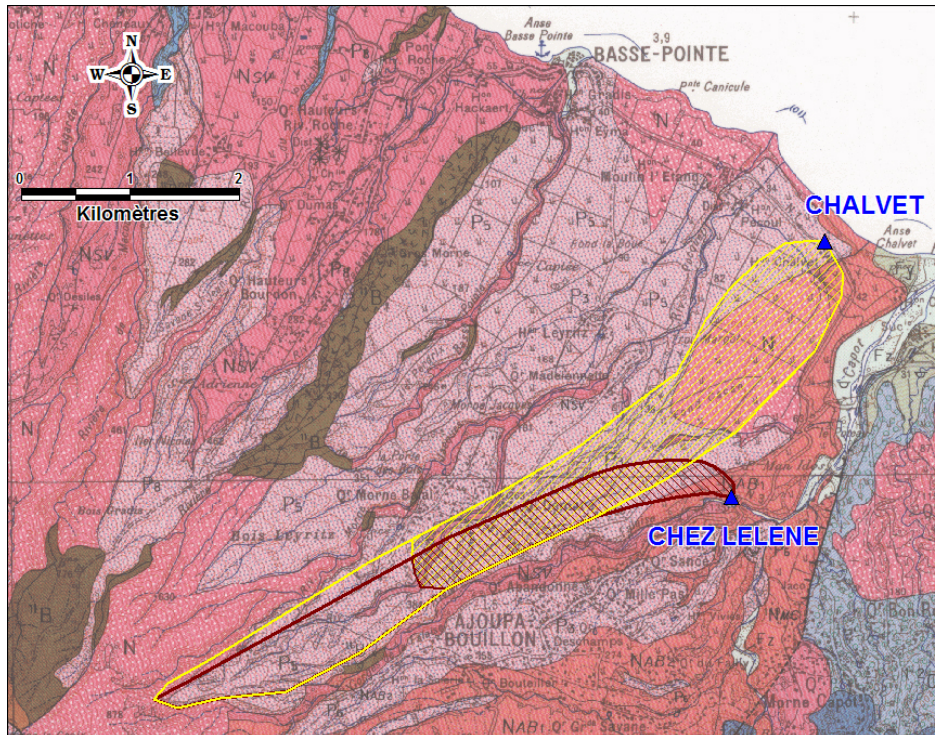


Illustration 15 : Délimitation approximative des bassins d'alimentation des forages Chez Lélène et Chalvet (les zones hachurées correspondent aux principales zones de recharge) (Arnaud et al., 2013)

Basse Pointe - Chalvet

L'amont du piézomètre de Chalvet est occupé par des bananeraies de façon quasi-exclusive (Illustration 14). L'ouvrage est implanté en bordure d'une parcelle bananière.

Une pollution agricole des eaux prélevées est avérée avec des concentrations dépassant les normes pour de nombreuses molécules phytosanitaires ainsi qu'en nitrates où les concentrations de 2010 jusqu'à septembre 2012 sont supérieures à la valeur seuil DCE (50 mg.l⁻¹) ; néanmoins, depuis octobre 2012 ces concentrations sont à la baisse et atteignent en février 2013 41.5 mg/l.

En ce qui concerne les pesticides, plus d'une dizaine de molécules sont détectées de façon régulière, à des concentrations souvent supérieures à la norme de potabilité (0.1 µg.l⁻¹) (Illustration 16).

Les concentrations les plus importantes concernent la chlordécone avec des valeurs maximales supérieures à 8 µg.l⁻¹ (août et novembre 2009), le bromacil (jusqu'à 6.8 µg.l⁻¹ en novembre 2011), le propiconazole (2.5 µg.l⁻¹ en novembre 2009), le métalaxyl (jusqu'à 2.1 µg.l⁻¹ en mai 2010), le monuron (jusqu'à 0.64 µg.l⁻¹ en octobre 2008) ainsi que le diuron, la dieldrine et le beta HCH (respectivement jusqu'à 0.25, 0.36 et 0.15 µg.l⁻¹).

Basse Pointe – Chez Lélène

Le bassin versant est également principalement concerné par la culture de la banane (au moins sur la partie aval). En revanche, l'amont immédiat du forage correspond à un couvert forestier (fond de vallée de la rivière Falaise).

Même si les concentrations en nitrates sont moins élevées qu'à Chalvet, elles restent importantes mais, à une exception près (56.5 mg.l⁻¹ le 31/10/2008), toujours inférieures ou égales à la norme de potabilité.

Pour ce qui est des phytosanitaires, on retrouve globalement les mêmes molécules qu'à Chalvet sauf le métalaxyl, le monuron et l'amétryne ainsi que l'atrazine, au contraire non détecté à Chalvet (Illustration 16).

Pour plusieurs molécules, les concentrations sont plus importantes Chez Lélène : beta HCH, dieldrine, heptachlore epoxyde, hexazinon. En revanche, les concentrations en chlordécone y sont plus faibles (excepté en saison des pluies 2012) ; enfin, la chlordécone 5B-hydro (métabolite) est mesurée à des concentrations similaires à Chalvet.

Dans les deux cas, il s'agit principalement de pesticides utilisés dans la culture de la banane, et presque tous interdits. Il s'agit à la fois d'usages anciens (dieldrine, chlordécone, monuron) et d'usages encore actuels ou encore autorisés jusque récemment (diuron, bromacil et propiconazole).

Produits phytosanitaires				Concentrations moyennes ($\mu\text{g.l}^{-1}$)	
Type	Molécules	Statut européen (Annexe I)	Date d'interdiction	Chalvet	Chez Lélène
Insecticides	Beta HCH	Non autorisé	1998	0.031	0.051
	Chlordécone	Non autorisé	1993	2.439	0.411
	Chlordécone 5B-hydro		métabolite CLD	0.038	0.044
	Dieldrine	Non autorisé	1994	0.072	0.271
	Heptachlore époxyde	Non autorisé	1973	0.006	0.012
Herbicides	Amétryne		30/09/2003	0.012	non détecté
	Atrazine		30/09/2003	non détecté	0.021
	Bromacil		2003	1.561	1.273
	Diuron	Autorisé jusqu'au 30/09/2018	13/12/2008	0.100	0.054
	Hexazinon	Non autorisé	31/08/2008	0.027	0.062
	Monuron	Non autorisé		0.132	non détecté
	Metolachlore / S-metolachlore	Non autorisé / jusqu'au 31/03/2015		0.015	0.009
Fongicides	Métalaxyl / métalaxyl-M	30/06/2020 / 31/12/2015		0.560	non détecté
	Propiconazole	Autorisé jusqu'au 31/05/2014		0.805	0.012

Illustration 16 : Récapitulatif des principales molécules détectées dans les eaux souterraines pour Chalvet et Chez Lélène

Il est rappelé que le statut au niveau européen (inscription à l'annexe I) est complété au niveau national (pour chaque état membre) d'une évaluation des produits commerciaux. Ainsi, une molécule inscrite à l'annexe I n'a pas nécessairement d'usages autorisés en France (pas d'autorisation de mise sur le marché d'un produit commercial contenant cette substance).

4.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIIMIQUES DES EAUX ET VARIABILITÉ TEMPORELLE

Les eaux de Chalvet présentent une minéralisation plus importante que celles de Chez Lélène. Les variations de la conductivité électrique de l'eau restent modérées dans les deux cas, plus particulièrement Chez Lélène (entre 309 et 367 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Illustration 17). À Chalvet, sur la période plus récente, les évolutions semblent structurées à l'échelle intra-annuelle.

Dans les deux cas, les eaux sont chlorurées et sulfatées, calciques et magnésiennes. Au regard de la contamination en pesticides et en nitrates, l'origine anthropique (engrais) des plus fortes teneurs en chlorures et sulfates est avérée (en relation avec les concentrations en nitrates).

Un temps de transit plus important de l'eau (interactions eau-roche) ainsi qu'un impact anthropique plus marqué (nitrates et chlorures) expliqueraient la plus forte minéralisation à Chalvet.

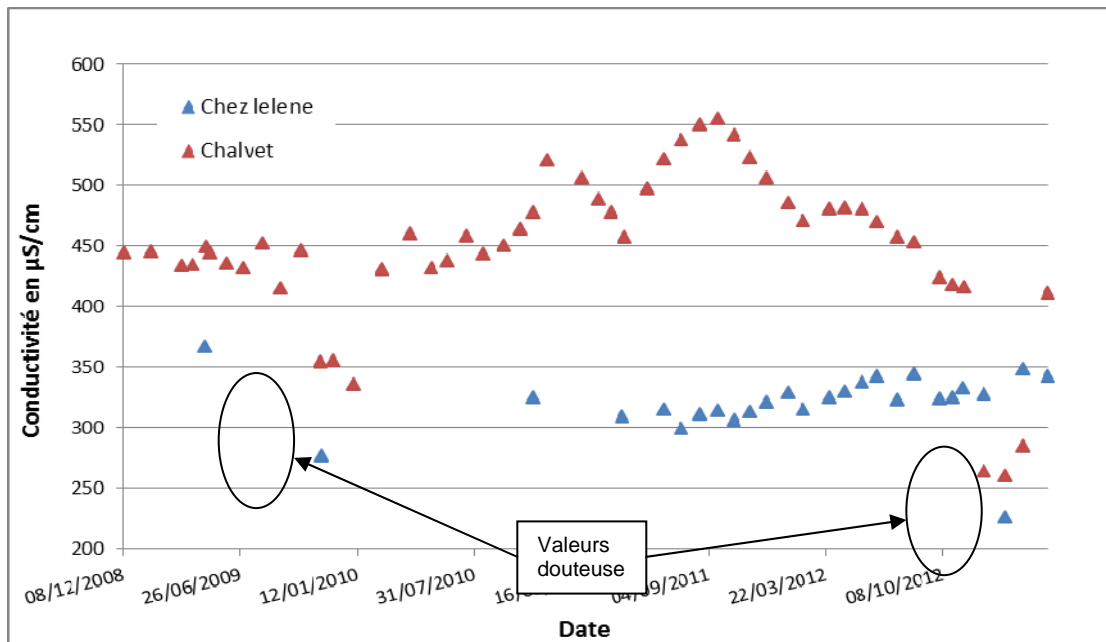


Illustration 17 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau à Chalvet et Chez Lélène

Comme cela est déjà observé sur Chalvet (Arnaud et al., 2011), une faible variabilité temporelle est également à noter Chez Lélène pour les concentrations en silice et potassium, deux traceurs de la lithologie (Illustration 18).

Une grande stabilité des concentrations en potassium est à souligner Chez Lélène (entre 3.8 et 4.8 mg/l). Les plus fortes concentrations en silice soulignent encore une fois des temps de transit plus longs à Chalvet.

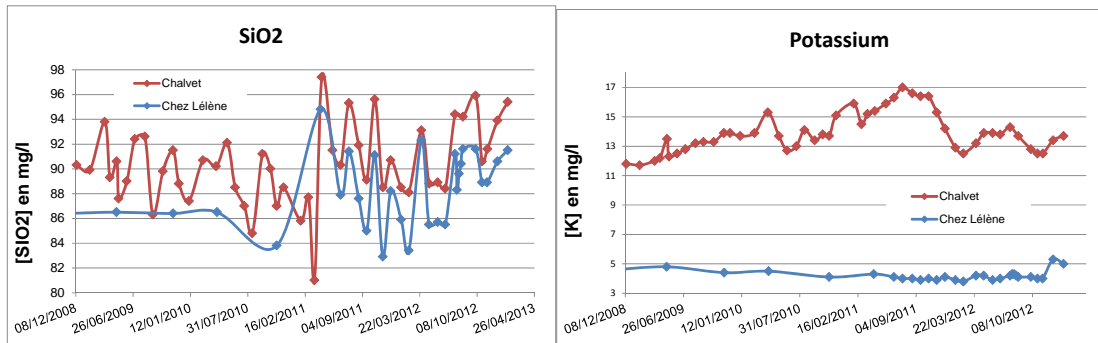


Illustration 18 : Évolution des concentrations en silice et potassium à Chalvet et Chez Lélène

4.4. ÉVOLUTION MENSUELLE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

4.4.1. Apport de la fréquence mensuelle

L'illustration 19 met en parallèle le suivi semestriel et le suivi mensuel de la molécule beta HCH pour le piézomètre de Chalvet et chlordécone-5b-hydro pour Rivière Falaise.

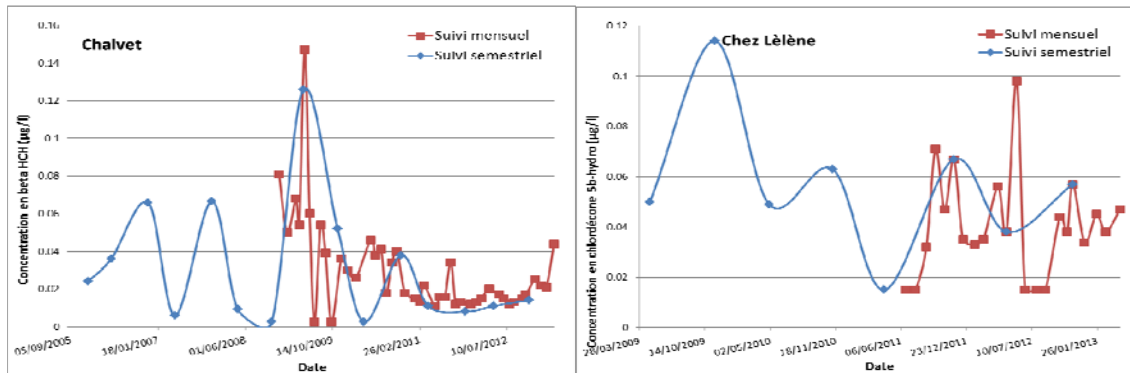


Illustration 19 : Évolution des concentrations en Beta HCH sur Basse-Pointe – Chalvet depuis décembre 2005

Comme cela est déjà souligné dans les rapports annuels précédents, les deux chroniques présentent des fluctuations différentes. En effet, plusieurs pics de concentrations ne peuvent être mis en évidence par un suivi à la fréquence semestrielle alors qu'ils sont bien visibles avec une fréquence de mesure plus élevée, et ce, aussi bien sur Chalvet, que sur Rivière Falaise.

Pour le piézomètre de Chalvet, depuis l'année 2011 et contrairement aux années précédentes, le suivi semestriel ne montre pas de variation significative de concentration entre la saison sèche et la saison des pluies à l'exception d'août 2011 avec un pic modéré à 0.034 µg/l. Les oscillations ont tendance à se lisser. Le suivi mensuel apporte ici un éclairage différent avec un pic de concentration en août 2011. Il permet de montrer qu'au cours de cette année les fluctuations ont été moindres que celles qui ont pu être observées sur l'ensemble du suivi (et notamment en 2009). Ces nouvelles variations ne peuvent s'expliquer par la contamination évoquée au chapitre 3 car les changements de tuyaux n'ont débuté qu'en avril 2011.

Le piézomètre de Rivière Falaise n'est suivi que depuis 2 ans mensuellement, en observant les concentrations de la chlordécone-5b-hydro depuis 2011, le suivi mensuel garde tout son sens, il apporte des indications sur la durée des pics de contamination et sa cinétique de disparition. Il apparaît indispensable à la compréhension des variations de concentrations mesurées et plus largement des processus de transfert des pesticides vers et dans les eaux souterraines.

Dans le cadre d'une étude relative aux mécanismes de transfert de la chlordécone, un suivi hebdomadaire a été testé sur Basse-Pointe – Chez Lélène (Arnaud et al., 2013). Sans mesure fine des débits de la rivière Falaise en parallèle, un suivi plus resserré ne semble pas pertinent.

4.4.2. Fluctuations mensuelles par molécule

Comme mis en avant dans les rapports annuels 2010 et 2011, les chroniques mensuelles de concentrations sont structurées et des schémas d'évolution identiques sont observés pour certaines molécules.

Avec une année de suivi supplémentaire à Chalvet, les regroupements mis en évidence en 2010 et 2011 peuvent être précisés ou au contraire montrent quelques différences (Illustration 20).

- Depuis l'année 2011, les concentrations en règle générale ont été en forte baisse, depuis elles sont restées beaucoup plus faibles et plus stables. Cette diminution qui perdure en 2013 ne connaît pas d'explication et ne peut être rattachée au changement de matériel, puisque celui-ci a débuté en avril 2012 et ne concerne que les campagnes semestrielles.
- le métalaxyl (données non disponibles en 2011) suit un schéma d'évolution identique à celui de l'hexazinon, du métolachlore, du diuron, du propiconazole ;
- La concordance des fluctuations est en revanche moins évidente pour les deux dernières années écoulées. Le métalaxyl (date limite d'utilisation le 02/11/04 et autorisé sous forme métalaxyl-M), le propiconazole, et le métolachlore (date limite d'utilisation 31/12/2003 mais autorisé sous forme S-métolachlore) sont encore autorisés tandis que l'hexazinon et le diuron sont des herbicides interdits en 2008. Rappelons ici que les analyses classiques ne permettent pas de discriminer les énantiomères des 2 molécules métalaxyl et métolachlore : le résultat rendu correspond donc à la somme des énantiomères sans distinction. Il s'agit donc de molécules à usage récent et parfois encore utilisées ;
- des évolutions de concentrations similaires sont mises en évidence jusqu'en mars 2013 pour la dieldrine et le beta HCH. L'heptachlore époxyde suivait la même allure mais semble se différencier sur le dernier prélèvement de mars 2013. Il s'agit d'insecticides, respectivement interdits en 1973, 1994 et 1998 ;
- enfin, la chlordécone (interdite en 1993), l'amétryne (herbicide interdit en septembre 2003), le bromacil (herbicide interdit en 2003) et le monuron suivent des évolutions de concentration propres à chacun (aucune corrélation significative avec d'autres molécules). On soulignera l'évolution du monuron qui depuis 2011 avoisine la limite de quantification, ainsi que celle du bromacil qui a pourtant connu un large pic de concentration en novembre 2011 (6.77 µg/l) ainsi qu'un pic au mois de mai 2012.

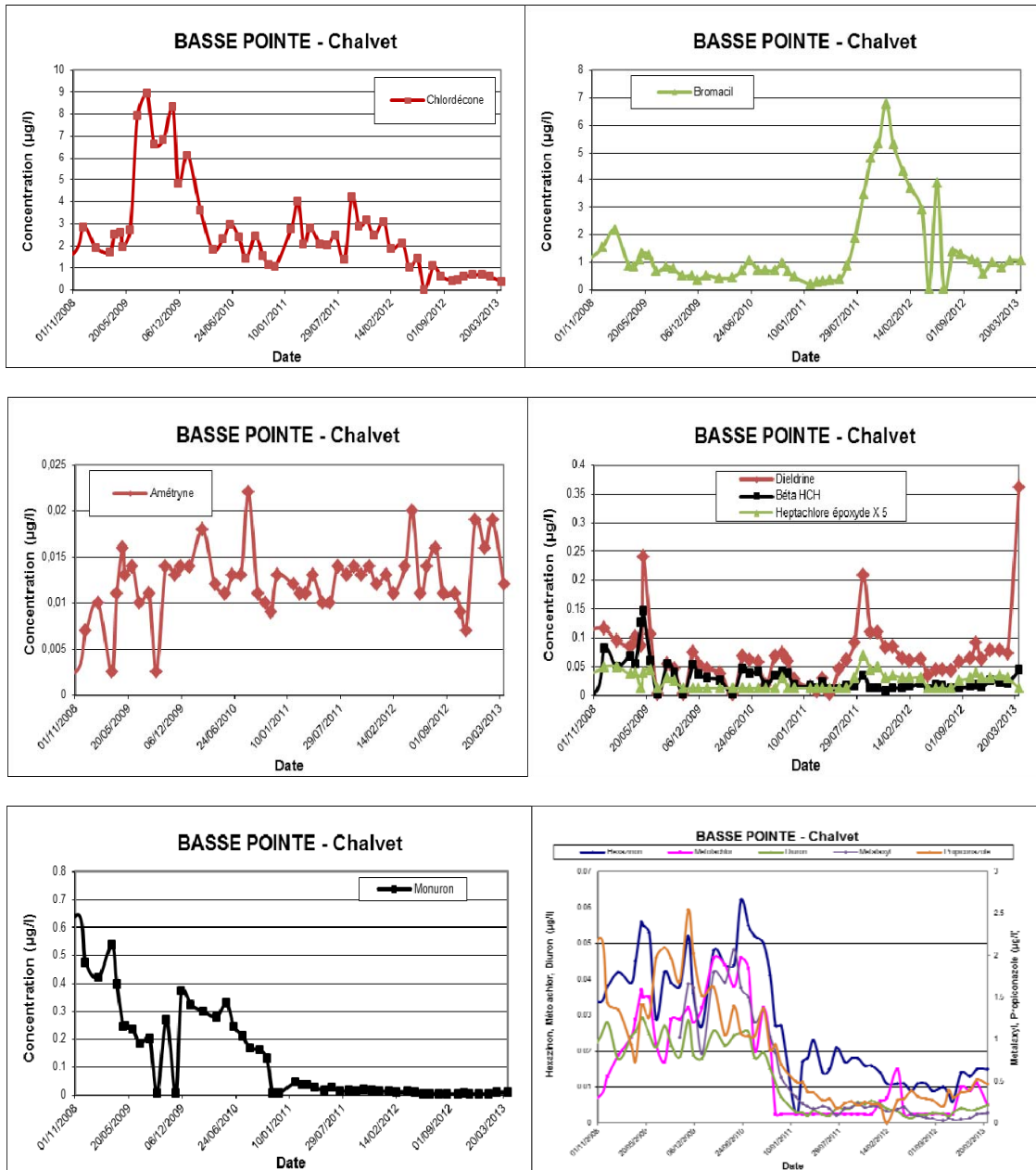


Illustration 20 : Fluctuations mensuelles mesurées sur Basse Pointe – Chalvet pour différents pesticides (les valeurs inférieures à la limite de quantification sont arbitrairement représentées comme égales à LQ/2)

En comparant les fluctuations observées sur Chalvet et Morne Figue, il avait été constaté que les concentrations suivaient globalement les mêmes évolutions pour les 3 molécules communément détectées : la chlordécone, le beta HCH et la dieldrine.

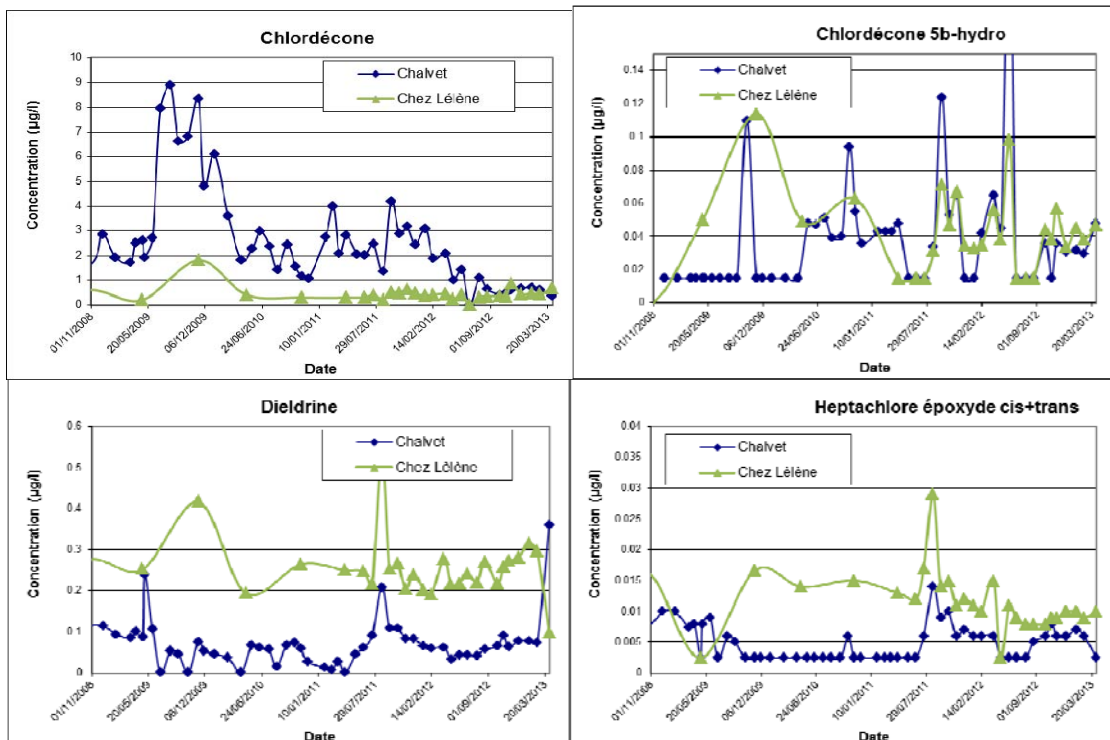
Le même exercice a été réalisé pour les 8 molécules communément détectées sur Chalvet et Chez Lélène, à savoir la chlordécone, la chlordécone 5B-hydro, la dieldrine, l'heptachlore époxyde, l'hexazinone, le beta HCH, le diuron et le bromacil (Illustration 21). Toutes ces molécules connaissent des fluctuations similaires sur les deux stations à l'exception du Bromacil, de la chlordécone en novembre 2012, où la concentration est cette fois plus importante à Rivière

Falaise plutôt que Chez Lélène ainsi que pour le mois de mars 2013 où les tendances sont inversées pour la dieldrine, la chlordécone, l'heptachlore époxyde et le diuron.

En effet, pour le bromacil, la très forte augmentation de concentration, observée entre juin et novembre 2011 sur Chalvet, n'est pas constatée Chez Lélène où les concentrations sont stables. Pour cette dernière molécule, il peut se poser la question du transfert en cours d'un stock lié à un usage passé, ponctuellement important.

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 et de dégradation ;
- l'historique des pratiques agricoles concernant l'application de chaque produit. Cela est bien souligné par les résultats obtenus puisque toutes les molécules d'usage récent sont mesurées avec des concentrations bien corrélées entre elles ;
- 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.



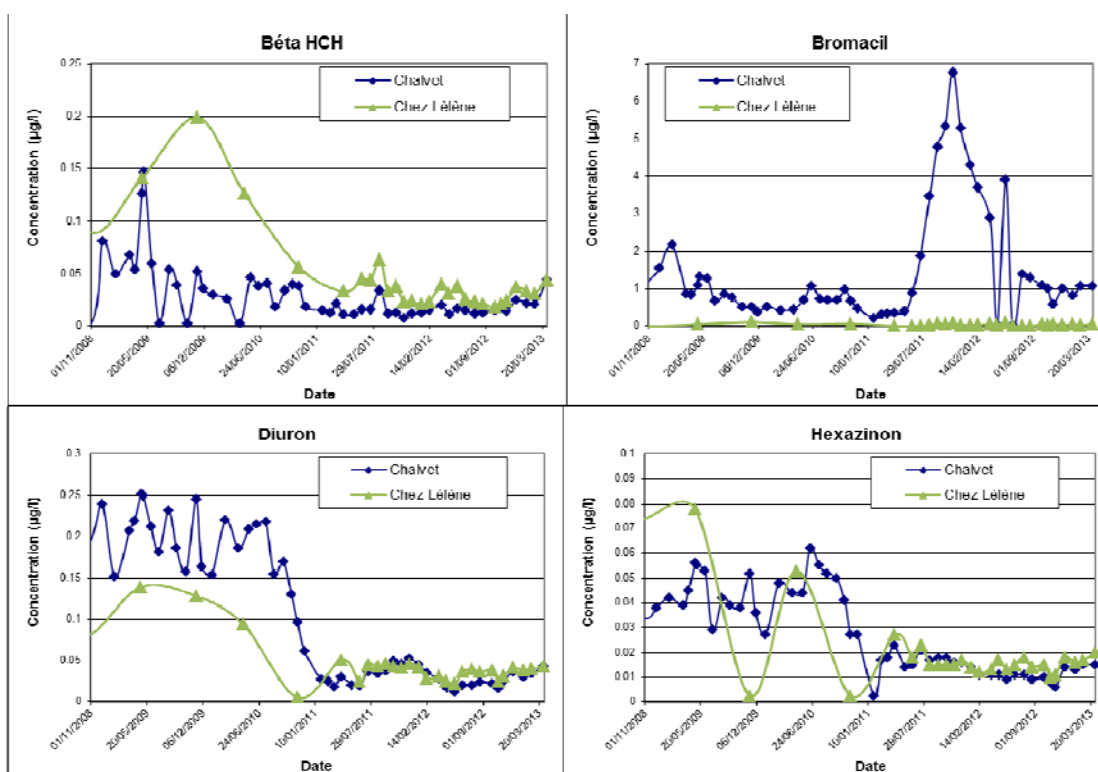


Illustration 21 : Comparaison des fluctuations mensuelles sur Chalvet et Chez L'Éléne pour la chlordécone, la chlordécone 5B-hydro, la dieldrine, l'heptachlore époxyde, le beta HCH, le diuron et le bromacil

4.5. RELATION PIÉZOMETRIE-CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

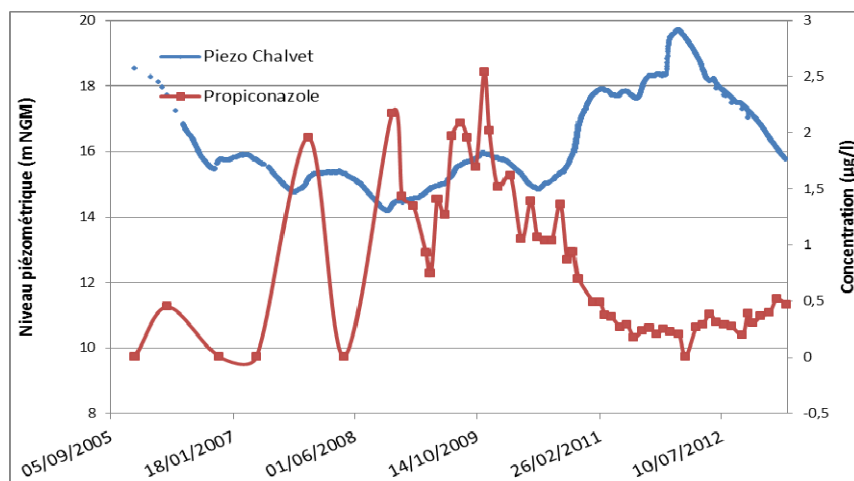
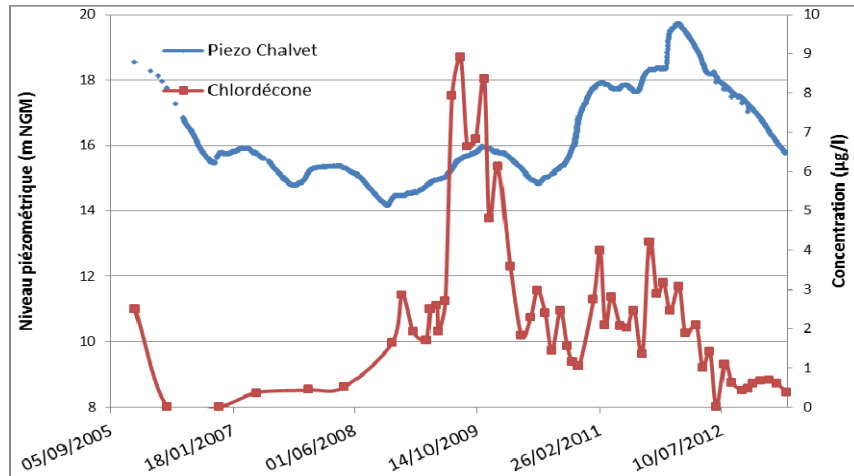
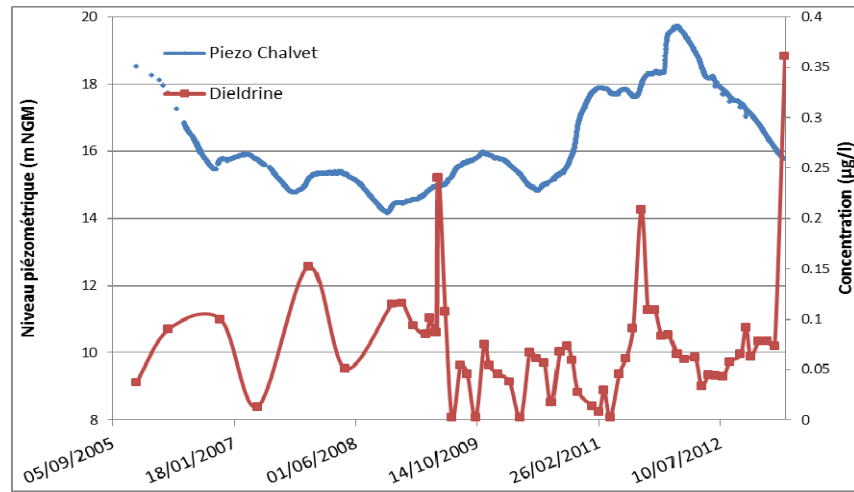
4.5.1. À Chalvet

Sur la totalité du suivi, les concentrations et les niveaux piézométriques semblent corrélées pour la chlordécone et le bromacil et anti-corrélées pour le diuron, l'hexazinon, la dieldrine et le Bêta HCH (Cf. Illustration 22).

Il n'est pas possible surtout depuis 2011 d'identifier des tendances concernant le métalaxyl, le métolachlore, le propiconazole, l'heptachlore époxyde, la chlordécone 5b-hydro, aucune corrélation ne peut être établie.

Toujours pour ces molécules (sauf beta HCH), une baisse continue et marquée des concentrations est enregistrée en parallèle d'une recharge pluri-annuelle de la nappe (depuis fin 2010-début 2011) (cf. exemple du propiconazole, Illustration 22). Il est rappelé que ces molécules sont d'usage récent.

En définitive, au regard de ces observations, l'hypothèse d'une influence prédominante des fluctuations piézométriques pluri-annuelles sur les concentrations de la majorité des molécules détectées semble pouvoir être avancée. Pour la chlordécone, un contrôle par les fluctuations piézométriques pluri-annuelles n'est pas impossible (Cf. Illustration 22) mais très probablement à combiner avec d'autres conditions hydro-climatiques (Arnaud et al., 2013).



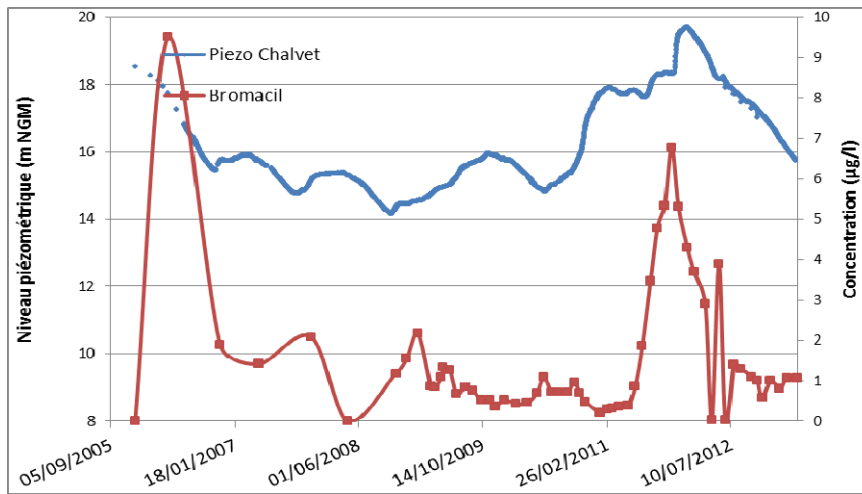
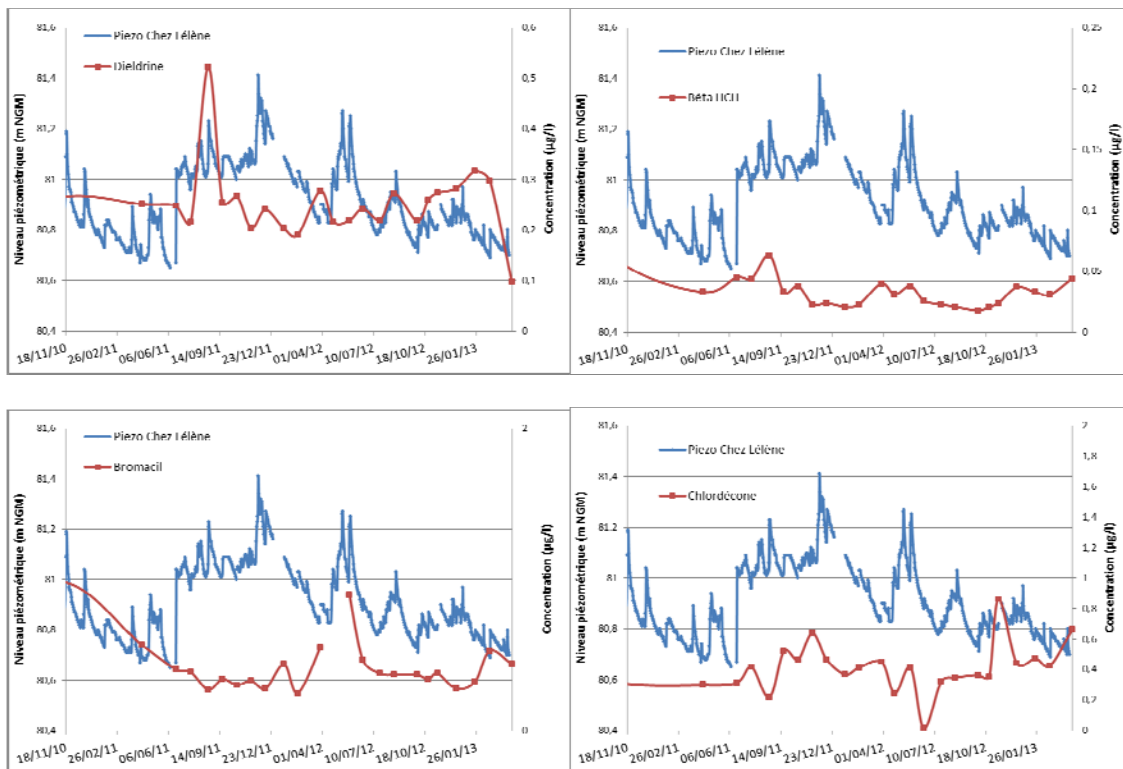


Illustration 22 : Fluctuations des concentrations en dieldrine, chlordécone, propiconazole et bromacil et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse Pointe – Chalvet

4.5.2. Chez Lèlène

Au regard des fluctuations piézométriques saisonnières, il n'apparaît pas actuellement possible de mettre en évidence de relation univoque entre piézométrie et concentrations en pesticides.

À titre indicatif, l'illustration 23 met en parallèle les fluctuations piézométriques et les variations de concentrations pour plusieurs molécules de fin 2010 à 2013.



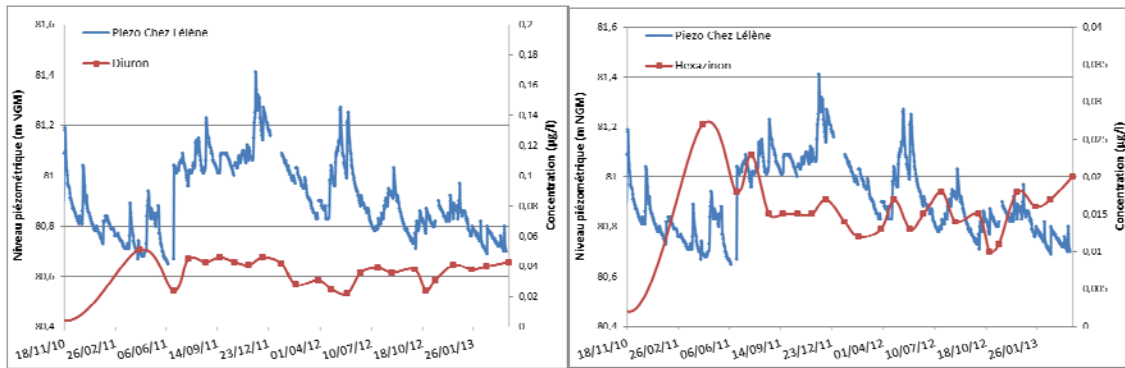


Illustration 23 : Fluctuations des concentrations en dieldrine, beta HCH, bromacil, chlordécone, diuron et hexazinon et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse-Pointe – Chez Lélène

4.6. RELATION PIÉZOMETRIE – CONCENTRATION EN NITRATES

L'illustration 234, met en relation l'évolution de la concentration des nitrates et celle de la piézométrie sur les deux stations suivies mensuellement et confirme ce qui avait déjà été mis en relief en 2010.

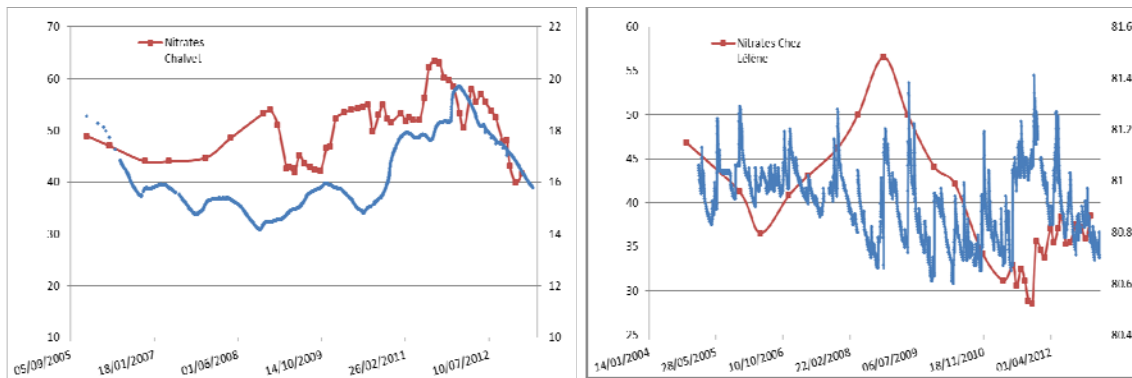


Illustration 24 : Fluctuations des concentrations en nitrates et du niveau piézométrique au droit du forage de Basse Pointe chalvet et Chez Lélène

Les fluctuations saisonnières et pluriannuelles de chalvet ont une correspondance négative avec les concentrations en nitrate. Une exception tout de même entre la période de mars 2012 à décembre 2012.

Le pluviométrique de Chez lélène, anti-corrèlent lui aussi, les variations de nitrates au cours du temps. Elles apparaissent moins évidentes compte-tenu du caractère pluviométrique, mais révèlent du coup, une tendance pluriannuelle, avec des cycles de vidange/ recharge d'environ deux ans. Il faudra attendre des chroniques plus longues pour conclure.

4.7. ÂGE DES EAUX SOUTERRAINES ET CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES

Les études effectuées précédemment (rapport Arnaud et al., 2013) à l'aide notamment des isotopes stables de la molécules d'eau indiquent que, pour le calcul de l'âge moyen des eaux captées par la méthode des CFCs, une température et altitude moyenne de recharge identique pourra être retenue pour le site de Chalvet et de Chez-Lélène (température moyenne de recharge 25 degrés et altitude moyenne de recharge 200m).

Sur la période du suivi discutée ici, de mars 2012 à mars 2013, les concentrations en gaz dissous non contaminés et non dégradés (et donc par conséquent les âges apparents déduits) des eaux souterraines à Chalvet et Chez Lélène ne montrent pas d'évolution particulière au regard des incertitudes analytiques.

4.7.1. À Chalvet

À partir des CFC-12 et CFC-113 ainsi que quelques valeurs de SF₆ il est possible d'estimer l'âge apparent des eaux souterraines de Chalvet, soit une date moyenne de recharge de 2007.

Le suivi de ce forage est plus ancien et les variations de concentrations sur l'ensemble de la période (2008-2013) un peu plus important que Chez Lélène. Toutefois on constate que les variations des concentrations se font de manière lente, le système étant bien tamponné. La période qui concerne ce rapport (mars 2012 - mars 2013) correspond à une période de légère diminution des concentrations en nitrates, ces concentrations passant de près de 60 à 40 mg.l⁻¹ (Illustration 23).

De manière parallèle, les concentrations en CFC-12 passent de 1,6 à 1,3 pmol.l⁻¹. L'incertitude analytique pour ce gaz étant de 0,1 pmol.l⁻¹ cette baisse pourrait être significative et indiquerait alors une légère augmentation de l'âge apparent des eaux souterraines. Il est nécessaire, sur cette période, de corréler les concentrations en gaz et éléments dissous avec les données piézométriques.

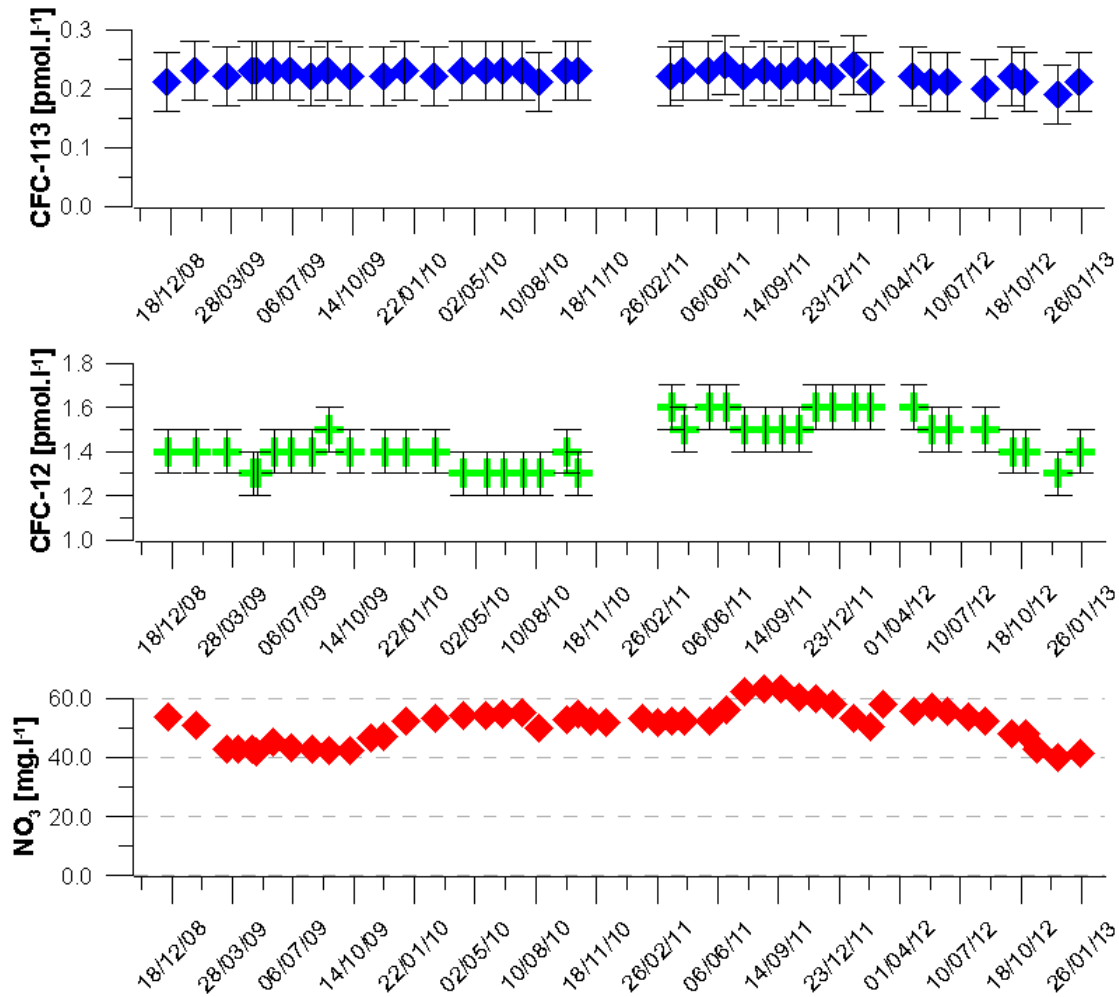


Illustration 25 : Variations des CFC-12, CFC-113 et NO₃ au forage Chalvet

4.7.2. Chez Lèlène

Les eaux du forage Chez Lèlène ont une date de recharge moyenne similaire à celle de Chalvet, soit de 2007.

Ces eaux de plusieurs années et le modèle de recharge estimé (modèle piston) sont en accord avec un système tamponné présentant de faibles variations des paramètres chimiques.

Les concentrations en nitrates varient faiblement d'un mois à l'autre et de 10 mg.l⁻¹ au max sur la période 2011-2013 (Illustration 23). La légère augmentation des concentrations en nitrates observée depuis fin 2011 ne serait donc pas due à un contexte hydrologique spécifique (qui se reflèterait sur l'évolution des gaz dissous) mais une augmentation régulière de la pression (apports azotés aux cultures) depuis quelques années.

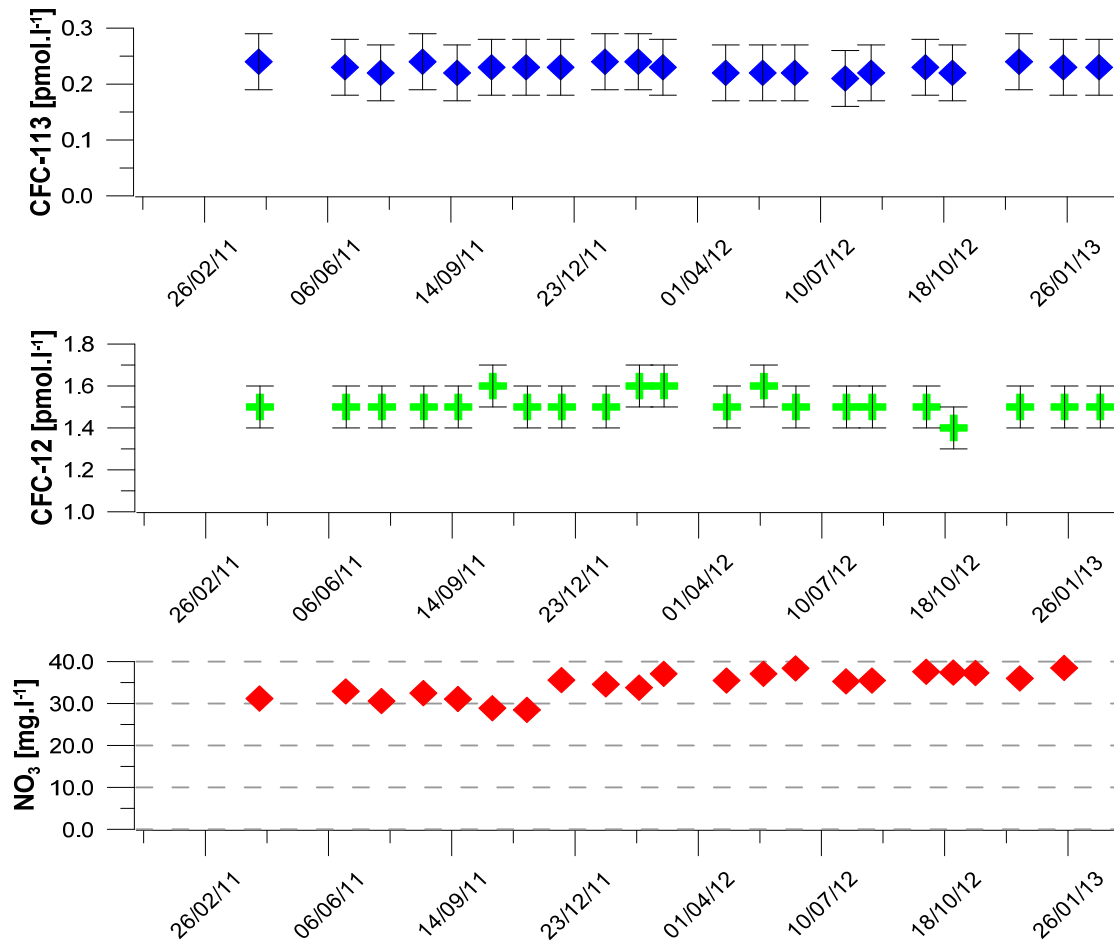


Illustration 26 : Variations des CFC-12, CFC-113 et NO₃ au forage Chez Lélène

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

La poursuite du suivi mensuel a permis de confirmer le caractère structuré des chroniques de concentrations des produits phytosanitaires permettant de s'affranchir de l'hypothèse de fluctuations aléatoires, pouvant parfois être émise à la vue du suivi semestriel.

Des propriétés physico-chimiques, différentes ou non entre les molécules, gouvernant l'aptitude des molécules à être lessivées et/ou mobilisées pourraient également expliciter ces similitudes et ces différences dans les évolutions temporelles observées.

Le suivi piézométrique sur Chalvet semble confirmer un régime de fluctuation mixte : un cycle pluri-annuel auquel se superposent des fluctuations saisonnières (cycle de recharge/vidange annuel). Avec un suivi mensuel démarré en décembre 2008 à Chalvet, il apparaît désormais que la structuration des évolutions de concentration ne peut s'expliquer uniquement à l'échelle du

cycle hydrologique (cycle annuel). En effet, les concentrations évoluent différemment d'un cycle à l'autre, en termes de tendance et de valeurs absolues.

Depuis fin 2011, les aquifères de Basse Pointe sont en vidange, même s'il apparaît moins évident Chez Lèlène compte tenu des fluctuations pluviométriques. Cette diminution du niveau perdure depuis presque 16 mois et est accompagnée par une baisse des concentrations pour plusieurs molécules (chlordécone, bromacil, monuron, métalaxyl).

En revanche, l'hypothèse d'un contrôle des variations des concentrations en pesticides par les cycles hydrodynamiques pluri-annuels semble se dessiner. Il a par exemple été mis en évidence pour la quasi-totalité des molécules que toutes les fortes concentrations mesurées à Chalvet correspondaient à des niveaux de basses eaux. Pour de nombreuses molécules, un pic de concentration, plus ou moins étalé, est observé au sein de la période de basses eaux (fin 2007 à mi-2010) et suivi par une forte baisse des concentrations sur les derniers mois (début de la recharge de l'aquifère).

Cette hypothèse apparaît également cohérente avec les 2 observations suivantes qui plaident en faveur de l'influence des cycles pluri-annuels des nappes :

- pour certaines molécules (majoritairement d'usage ancien), des variations de concentration similaires sont mesurées d'un point à l'autre (Chalvet, Morne Figue et Chez Lèlène) présentant pourtant des contextes géologique, pédologique et hydrodynamique différents ;
- malgré des eaux aux caractéristiques physico-chimiques très stables pour Chalvet et Chez Lèlène, des variations de concentrations sont observées.

Cette hypothèse ne pourra cependant être validée que par l'acquisition de données supplémentaires (sur la période 2005-2013, un seul cycle pluri-annuel est mis en évidence à Chalvet).

5. Conclusions

Les données acquises dans le cadre du programme de surveillance 2012 en Martinique ont été intégrées au portail national sur les eaux souterraines ADES : <http://www.ades.eaufrance.fr>.

À la Martinique, suivant les critères de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau, les éléments à « risque » pour la qualité des eaux souterraines sont les nitrates et les produits phytosanitaires. À titre préliminaire, sur la période 2004-2012, trois masses d'eau souterraine apparaissent en mauvais état chimique en raison d'une contamination par les phytosanitaires : les masses d'eau Nord (chlordécone, chlordécone 5b-hydro, propiconazole, bromacil, diedrine, bêta HCH et métalaxyl), Nord Atlantique (chlordécone, chlordécone 5b-hydro et beta HCH) et Centre (chlordécone).

Une contamination du matériel de pompage par la chlordécone et le beta HCH avait été suspectée fin 2011 (adsorption lors des prélèvements sur des sites fortement contaminés et relargage lors de prélèvement dans des sites pas ou peu contaminés). Les campagnes de 2012 ont donc été réalisées en changeant tout le matériel de prélèvement (excepté la tête de pompe) et en réalisant les prélèvements sur les stations par ordre de pollution croissante à la chlordécone. Ces campagnes ont permis de considérer les 5 stations : Gros Morne – La Borelli, Saint Pierre – CDST, Lamentin – Habitation Ressource, Rivière Salée – Nouvelle Citée et Diamant – Dizac comme des victimes potentielles d'une pollution du matériel de pompage. Si les prochaines campagnes confirment ses doutes, il sera possible de prendre des mesures de codification de la donnée.

La poursuite du suivi mensuel sur un nouveau cycle hydrologique a permis de vérifier que la structuration des concentrations en pesticides mise en évidence en 2010 se répétait mais aussi d'apprécier les différences existant d'un cycle à un autre (évolution différente en 2011-2012).

L'apport de la fréquence mensuelle est moins frappante mais toujours nécessaire pour caractériser et tenter d'expliquer les variations observées lors des analyses semestrielles.

Au regard des nouvelles données disponibles, il est probable que les cycles pluri-annuels des nappes jouent un rôle primordial sur les concentrations en pesticides mesurées dans les eaux. Compte tenu de l'inertie des nappes, la validation de cette hypothèse nécessite cependant une acquisition de données sur le long terme. Ainsi, un seul cycle piézométrique a été observé sur la période 2005-2013 sur le site de Chalvet, illustrant la nécessité d'un suivi de longue durée.

6. Bibliographie

M. Senergues, A-L. Taïlamé (2013) Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – saison des pluies 2012 Rapport BRGM/RP-62553-FR

L. Arnaud, N. Baran, L. Gourcy, A.-L. Taïlamé, M. Senergues (2012) - Étude du transfert de la chlordécone vers les eaux souterraines en Martinique - Rapport BRGM/RP-61767-FR

M. Senergues, A-L. Taïlamé (2012) Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – saison sèche 2012 Rapport BRGM/RP-61610-FR

Arnaud L., Tailame A.-L. (2012) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2011. Rapport BRGM/RP-61283-FR

Arnaud L., 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

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 (CCl₃F and CCl₂F₂) 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 CCl₃F and CCl₂F₂ (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.

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 : 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#

X : 698820 Y : 1645409
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

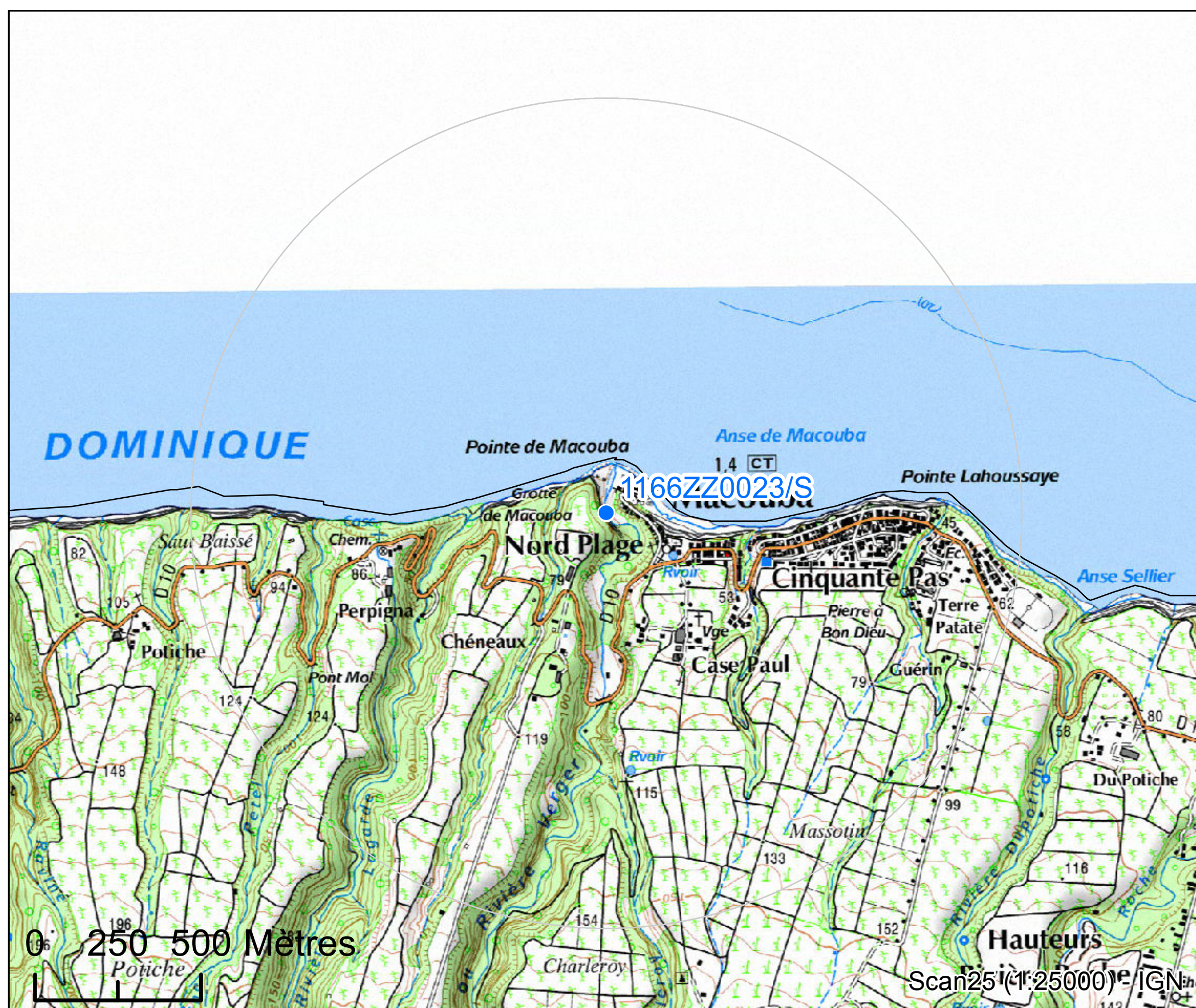
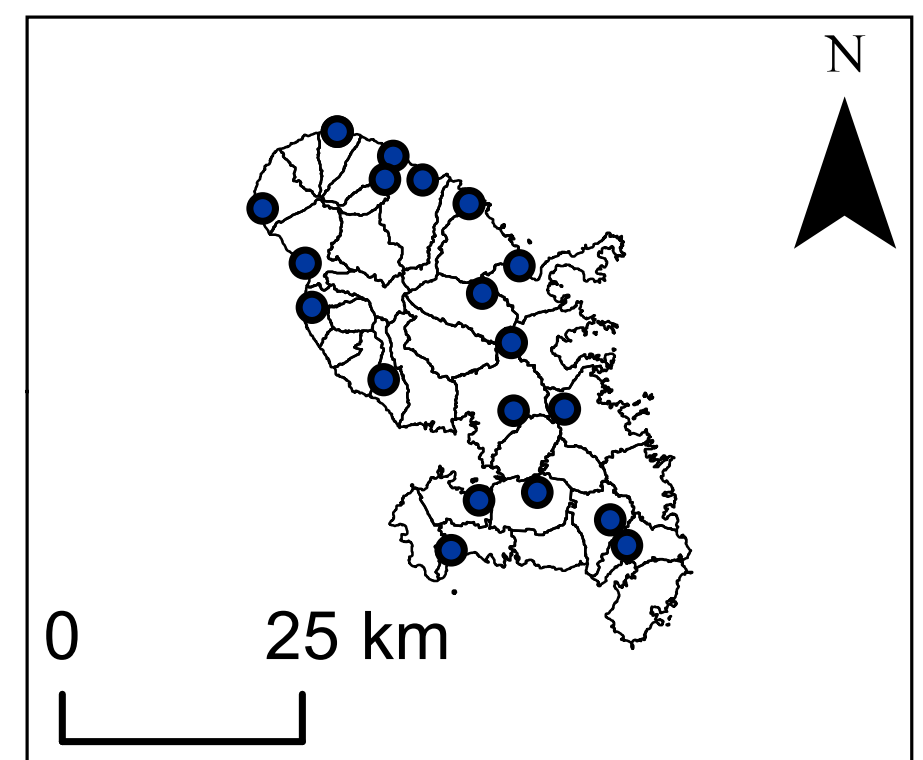
Code ODE : 08103001

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : NORD PLAGE

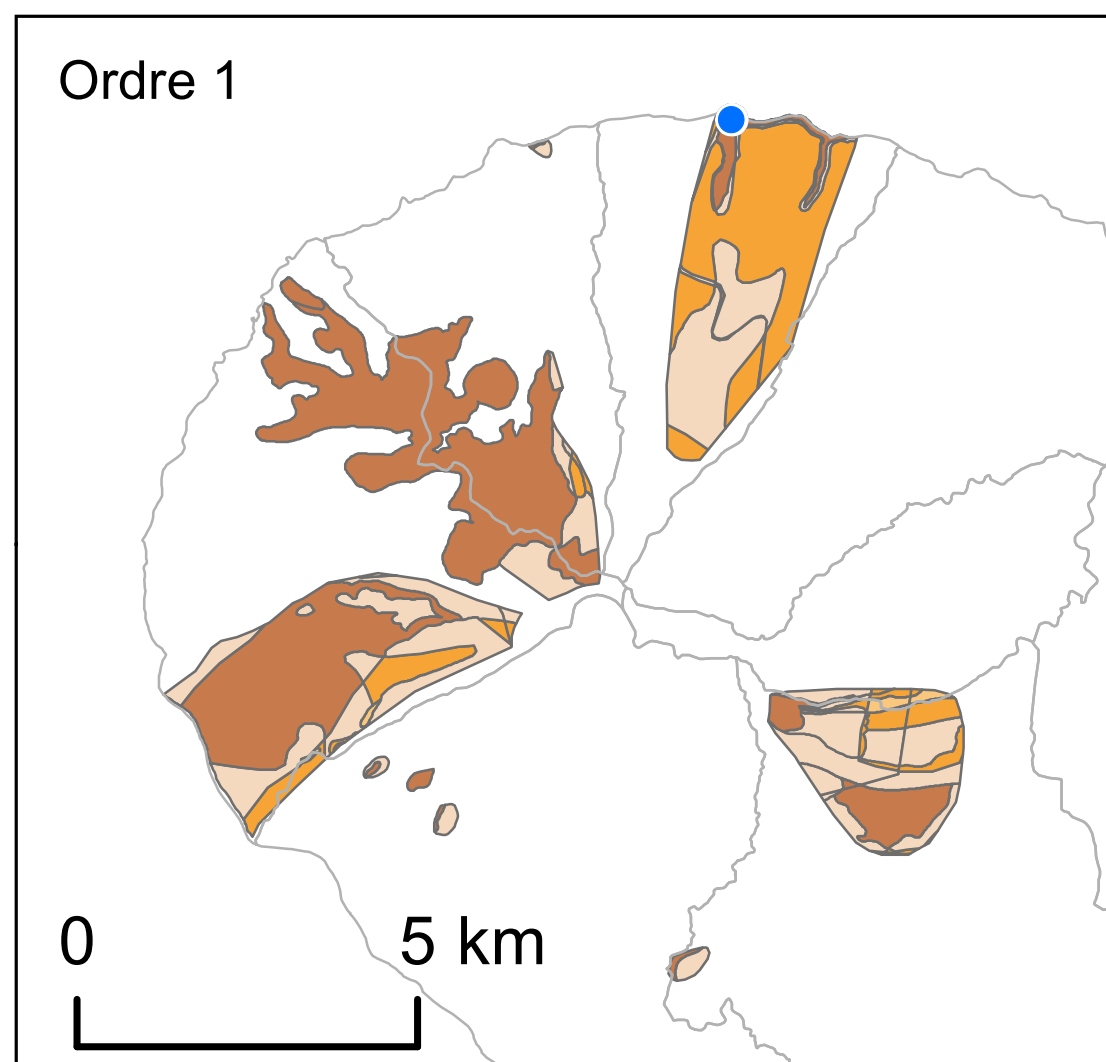
Commune : Macouba 97215

Département : Martinique

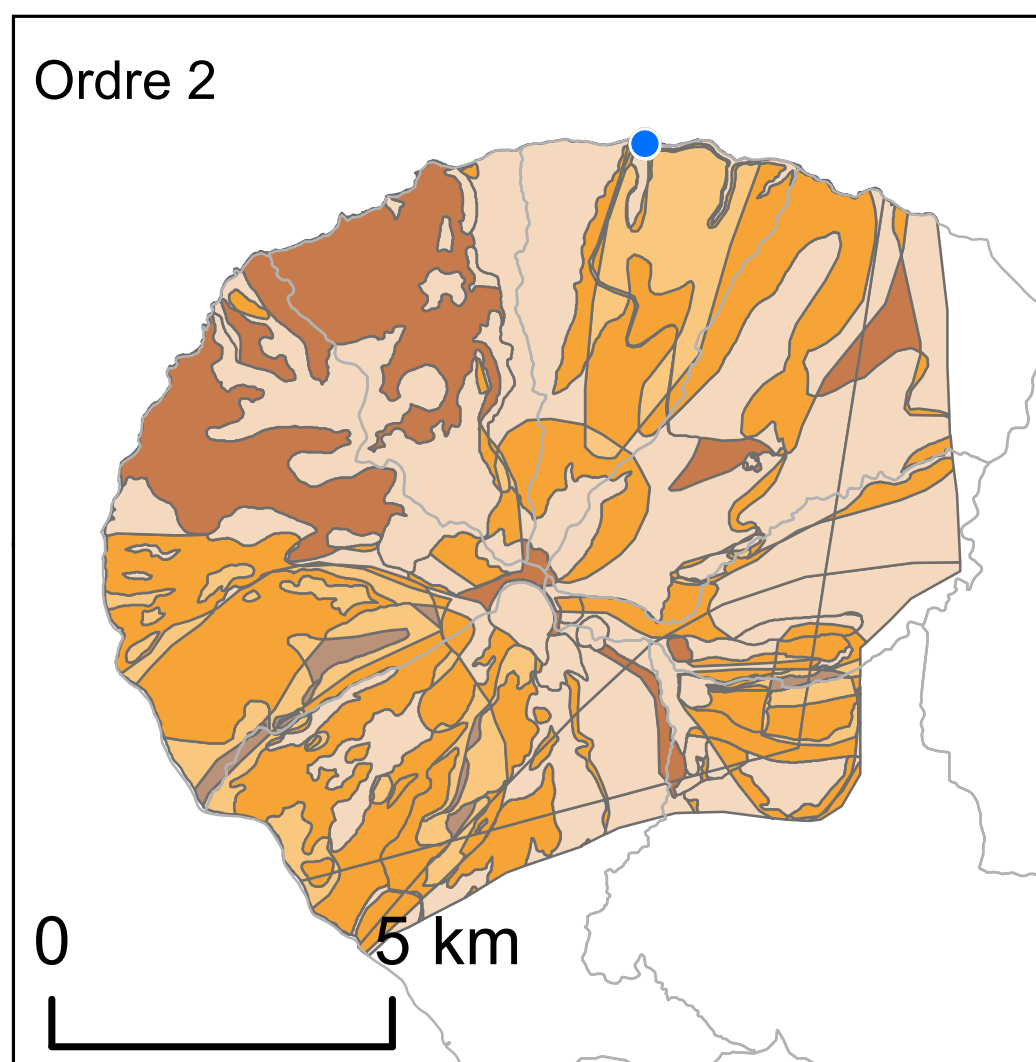


● Point d'eau (ouvrage BSS)

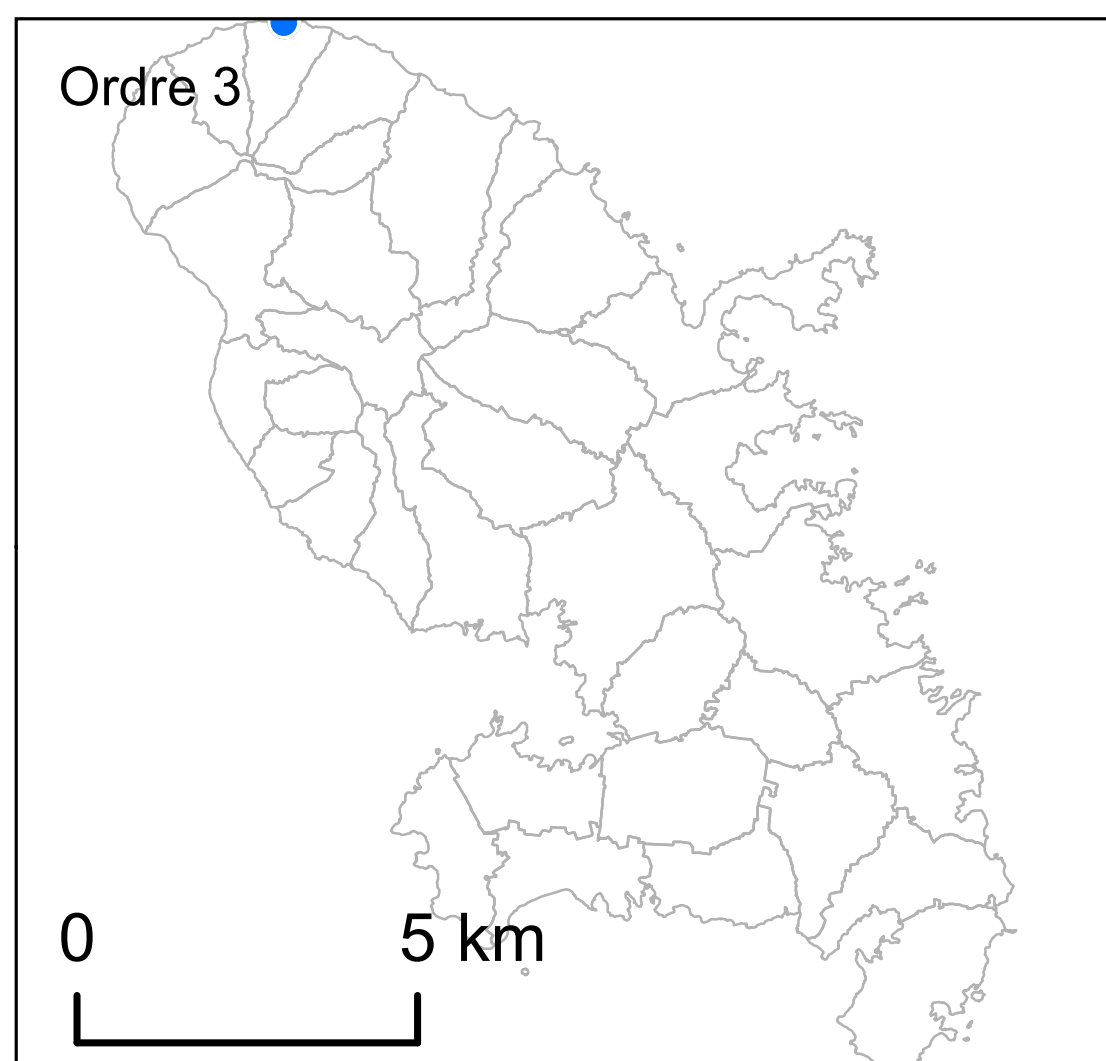
> BDLISA rencontrées au droit du point :



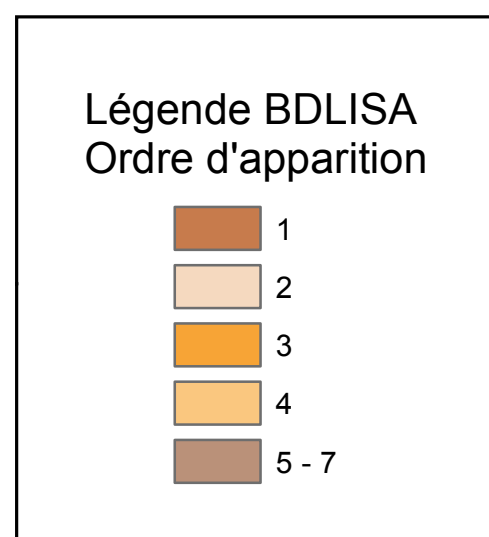
Légende : 972D1
 Unité aquifère des laves et brèches du Mont Conil



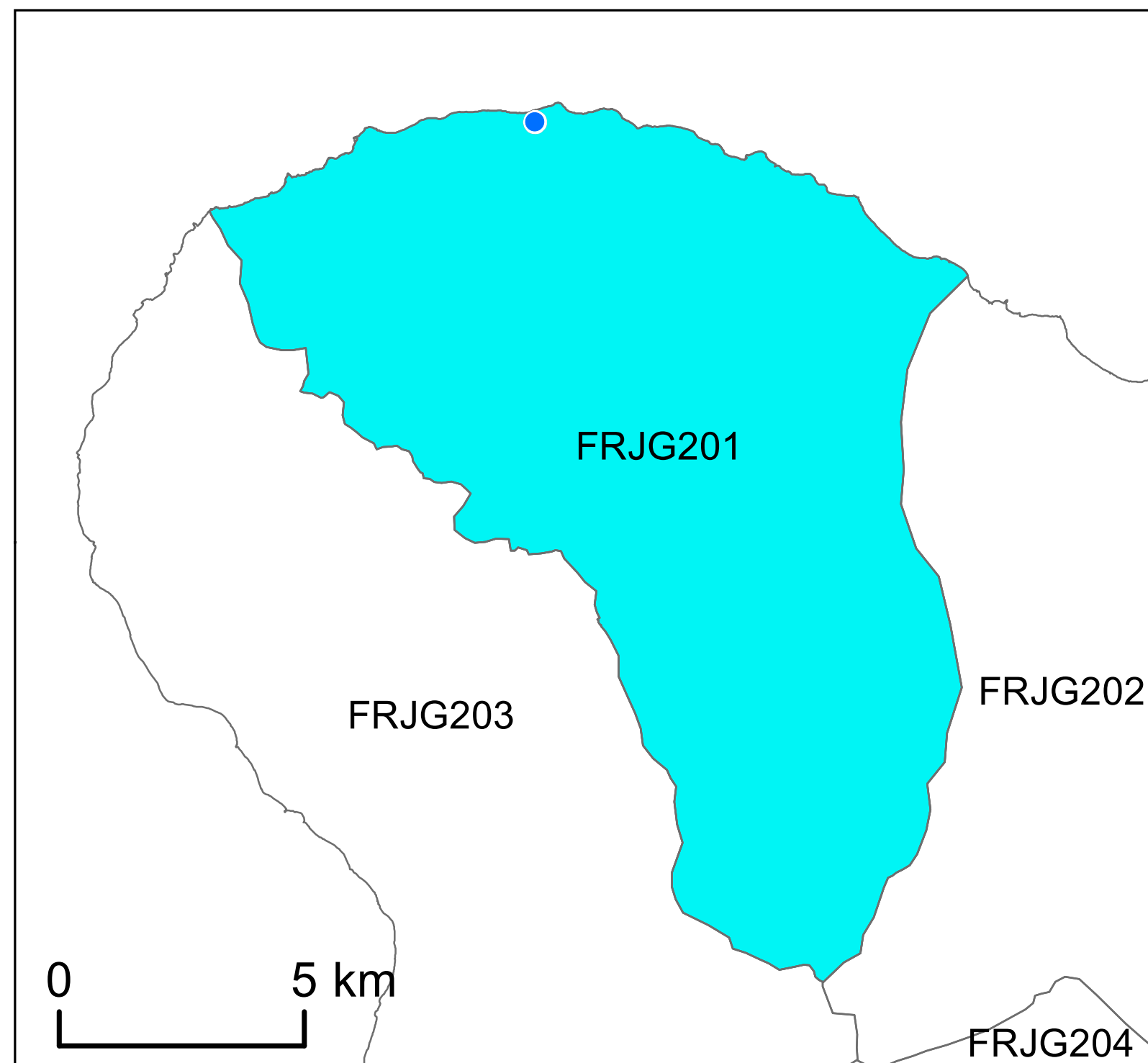
Légende : 972D3
 Unité aquifère des andésites de l'édifice initial du Mont Conil



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 2012	Période 2004 - 2012
Beta HCH, Chlordécone, Chlordécone 5B Hydro, Dieldrine, Somme des phytosanitaires	Beta HCH, Chlordécone, Chlordécone 5B Hydro, Dieldrine, Somme des phytosanitaires

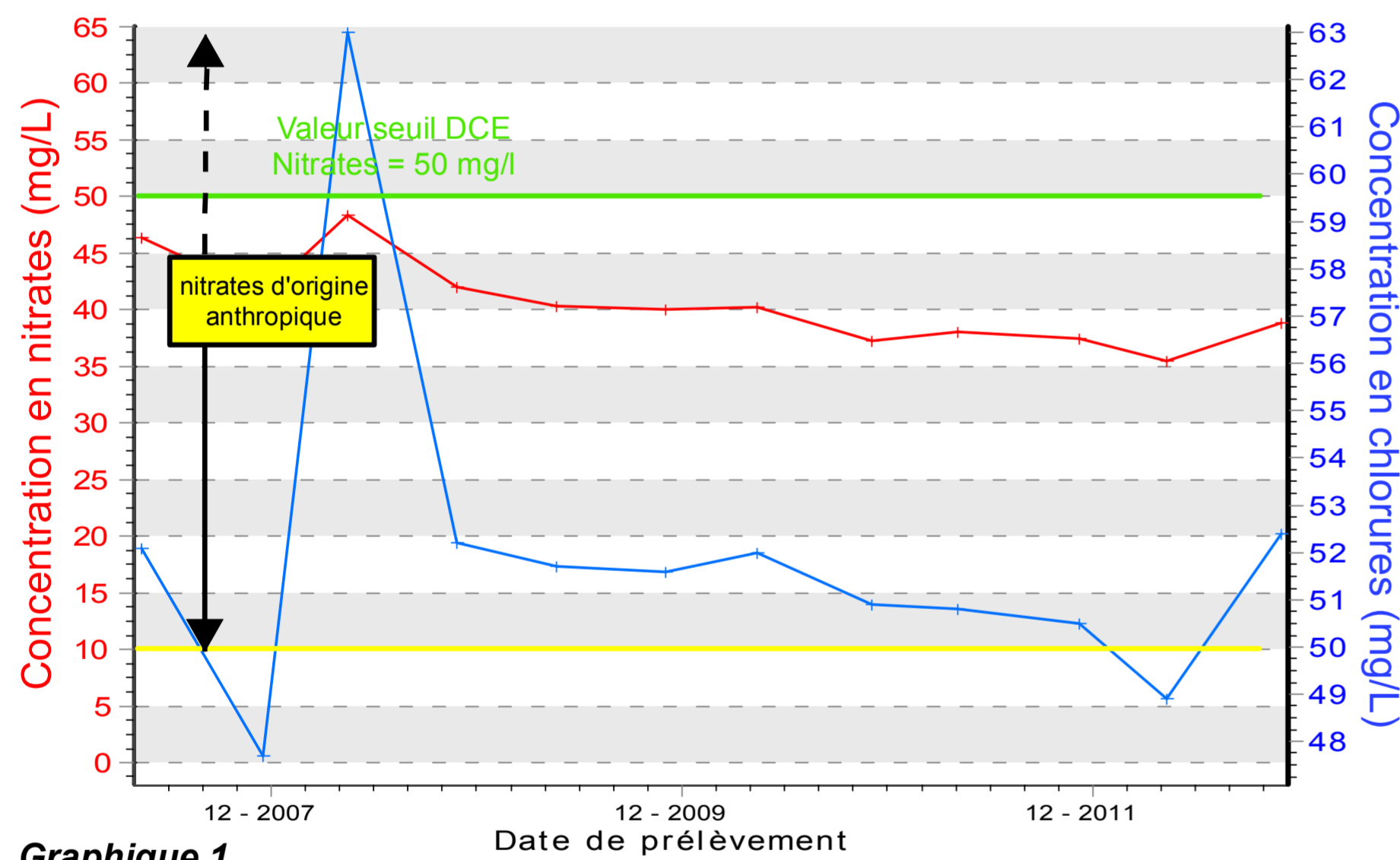
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

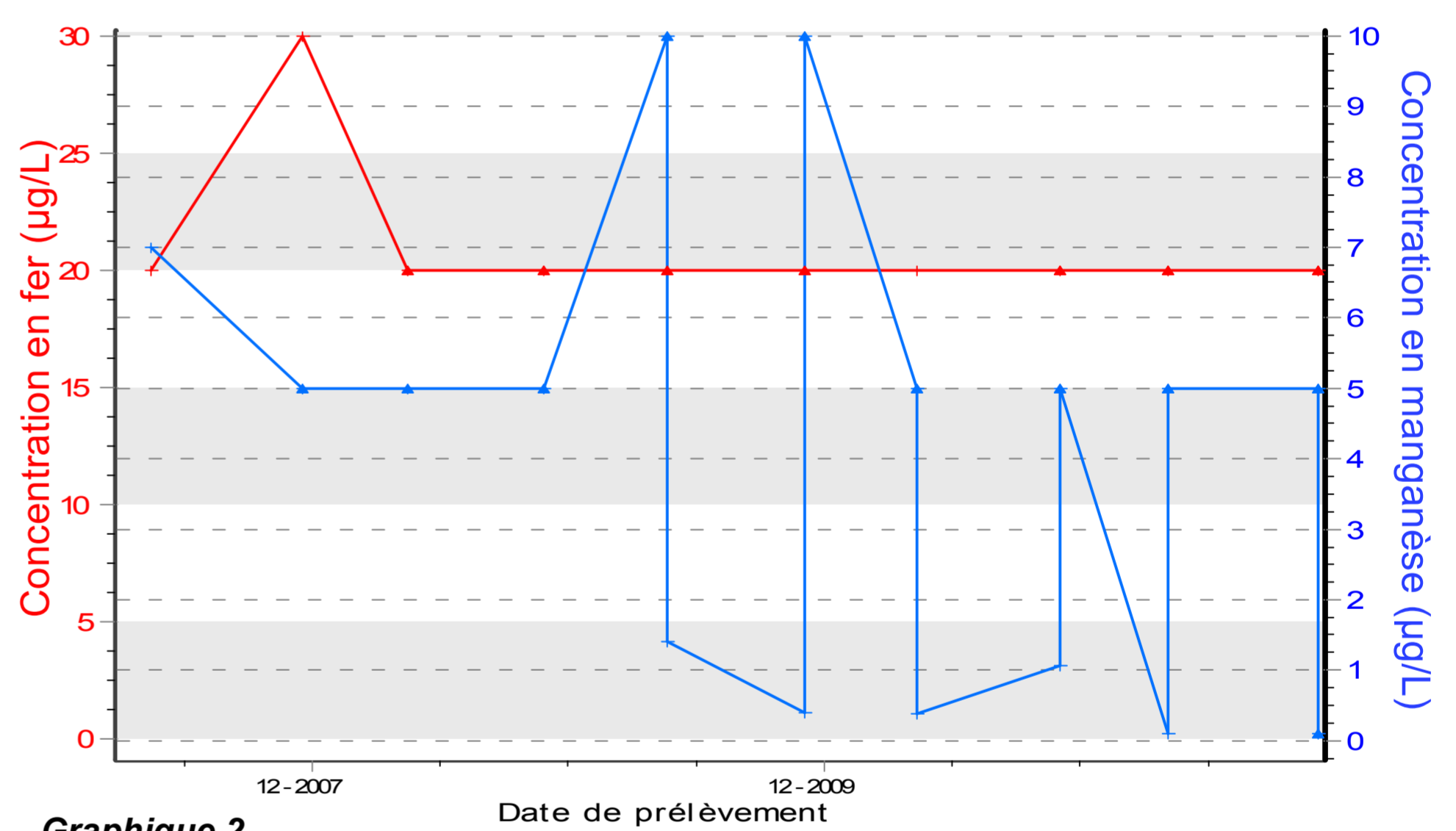
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	12	12	26.4	26	26	26.5			
Conductivité (µS/cm)	12	12	487	544	367	544			
Potentiel hydrogène (pH)	12	12	6.84	6.93	6.7	7.7			
Potentiel REDOX (mV)	3	3	384.2		383	386.6			
Oxygène dissous (mg/L)	12	12	7.52	7.26	1.82	7.62			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	12	12	27.7	28.9	27.7	30.5		
Magnésium (mg/L)		12	12	16.9	16.6	15.5	18.6		
Sodium (mg/L)		12	12	28.3	28.8	28.3	30.7	200	200
Potassium (mg/L)		12	12	3.5	3.5	3.4	4.4		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	12	12	101	102	95	114		
Chlorures (mg/L)		12	12	48.9	52.4	47.7	63	250	200
Sulfates (mg/L)		12	12	22.9	25.3	21.6	25.3	250	250
Nitrates (mg/L)		12	12	35.5	38.8	35.5	48.4	50	50
TAC (°f)		3	3			9.1	9.38		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		12	10	0.18	0.18	0.17	0.2	10	10
Aluminium (µg/L)		12	10	16.05	2.97	1.76	28	200	100
Bore (µg/L)		12	12	26.8	28.9	22.3	28.9	1000	200
Cuivre (µg/L)		12	6	<.1	0.16	0.1	1.1	2000	200
Fer (µg/L)		10	3			20	30	50	5000
Manganèse (µg/L)		16	6			0.1	7		
Zinc (µg/L)		12	10	2.08	1.28	0.69	62.2		

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



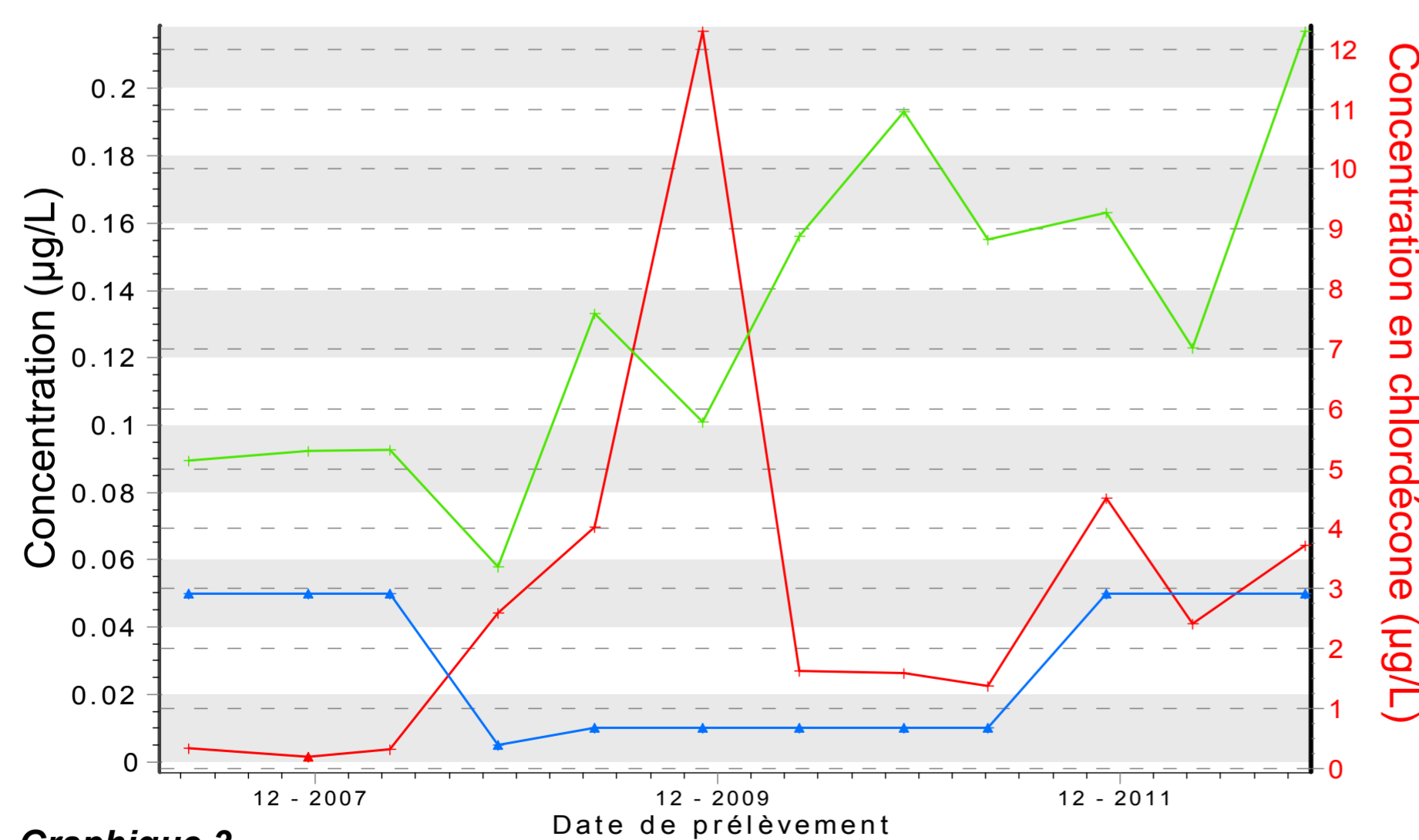
Graphique 1

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

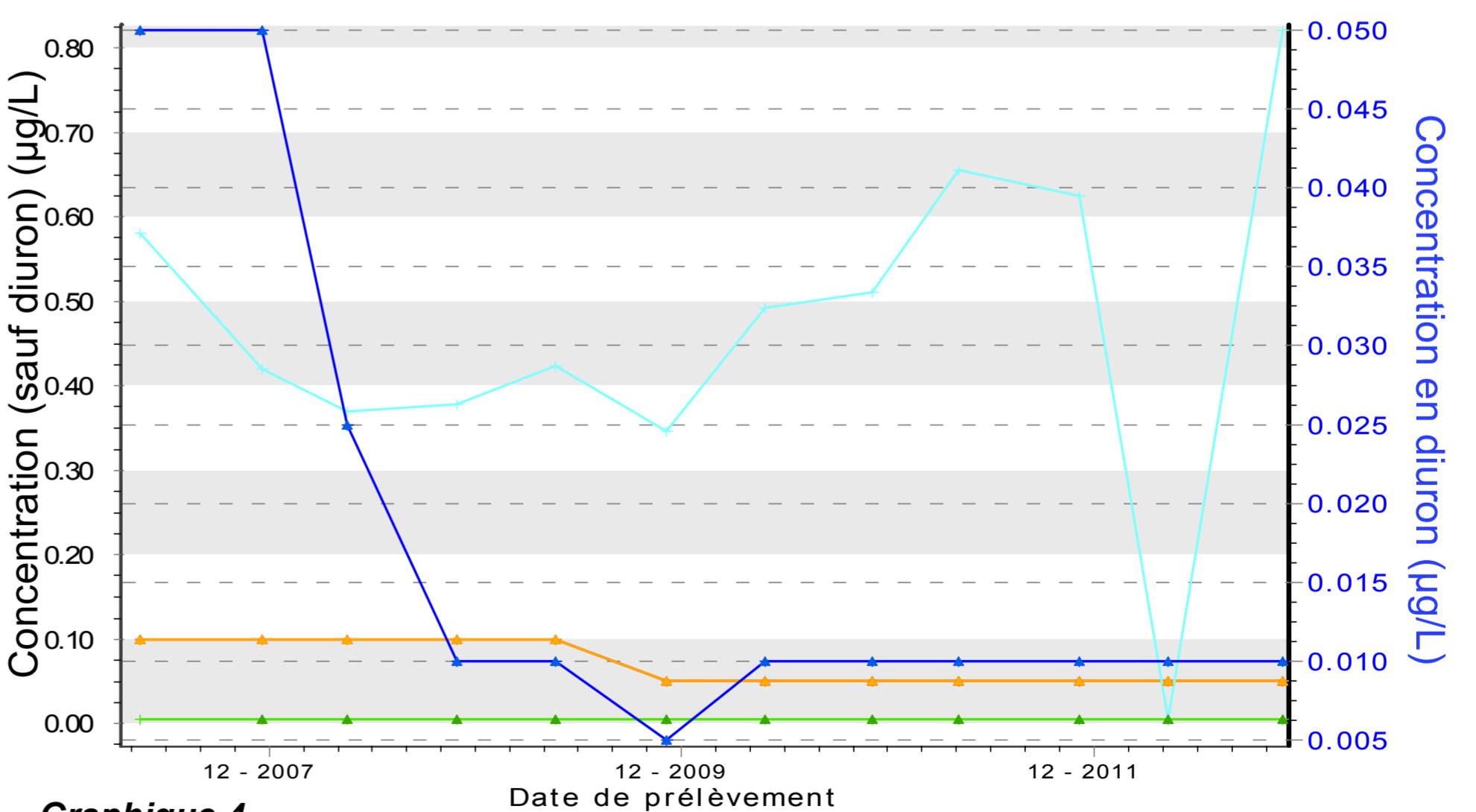


Graphique 2

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 — diuron — heptachlore epoxyde	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#>

X : 704700 Y : 1642890
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

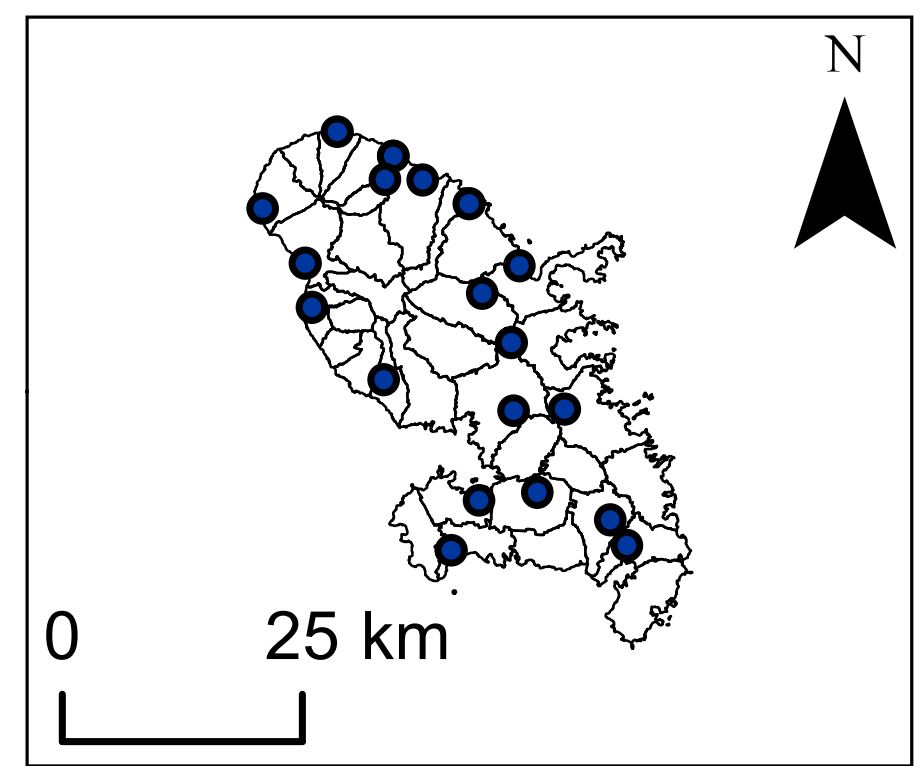
Code ODE : 08107301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : CHALVET

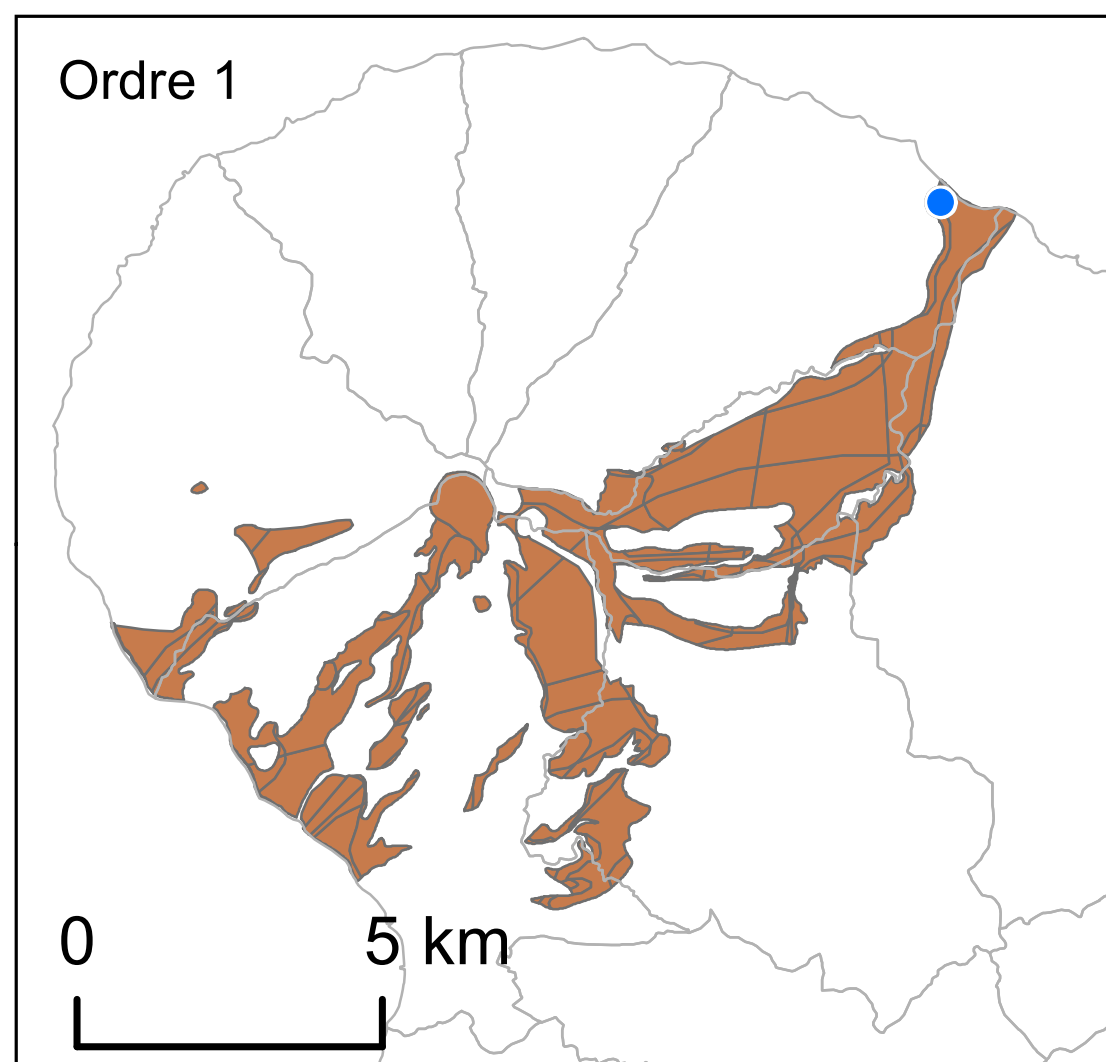
Commune : Basse-Pointe 97203

Département : Martinique

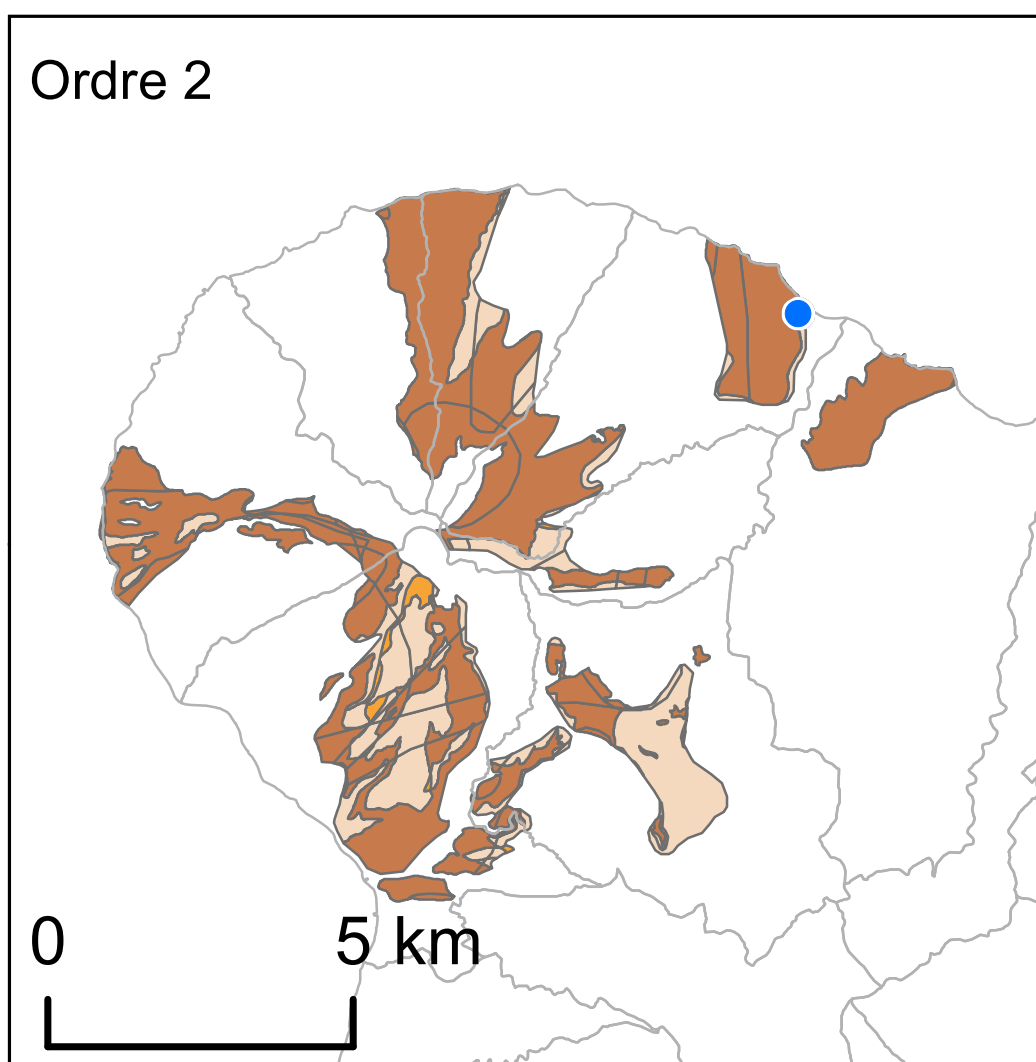


● Point d'eau (ouvrage BSS)

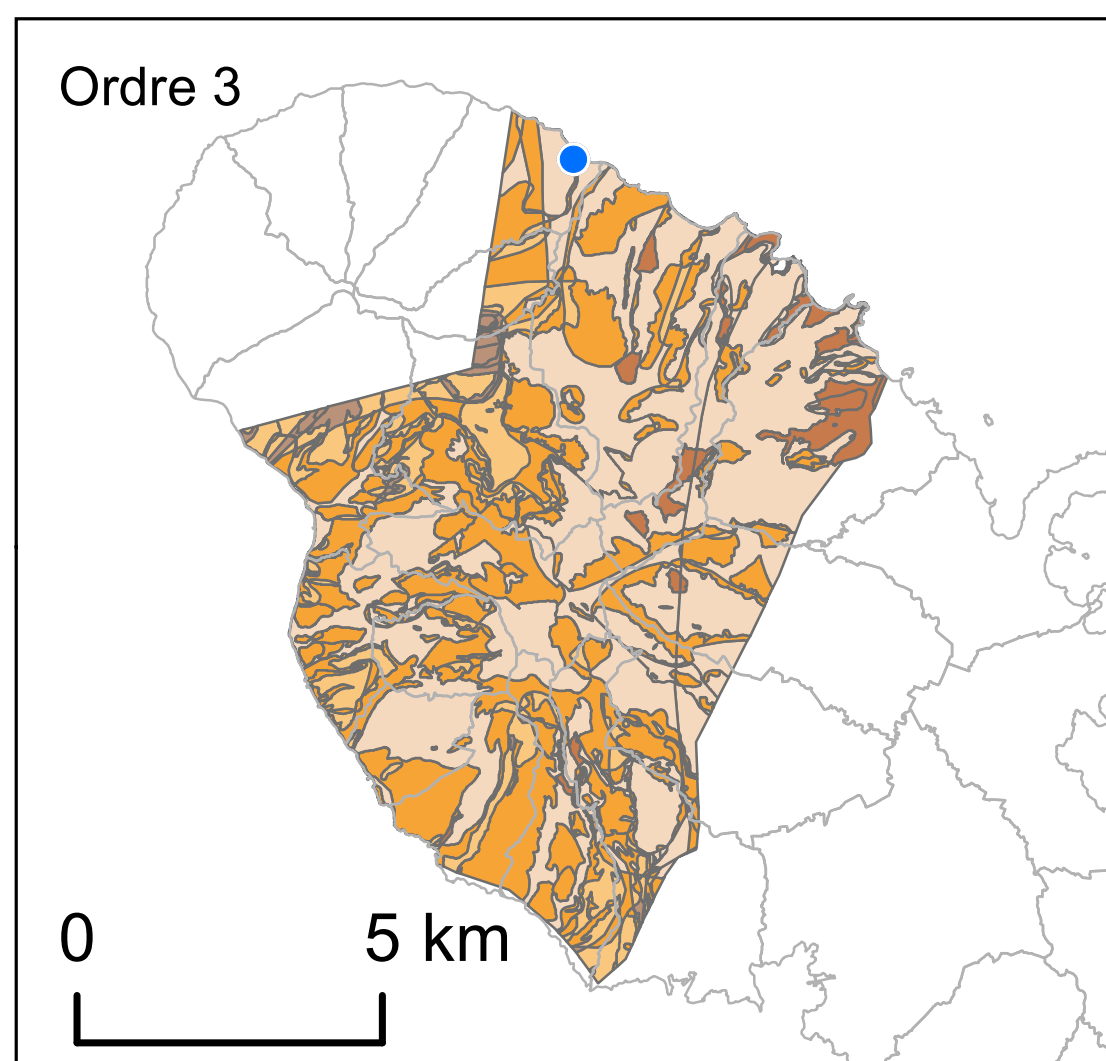
> BDLISA rencontrées au droit du point :



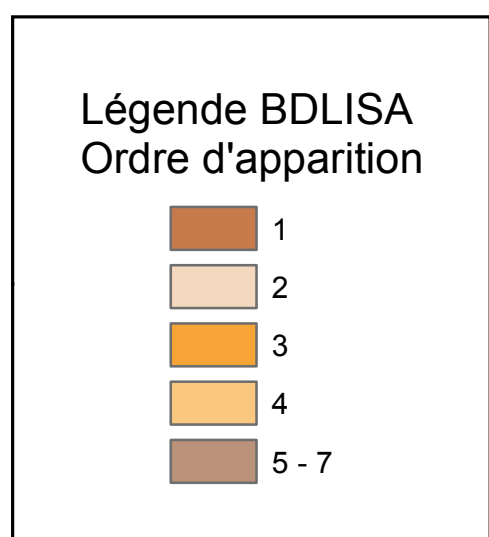
Légende : 972B1
 Unité aquifère des nuées ardentes récentes



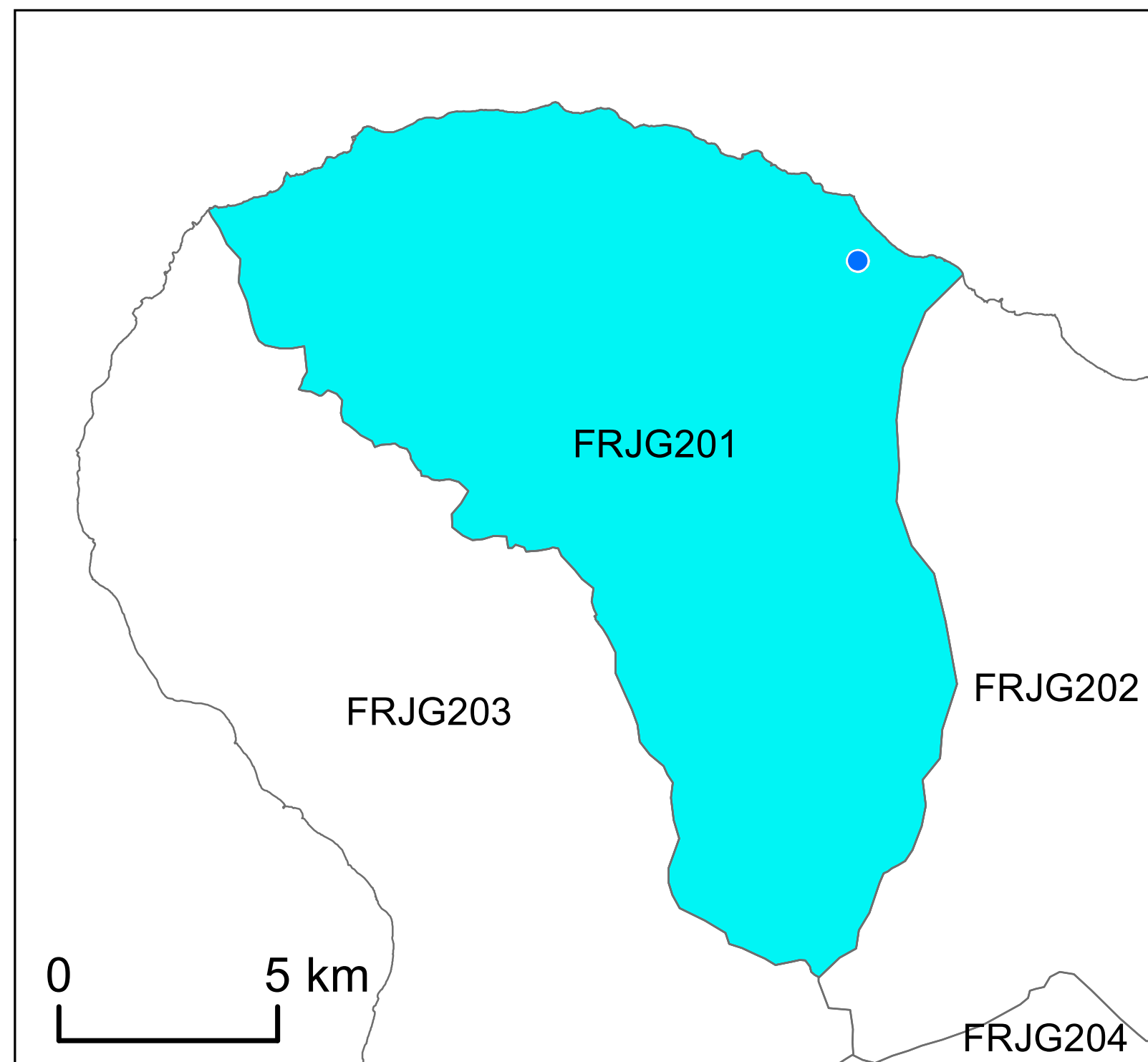
Légende : 972B5
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



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) : 15.1
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 13/11/2012

> 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 2012

Bromacil,
 Chlordécone,
 Dieldrine,
 Propiconazole,
 Somme des phytosanitaires

Période 2004 - 2012

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

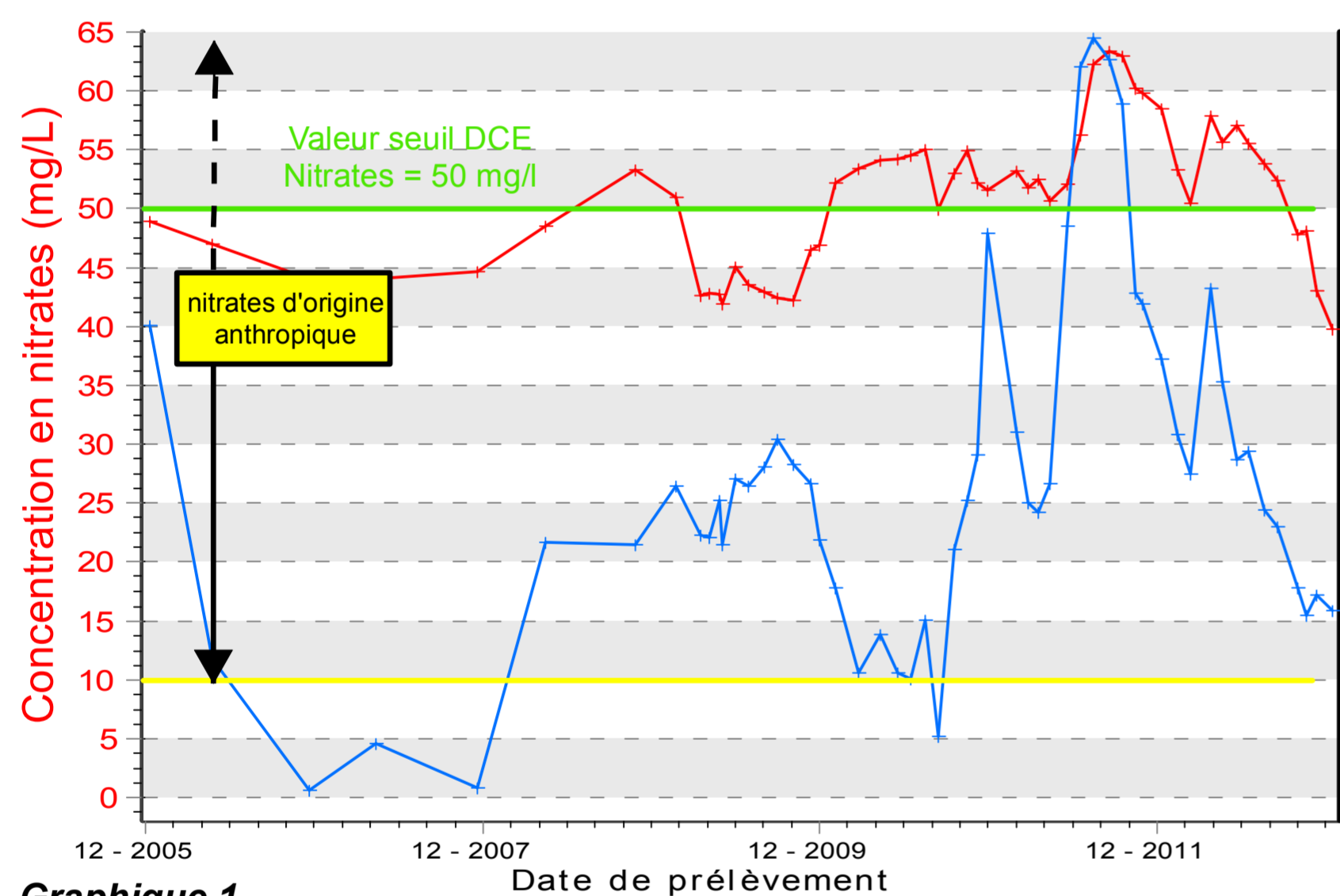
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

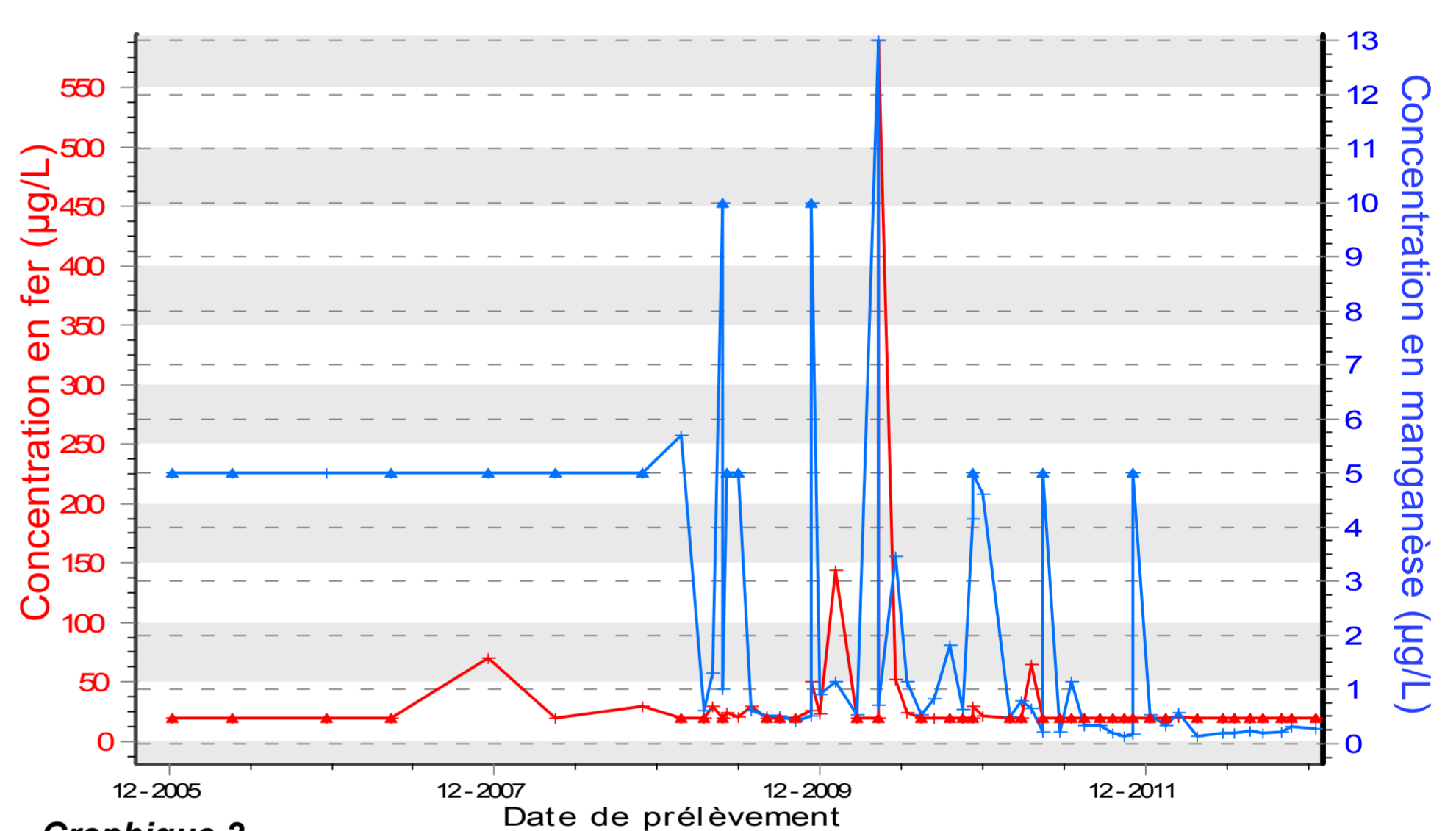
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	56	56	27.3	27.3	26.2	29.5			
Conductivité (µS/cm)	56	56	511	433	293	585			
Potentiel hydrogène (pH)	50	50		6.35	5.3	6.77			
Potentiel REDOX (mV)	23	23	383.6		185	458			
Oxygène dissous (mg/L)	47	47	5.8	5.62	0.97	8.2			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	54	54	29.5	24.8	23.8	34.1		
Magnésium (mg/L)		54	54	14.7	12.2	11.1	17.3		
Sodium (mg/L)		54	54	28.4	24.1	23.1	33.8	200	200
Potassium (mg/L)		54	54	13.9	12.5	7.8	17		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	54	54	76	64	0.067	131		
Chlorures (mg/L)		54	54	49.5	40.5	32.2	64.1	250	200
Sulfates (mg/L)		54	54	34.8	42.8	27.8	45.7	250	250
Nitrates (mg/L)		54	54	55.6	43	39.8	63.4	50	50
TAC (°f)		3	3			7.41	8.29		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		15	10	0.09	0.2	0.09	0.2	10	10
Aluminium (µg/L)		15	10	0.94	1.64	0.94	63	200	100
Bore (µg/L)		15	15	37.2	55.8	28	55.8	1000	2000
Cuivre (µg/L)		15	8	0.11	0.2	0.11	3	2000	200
Fer (µg/L)		55	19			20	590	200	50
Manganèse (µg/L)		58	45			0.13	13	50	5000
Zinc (µg/L)		15	14	0.85	1.73	0.85	39		

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



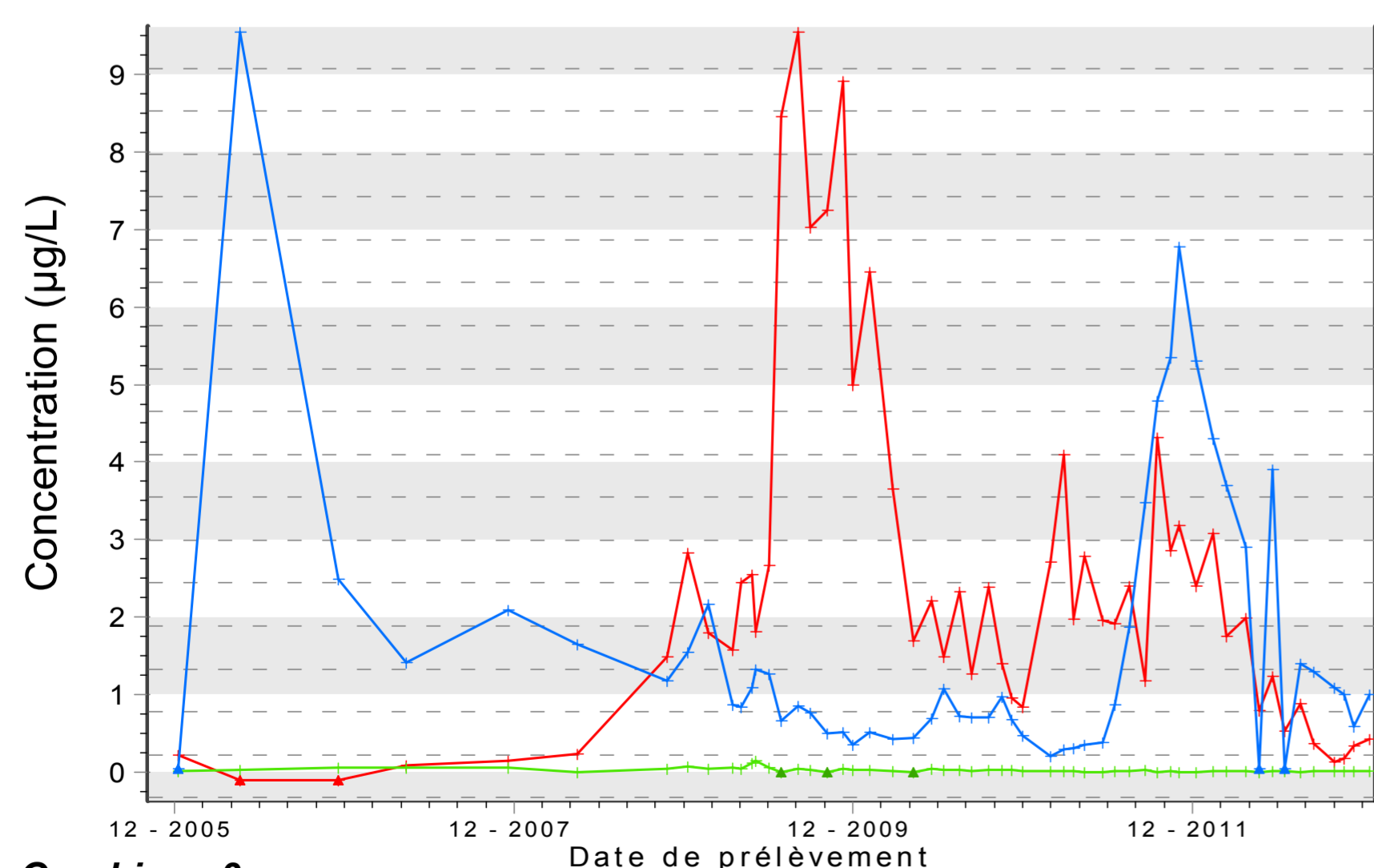
Graphique 1

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

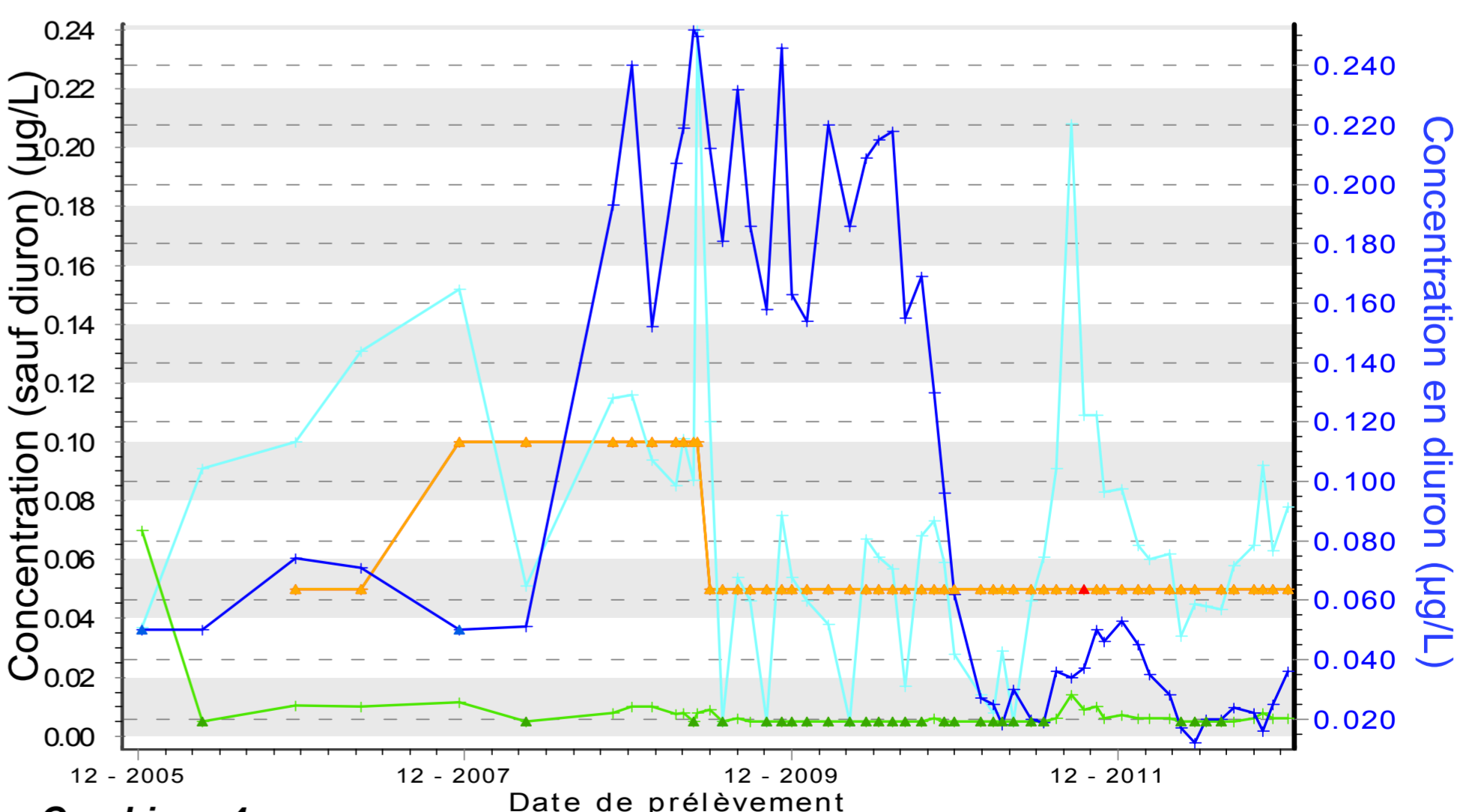


Graphique 2

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



Graphique 3



Graphique 4

Légende Graphique 1	Légende Graphique 2	Légende Graphique 3	Légende Graphique 4	Légende
— nitrates	— fer	— chlordécone	— glyphosate	— heptachlore epoxyde
— chlorures	— manganèse	— bromacil	— AMPA	— diuron
		— bêta HCH	— dieldrine	— 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)

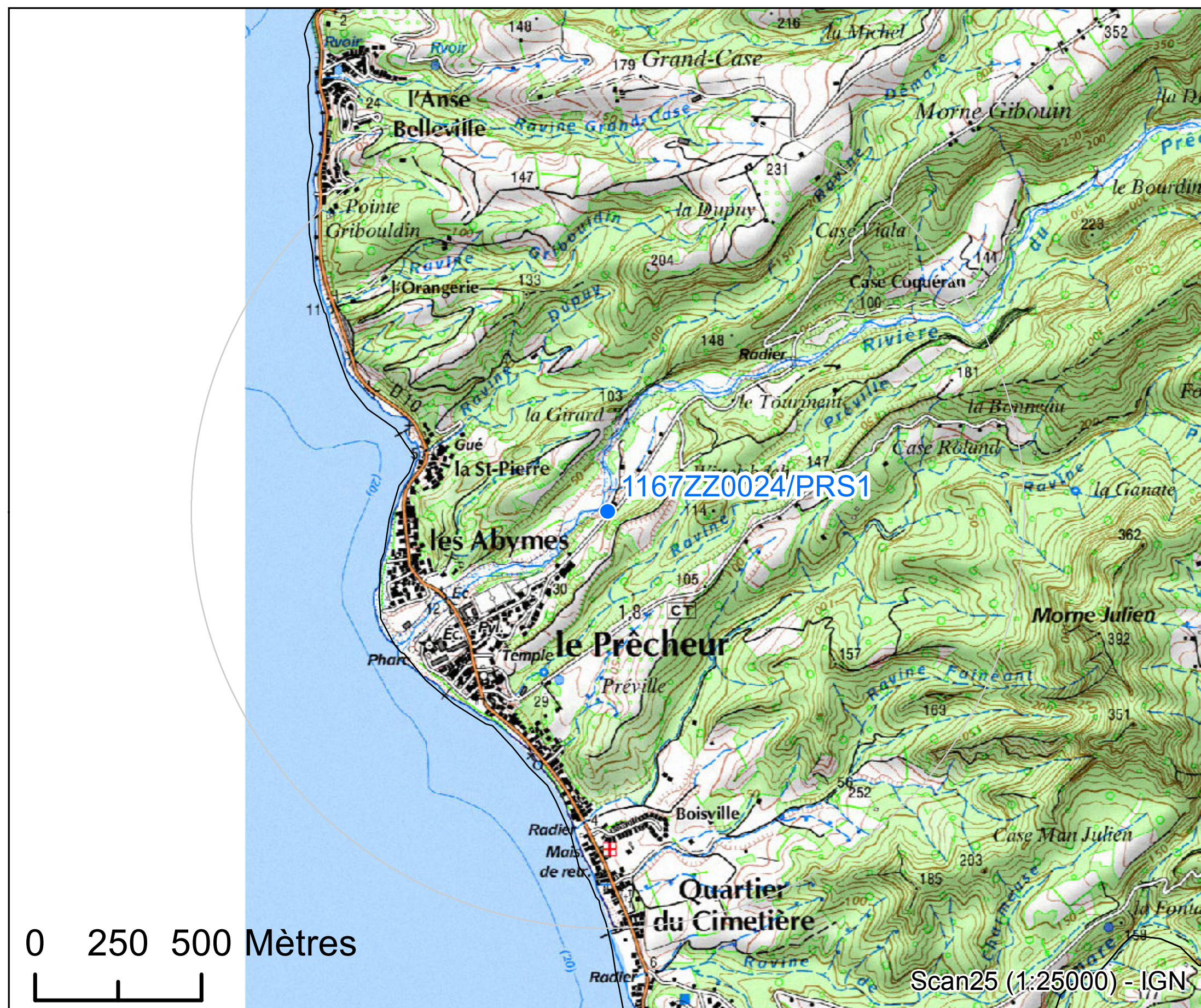
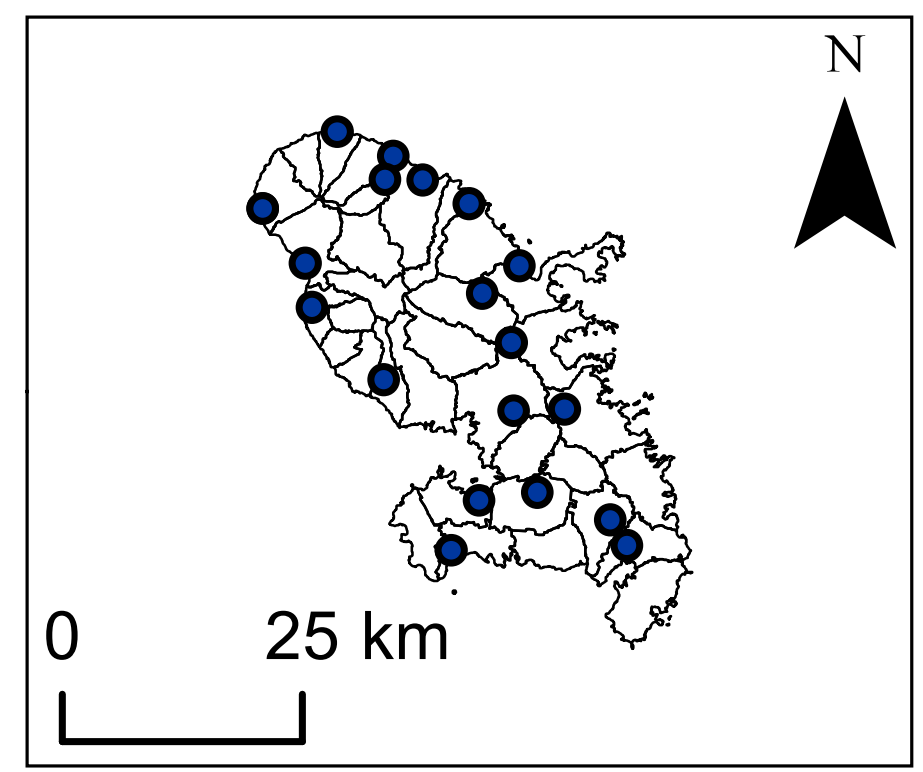
Code ODE : 08012301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

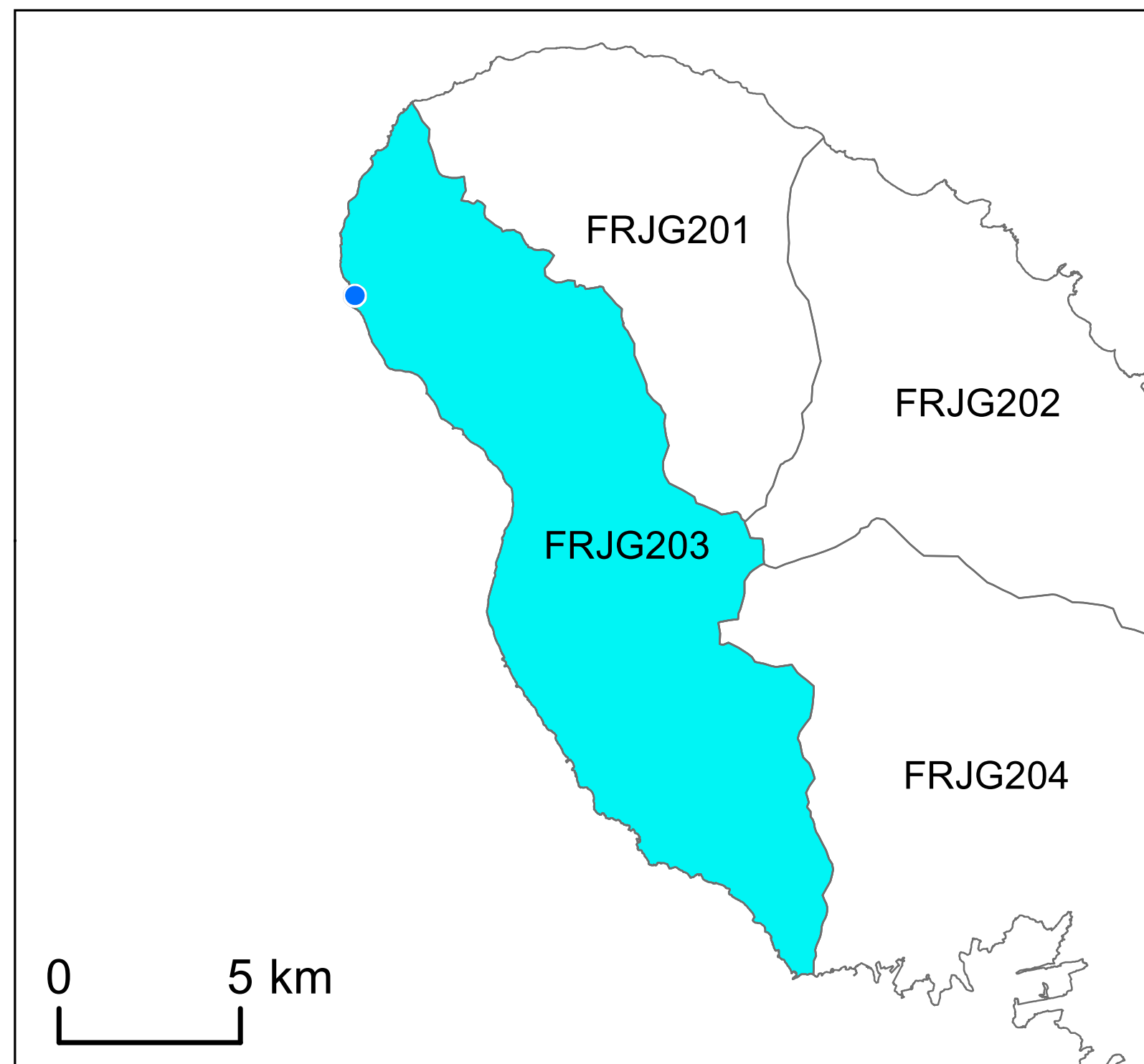
Lieu-dit BSS : PRECHEUR HYDRO

Commune : Le Precheur 97219

Département : Martinique



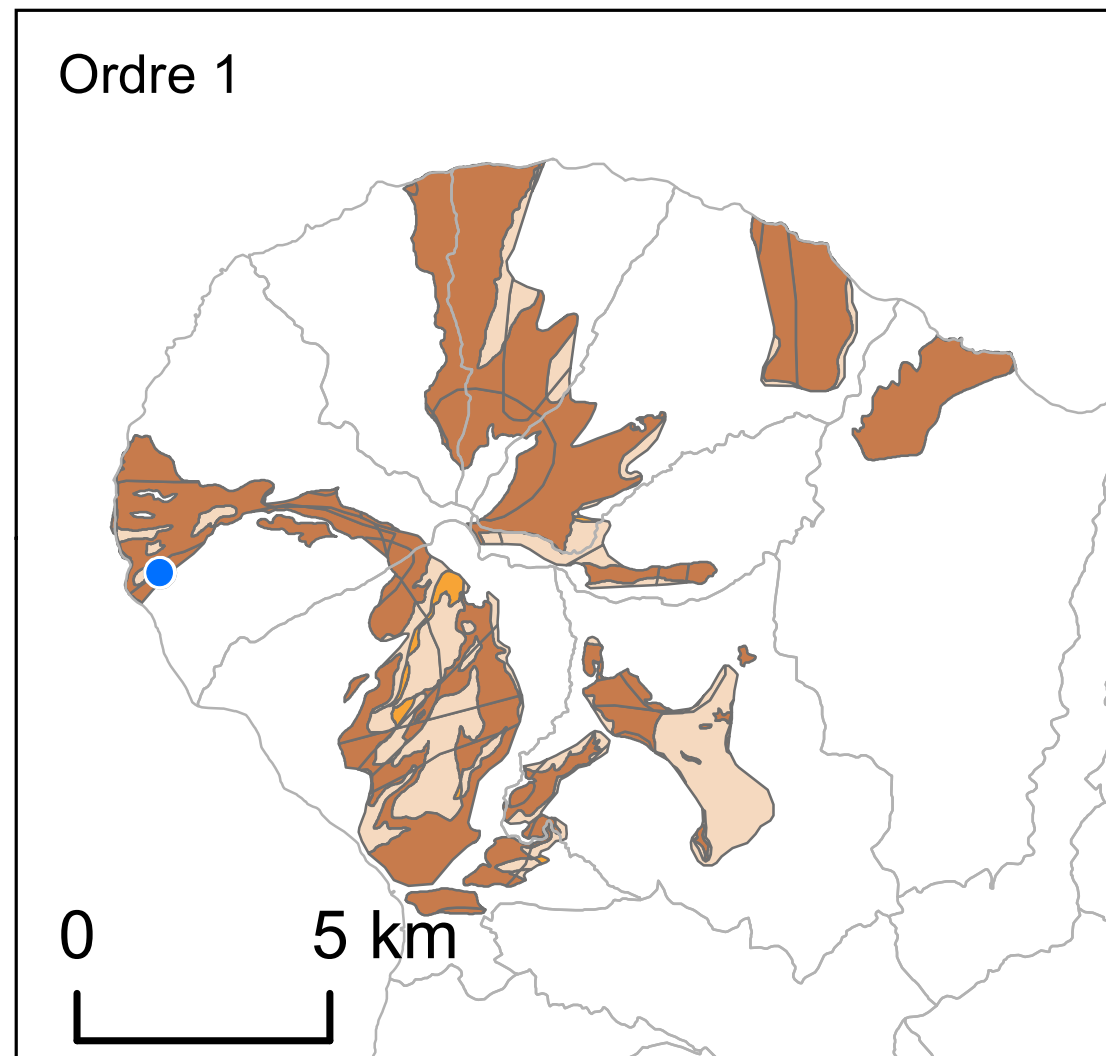
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



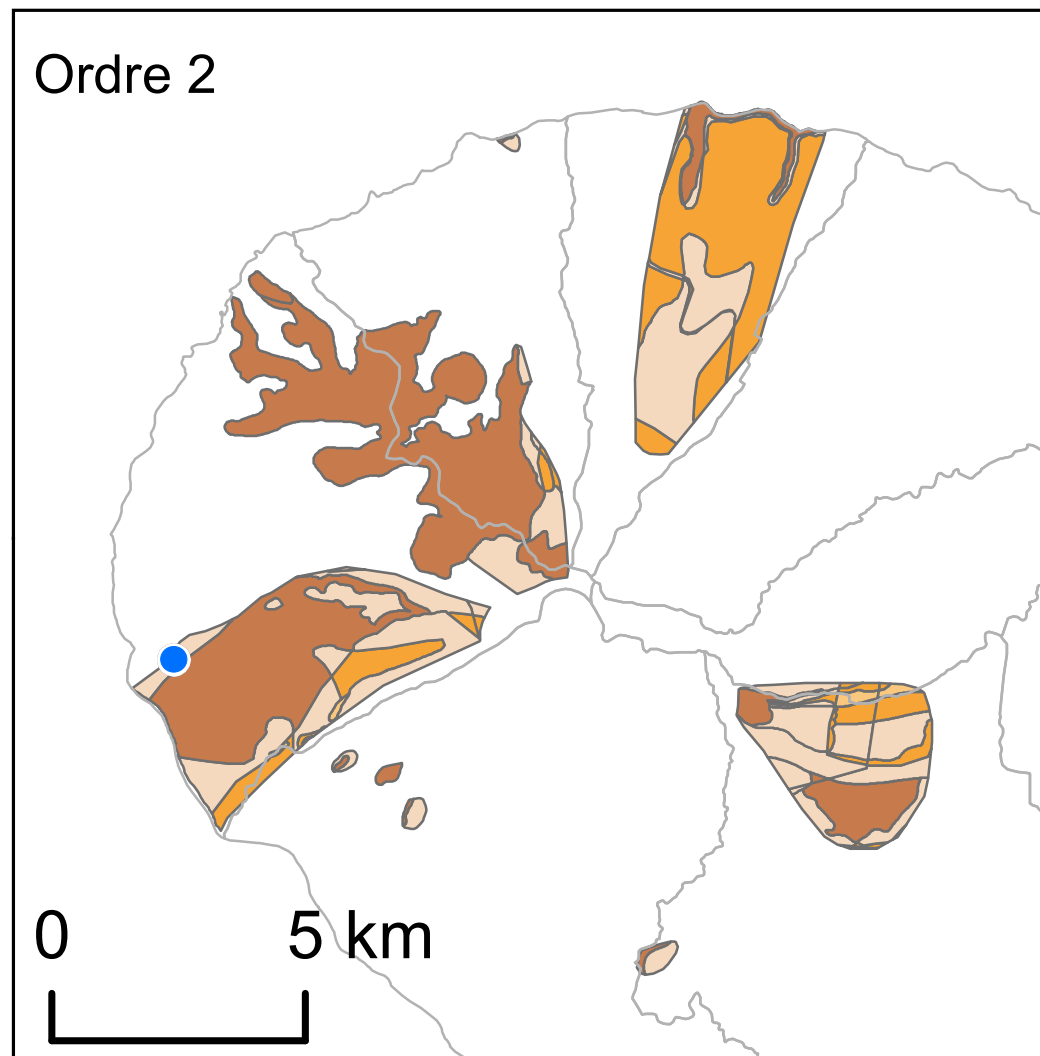
Légende : FRJG203 *Domaine Nord Caraïbe*
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

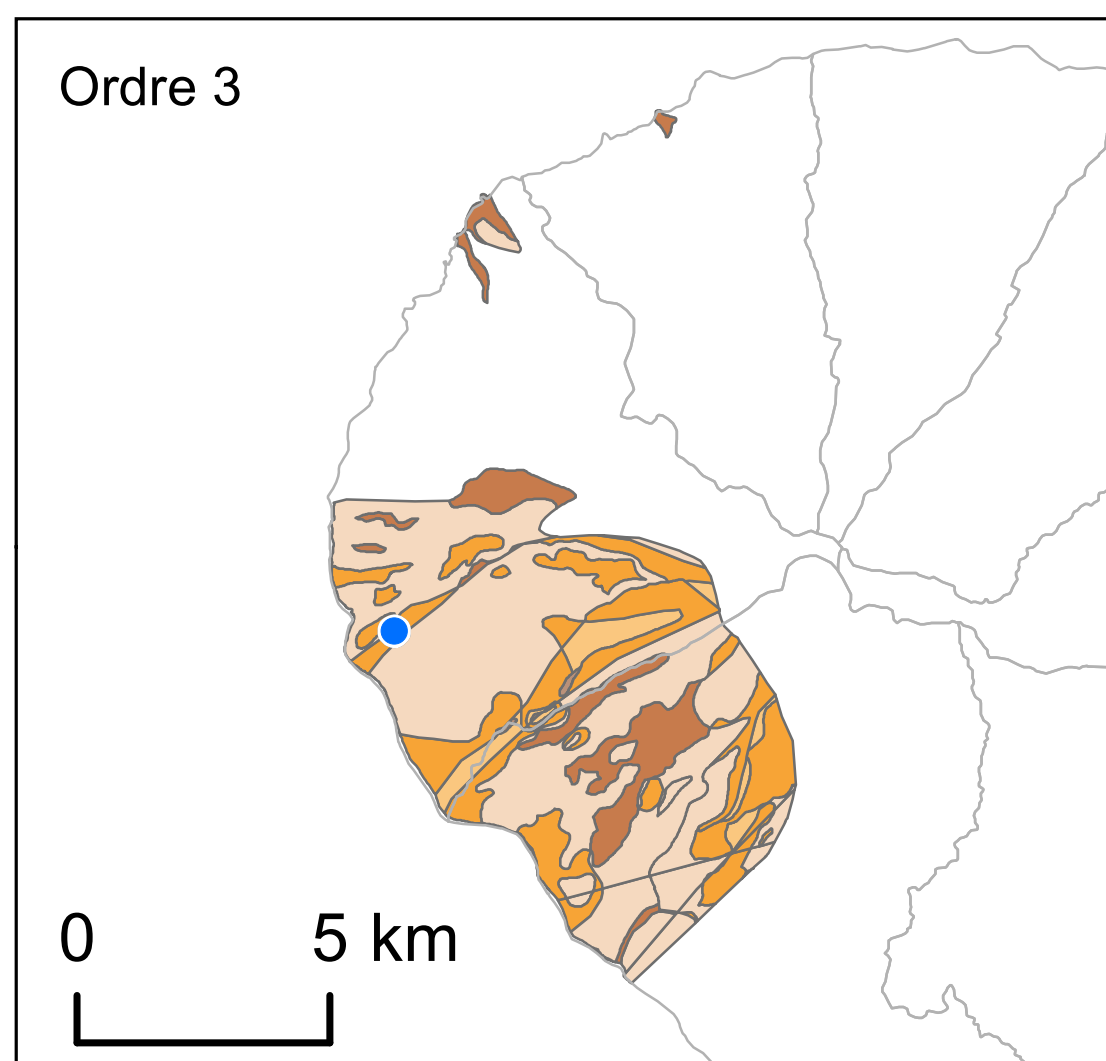
> BDLISA rencontrées au droit du point :



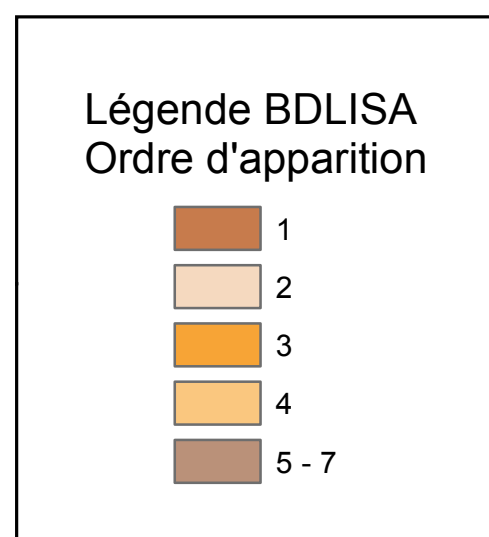
Légende : 972B5
 Unité aquifère des premières nuées ardentes de l'édifice intermédiaire



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



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



> 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) : 37.4
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 31/10/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone	Chlordécone

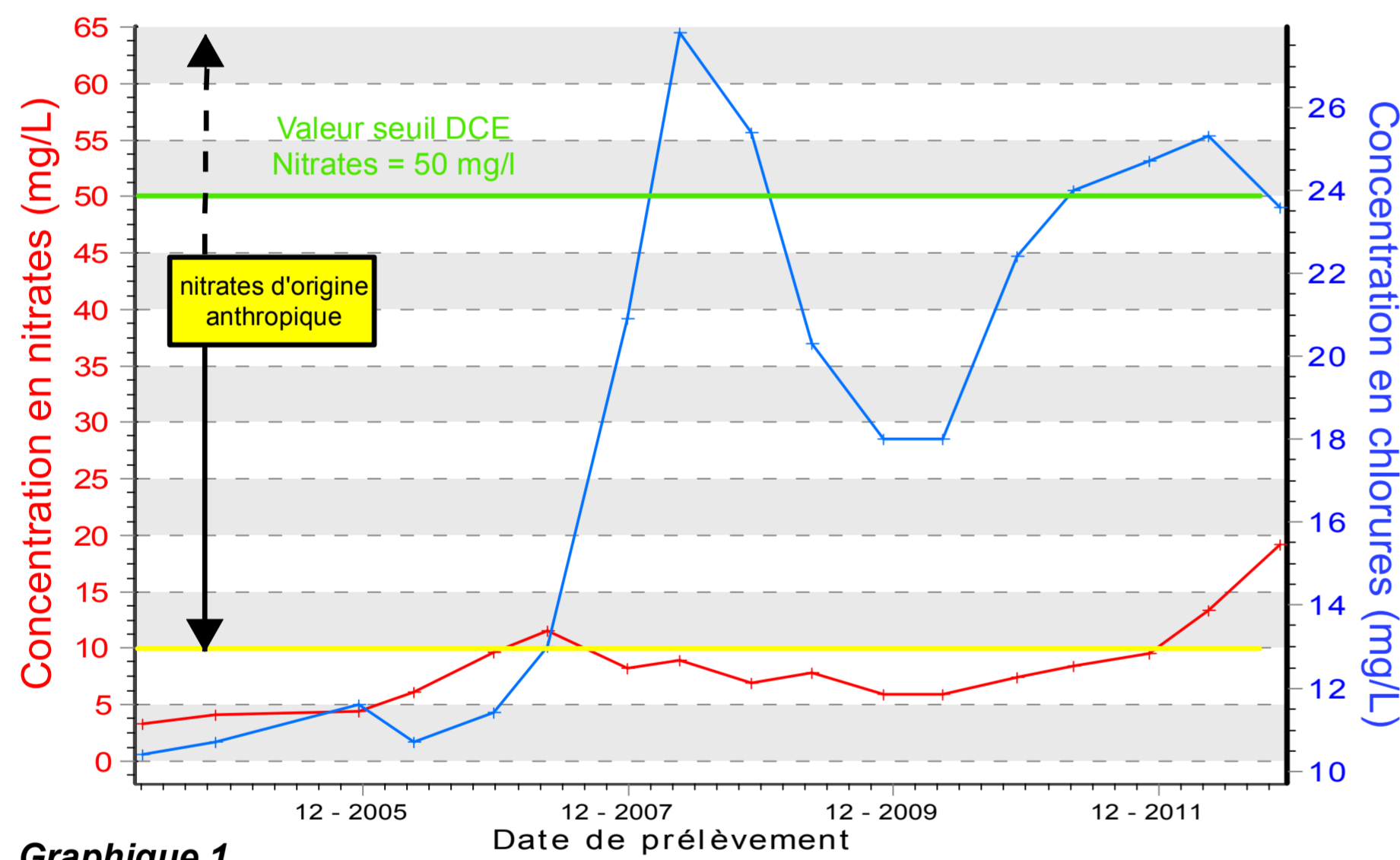
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

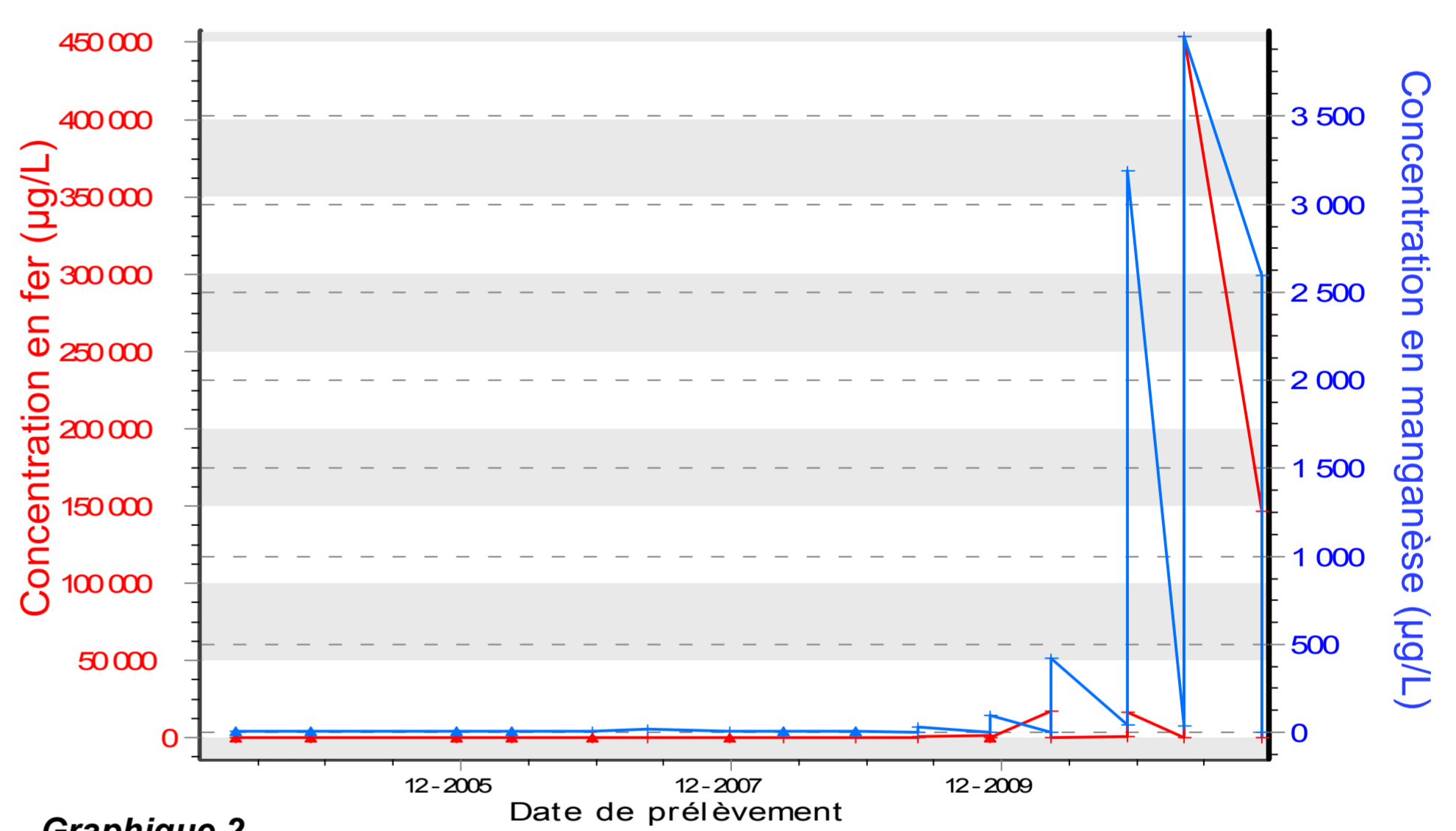
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	15	15	26.3	27.3	25.5	29.6			
Conductivité (µS/cm)	12	12	296	369	207	369			
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	6.73	7.245	5.43	8.307			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	329.1		171	474			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	6.7	6.9	1.88	7.23			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	21	22.7	14.9	22.9		
Magnésium (mg/L)		17	17	6.7	7.1	5.1	7.2		
Sodium (mg/L)		17	17	18.3	18.4	13.4	19.2	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	5.3	5	3.5	5.3		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	66	75	0.088	98		
Chlorures (mg/L)		17	17	25.3	23.6	10.4	27.8	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	23.9	23.8	7	27.4	250	250
Nitrates (mg/L)		17	17	13.4	19.2	3.3	19.2	50	50
TAC (°f)		3	3			7.63	8.04		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.6	0.62	0.47	0.7	10	10
Aluminium (µg/L)		17	12	15.47	14.6	3.1	1898	200	200
Bore (µg/L)		17	17	52.8	63.3	43.4	63.3	1000	1000
Cuivre (µg/L)		15	12	5.74	1.76	0.7	11	2000	2000
Fer (µg/L)		21	14			20	453760	200	200
Manganèse (µg/L)		21	15			0.6	3952	50	50
Zinc (µg/L)		15	15	49.38	49.6	11.2	121		5000

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



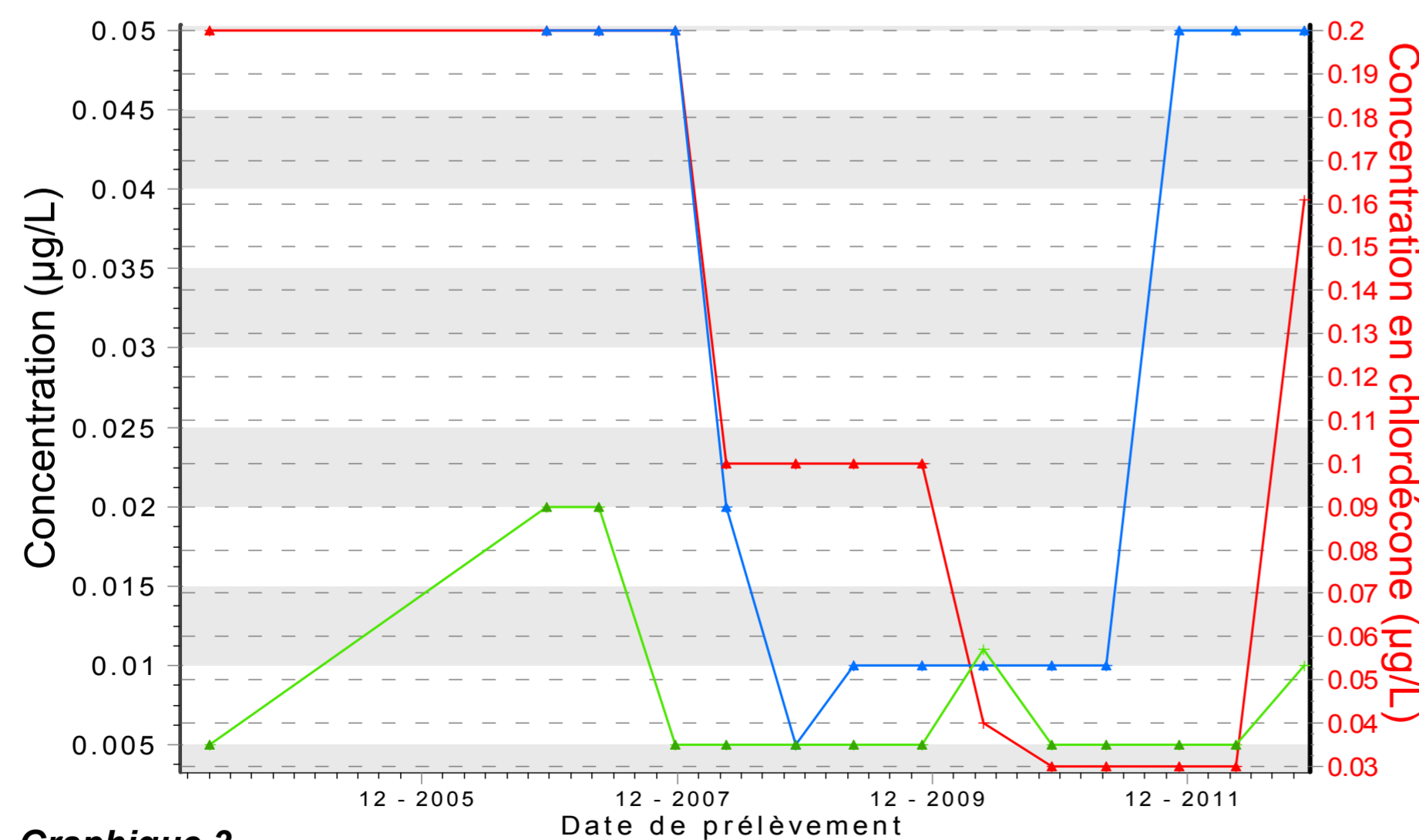
Graphique 1

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

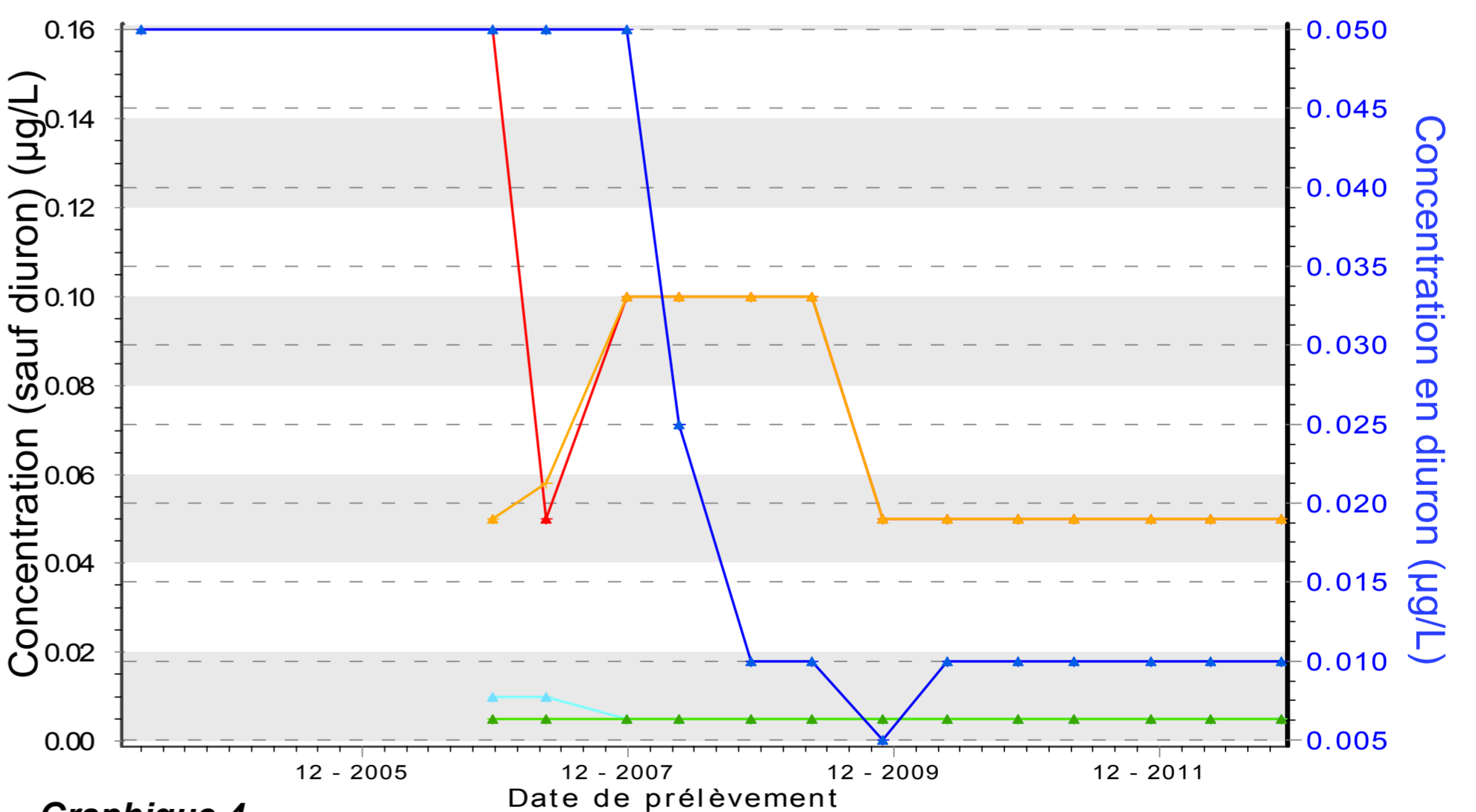


Graphique 2

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 — 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 : 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#

X : 695500 Y : 1631760
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

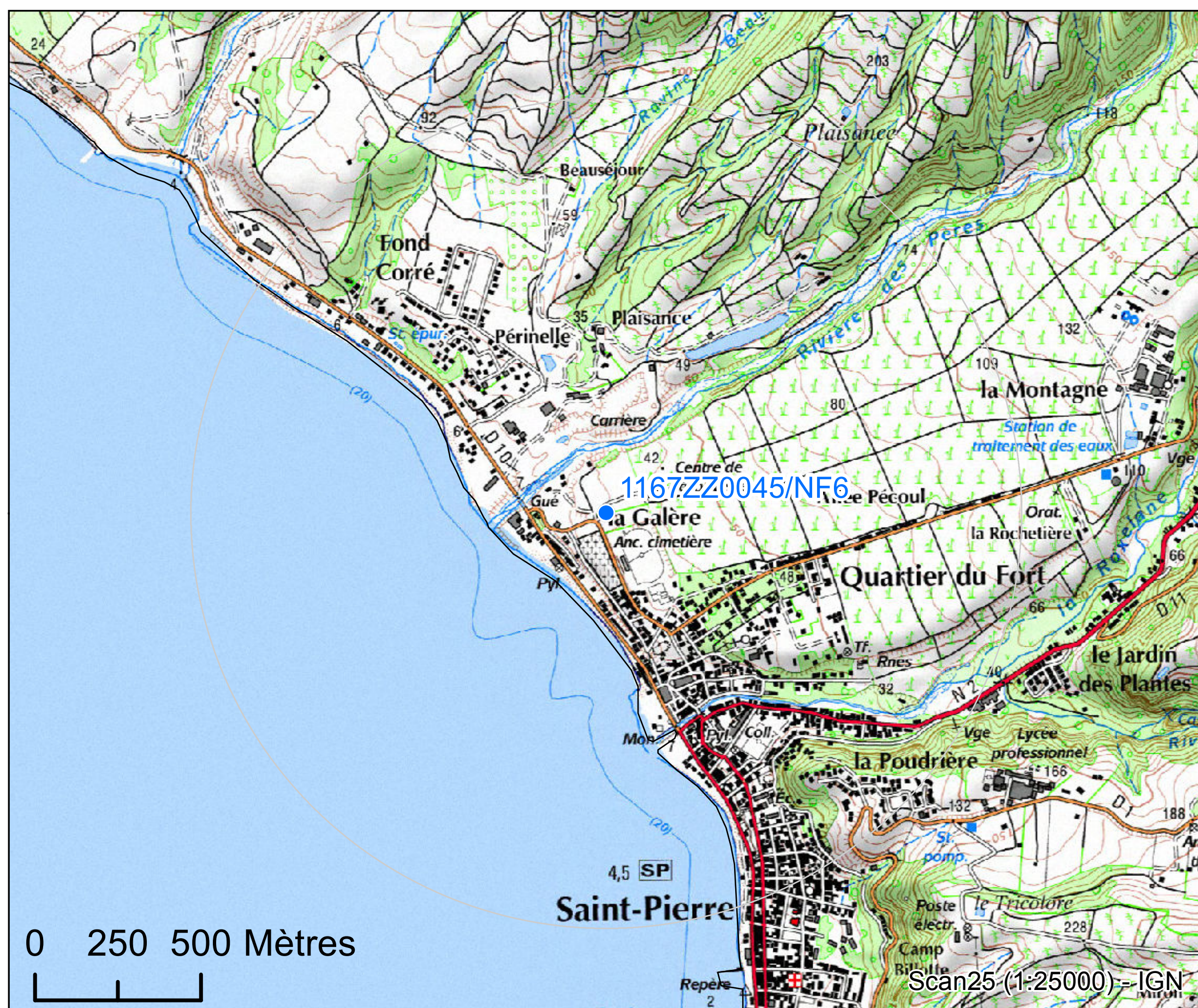
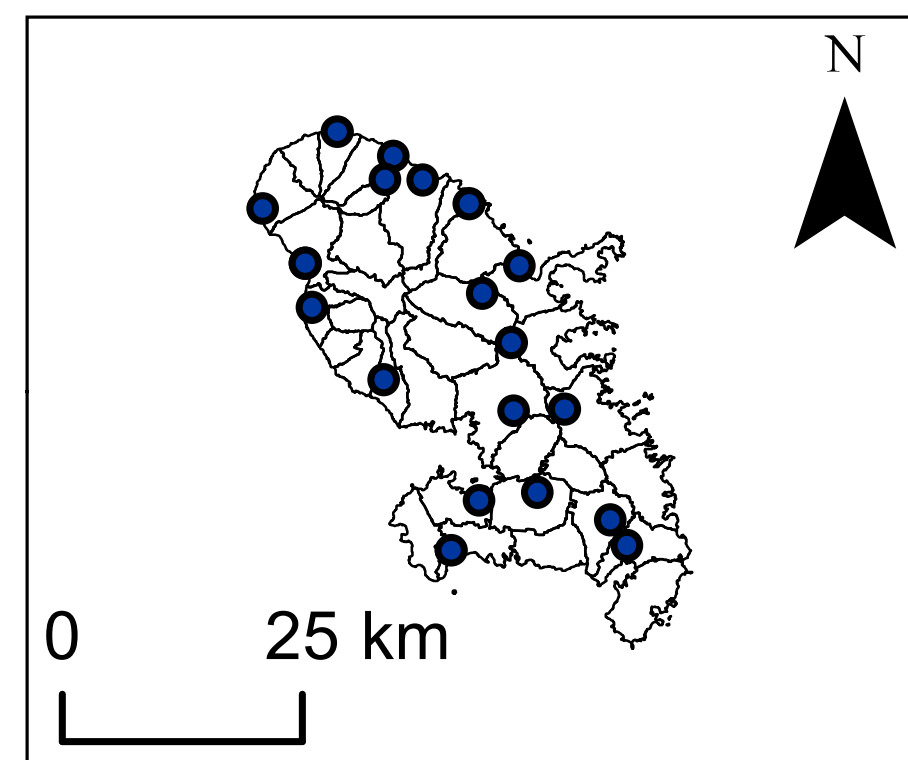
Code ODE : 08001301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

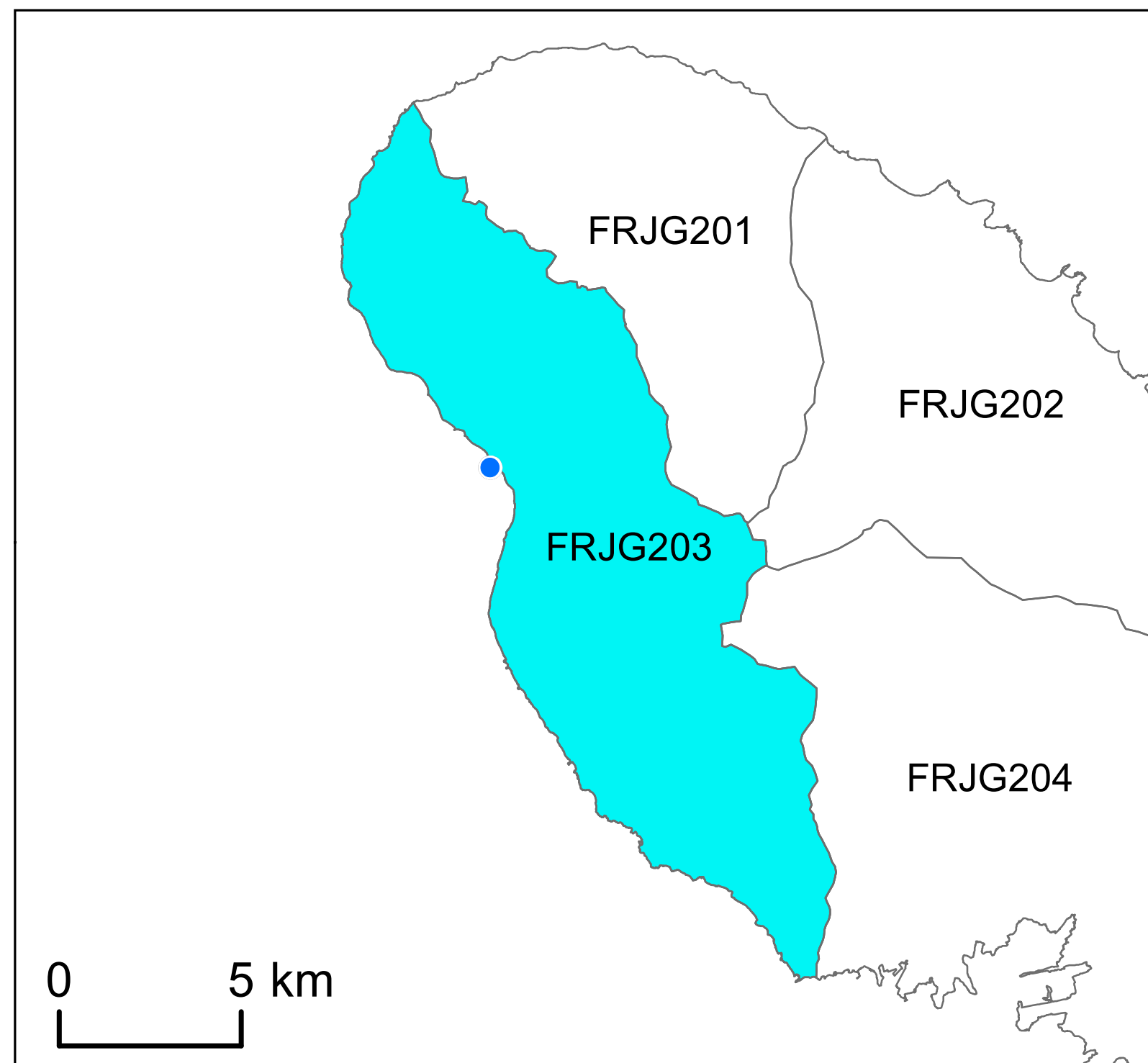
Lieu-dit BSS : CDST

Commune : Saint-Pierre 97225

Département : Martinique



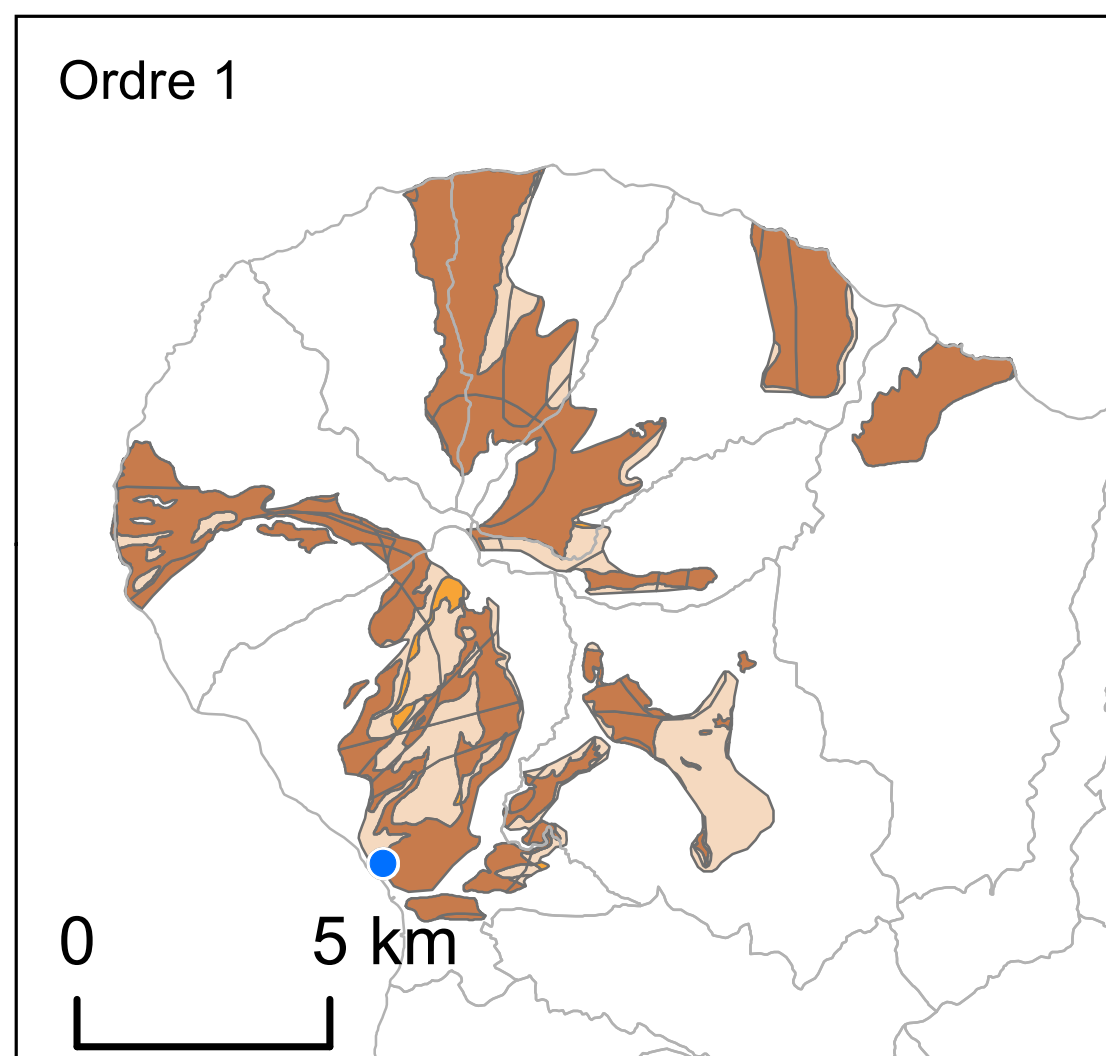
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



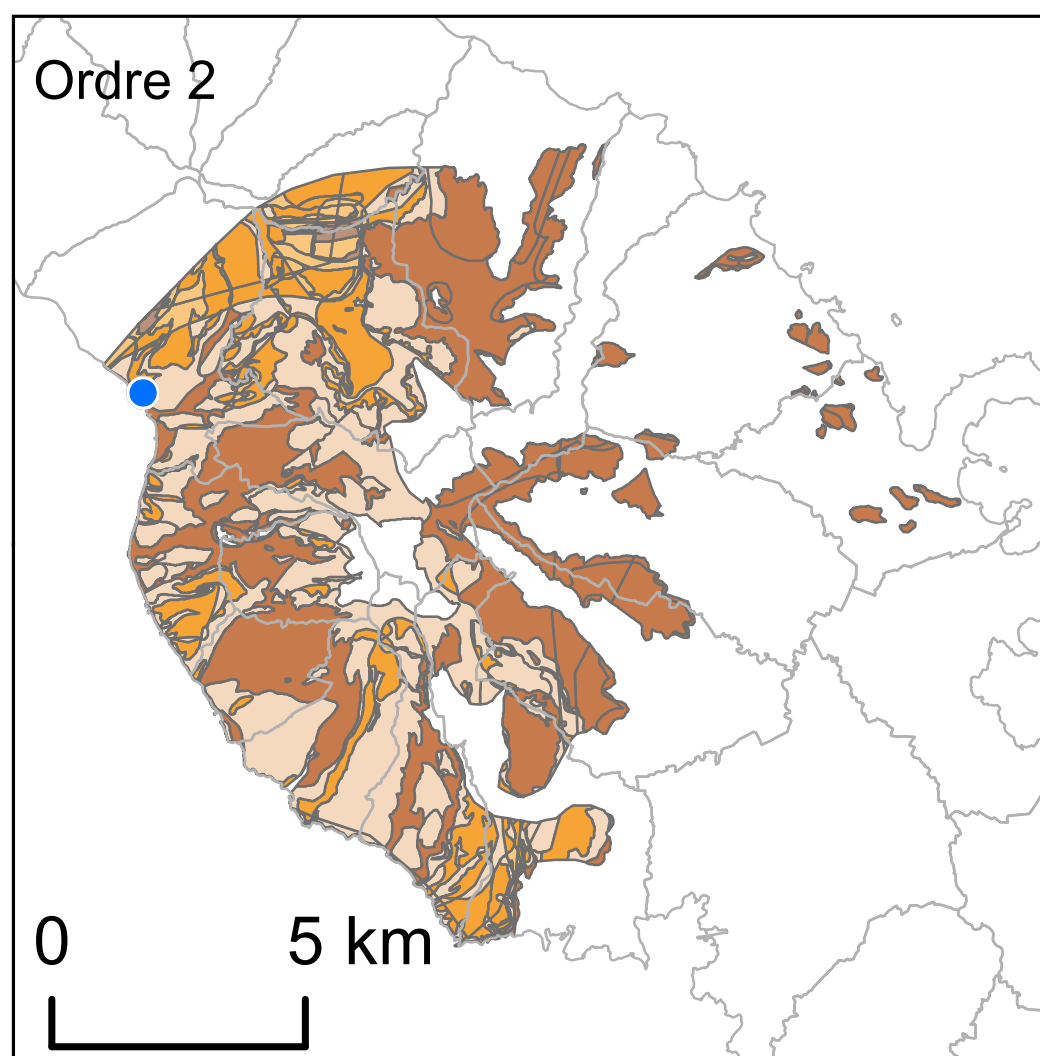
Légende : FRJG203 *Domaine Nord Caraïbe*
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

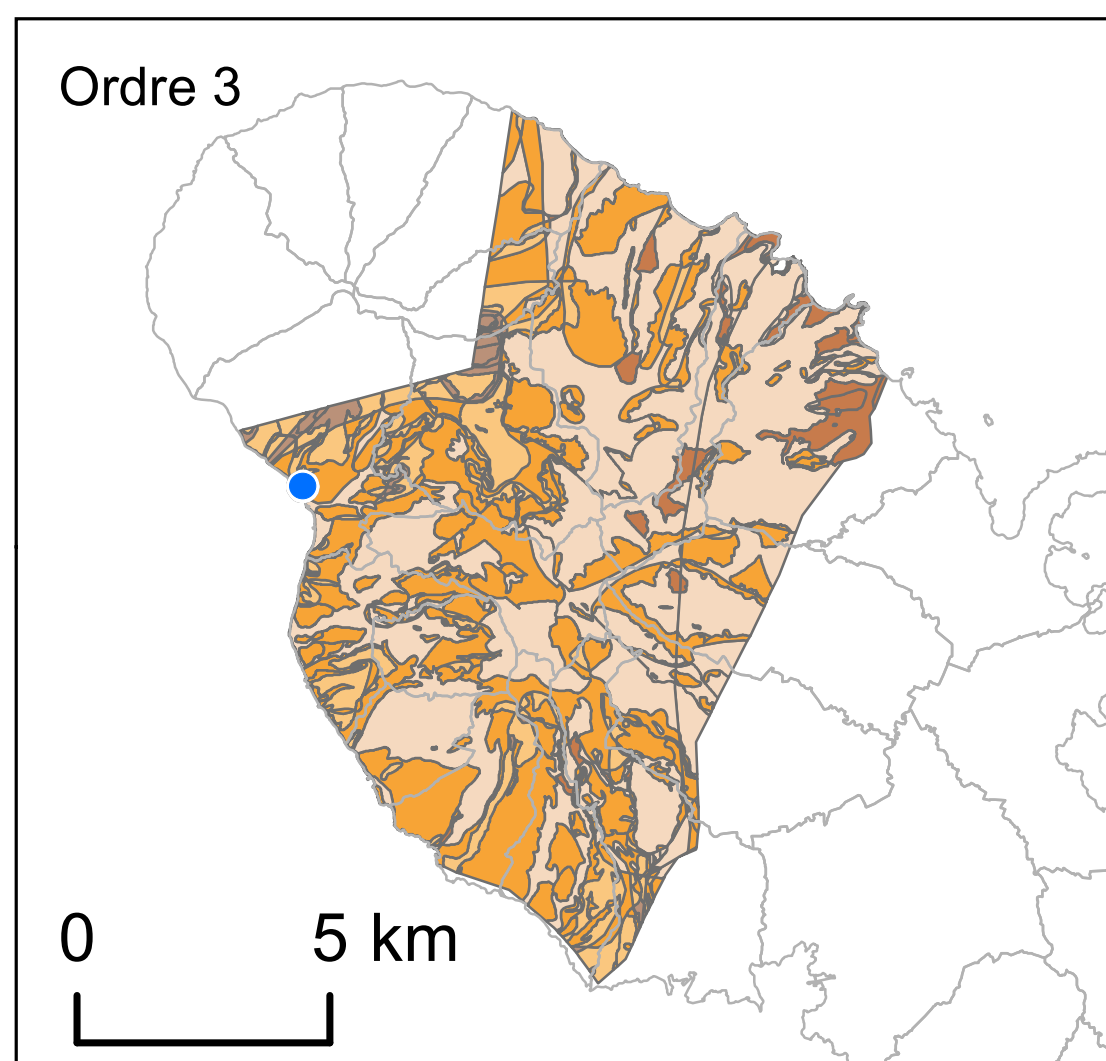
> BDLISA rencontrées au droit du point :



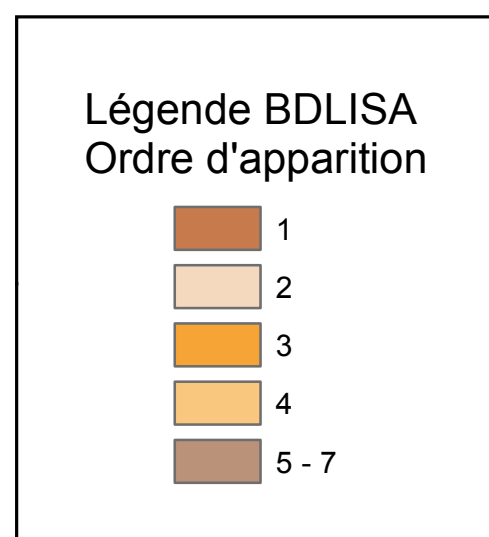
Légende : 972B5
 Unité aquifère des premières nuées ardentes de l'édifice intermédiaire



Légende : 972G1
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



> 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) : 25.55
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 31/10/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Chlordécone

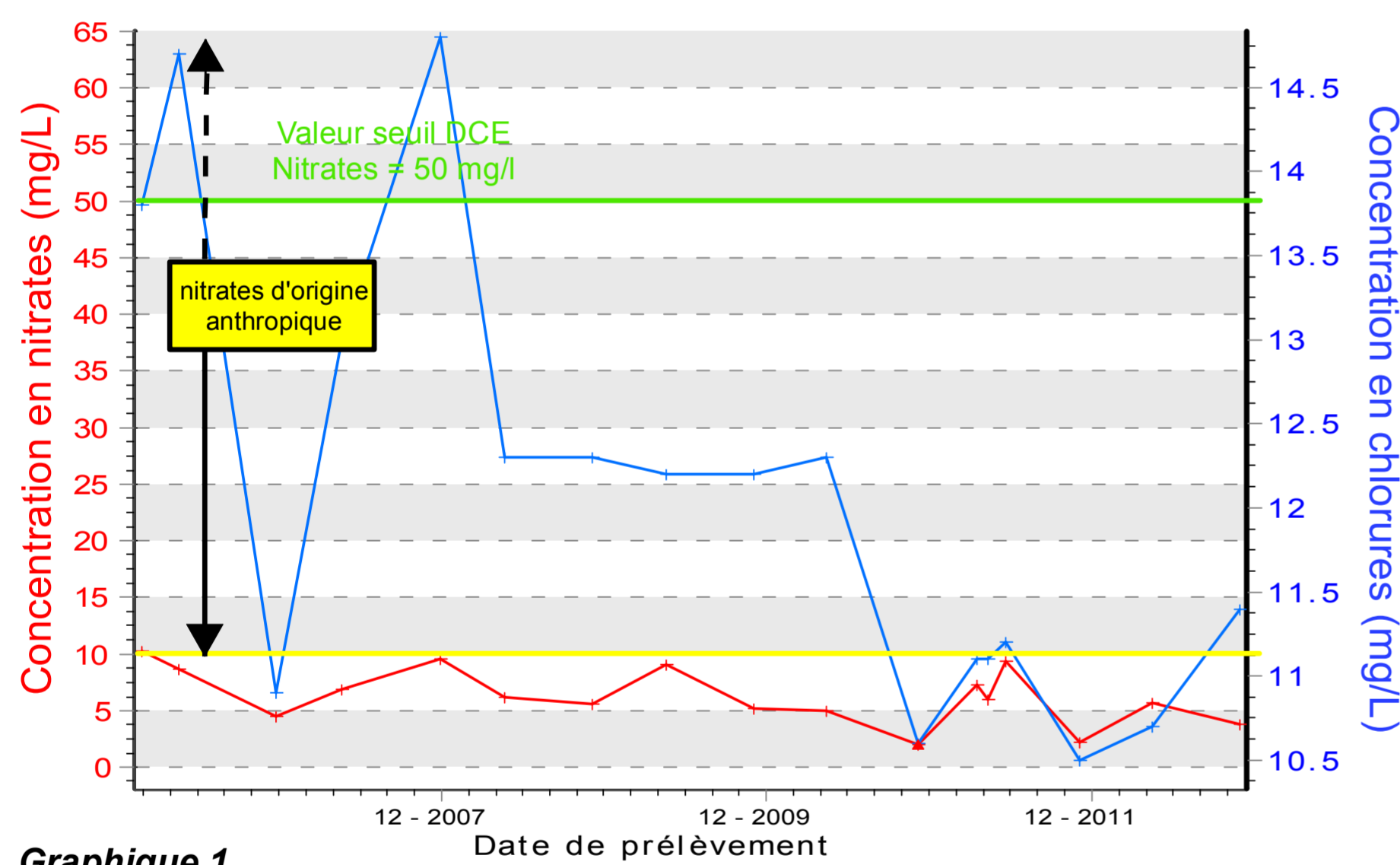
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

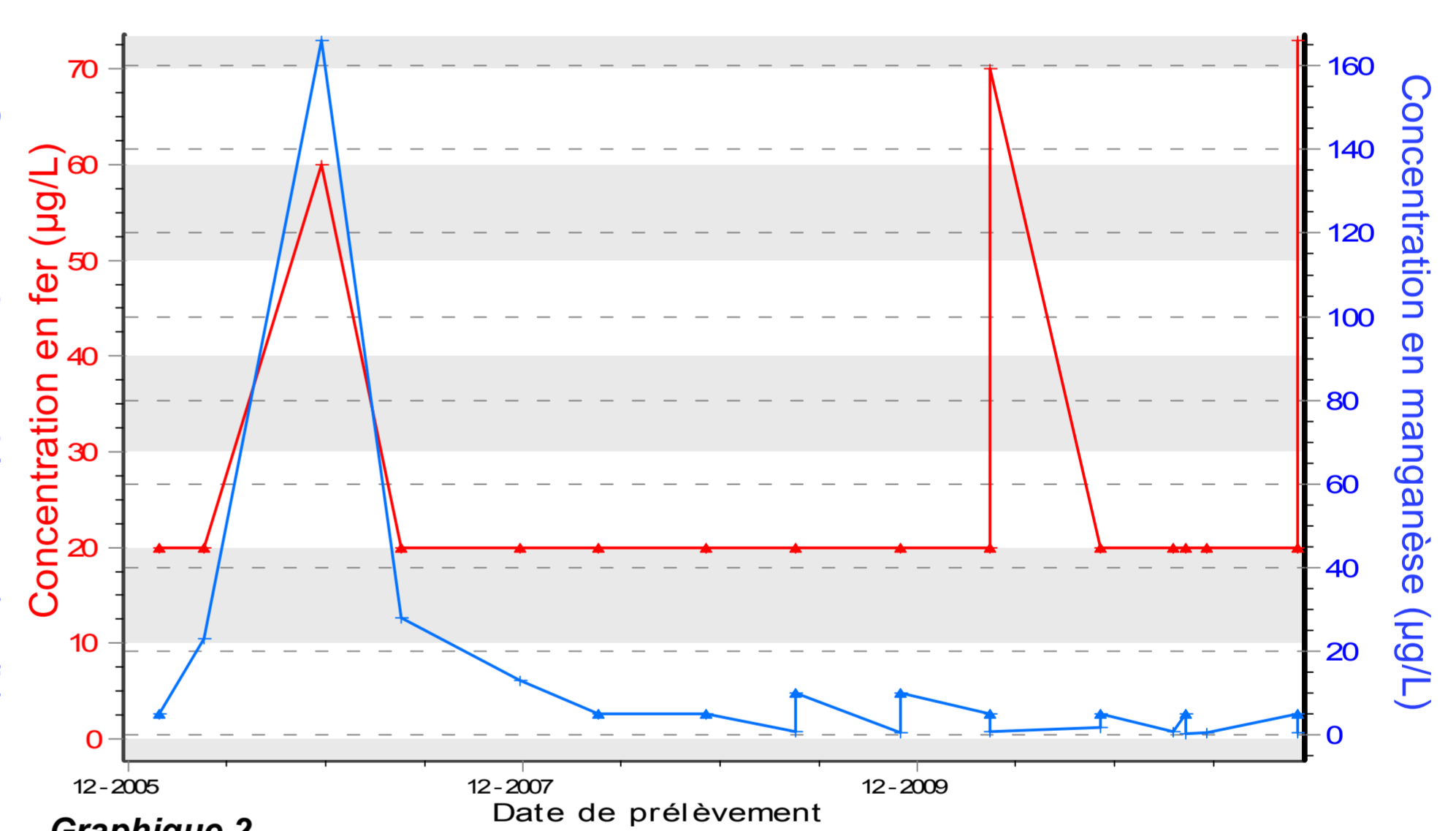
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	16	16	27	25.5	25.5	27.9			
Conductivité (µS/cm)	14	14	181.9	155.8	112	181.9			
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	6.75	7.04	6.31	7.24			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	260.9		151	451			
Oxygène dissous (mg/L)	16	16	5.58	5.99	1.6	7.72			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	12.9	10.9	10	13		
Magnésium (mg/L)		17	17	4.2	3.5	3.2	4.4		
Sodium (mg/L)		17	17	13.4	11.9	11.8	16.2	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	3.6	3	2.9	8.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	68	59	0.063	85		
Chlorures (mg/L)		17	17	10.7	11.4	10.5	14.8	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	4.8	5.5	3.9	6.7	250	250
Nitrates (mg/L)		17	16	5.7	3.8	2.2	10.3	50	100
TAC (°f)		3	3			4.72	4.89		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		15	10	0.65	0.76	0.55	0.89	10	10
Aluminium (µg/L)		15	11	14.94	3.16	3.16	19	200	100
Bore (µg/L)		15	15	35.3	38.9	27.6	40	1000	200
Cuivre (µg/L)		15	12	0.55	0.86	0.42	4	2000	200
Fer (µg/L)		17	3			60	73	200	50
Manganèse (µg/L)		21	12			0.32	166	50	
Zinc (µg/L)		15	14	2.43	2.76	1.54	24		5000

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



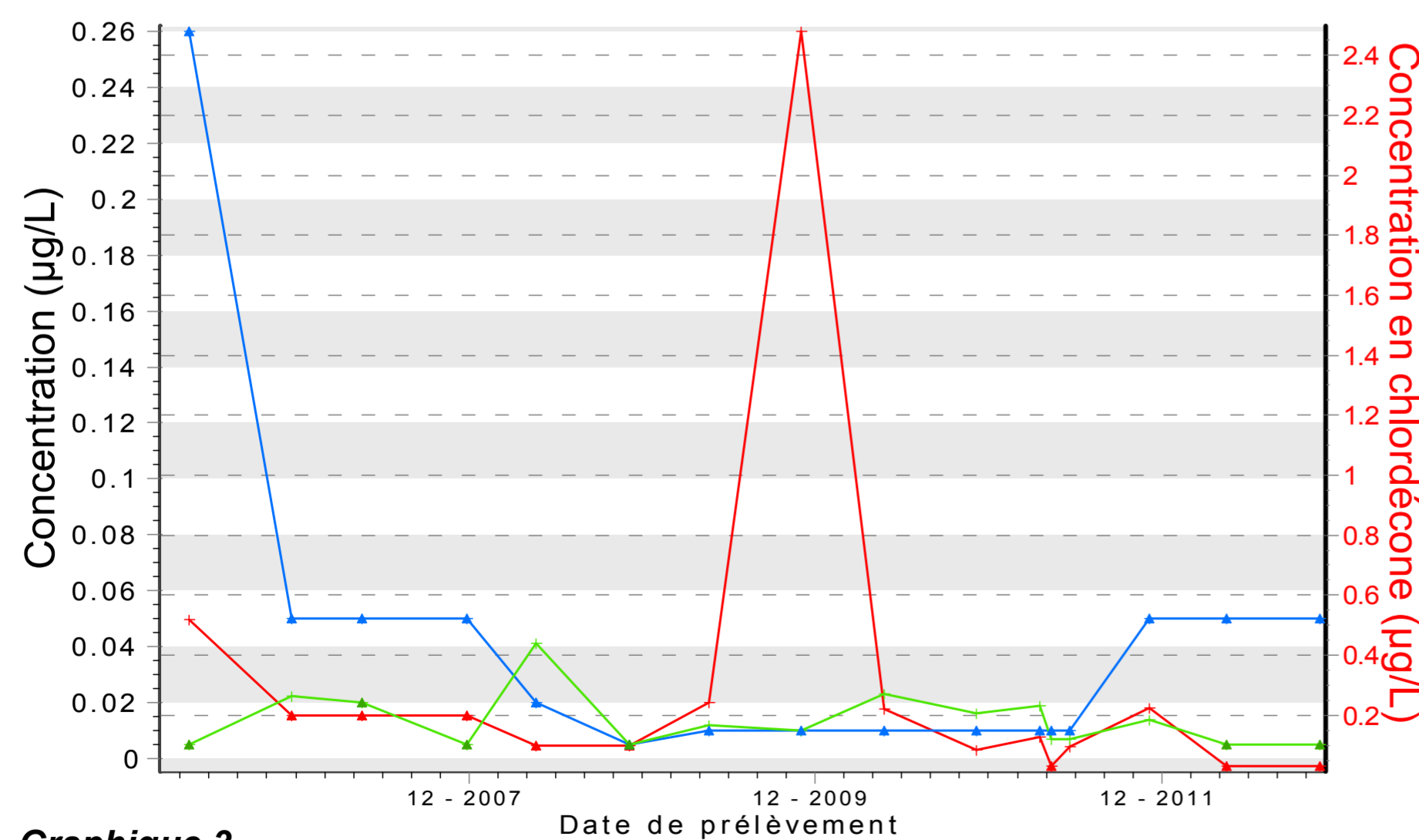
Graphique 1

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

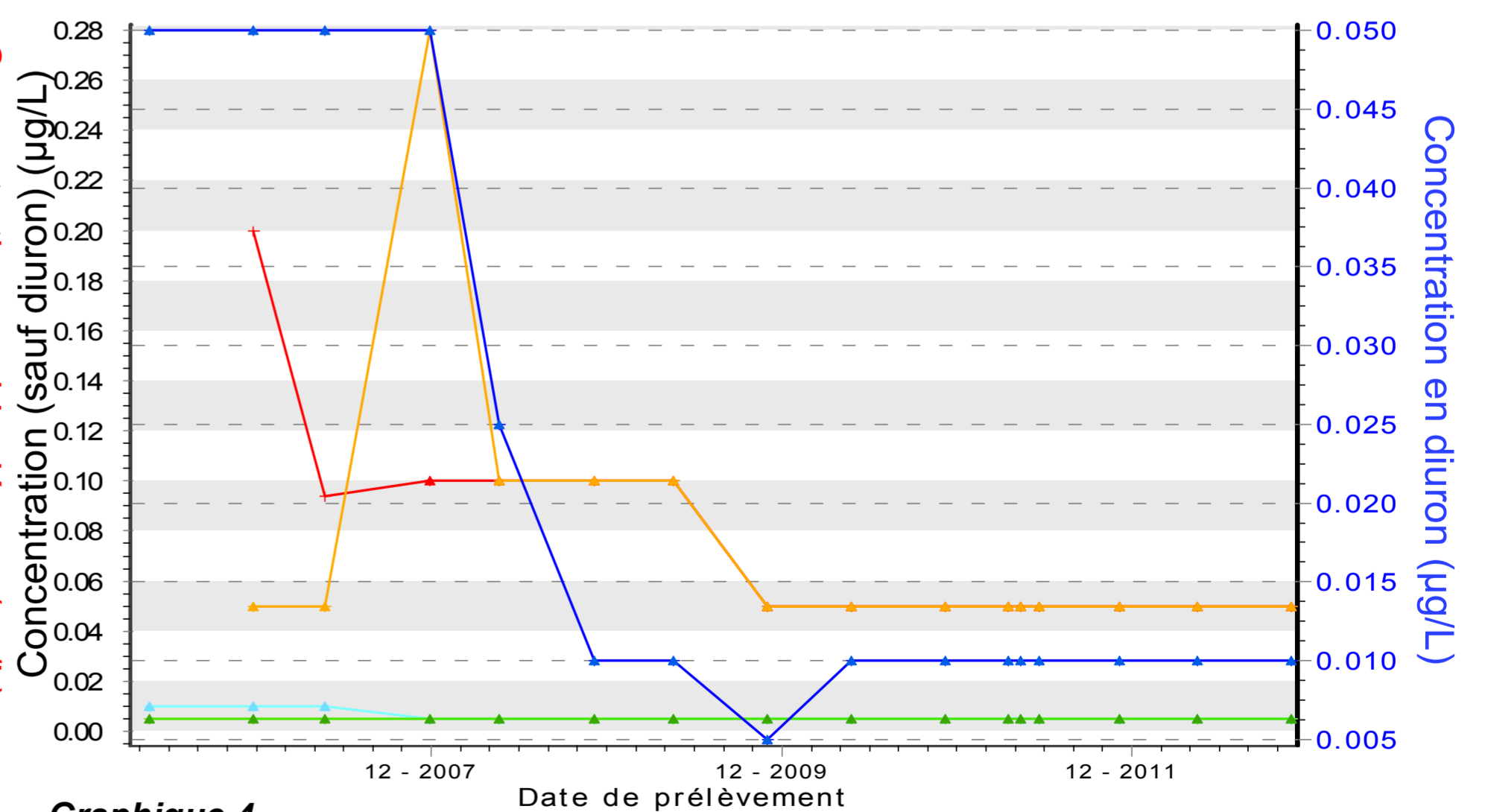


Graphique 2

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 — 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 : 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#

X : 703855 Y : 1640502
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

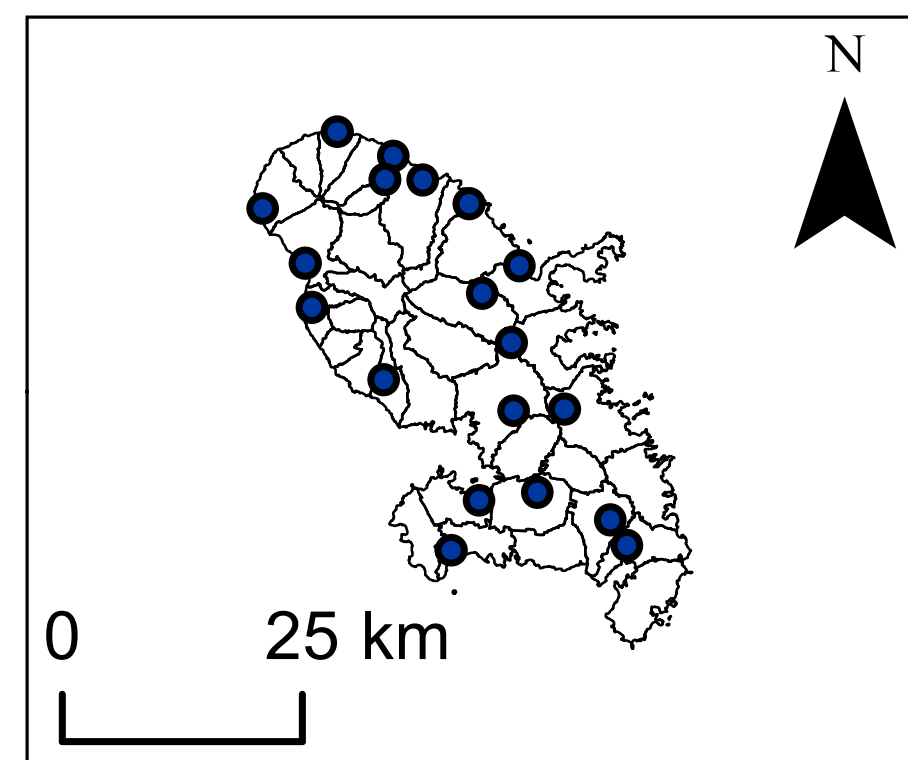
Code ODE : 08117301

Code réseau : 0800000017 - FRJSOO

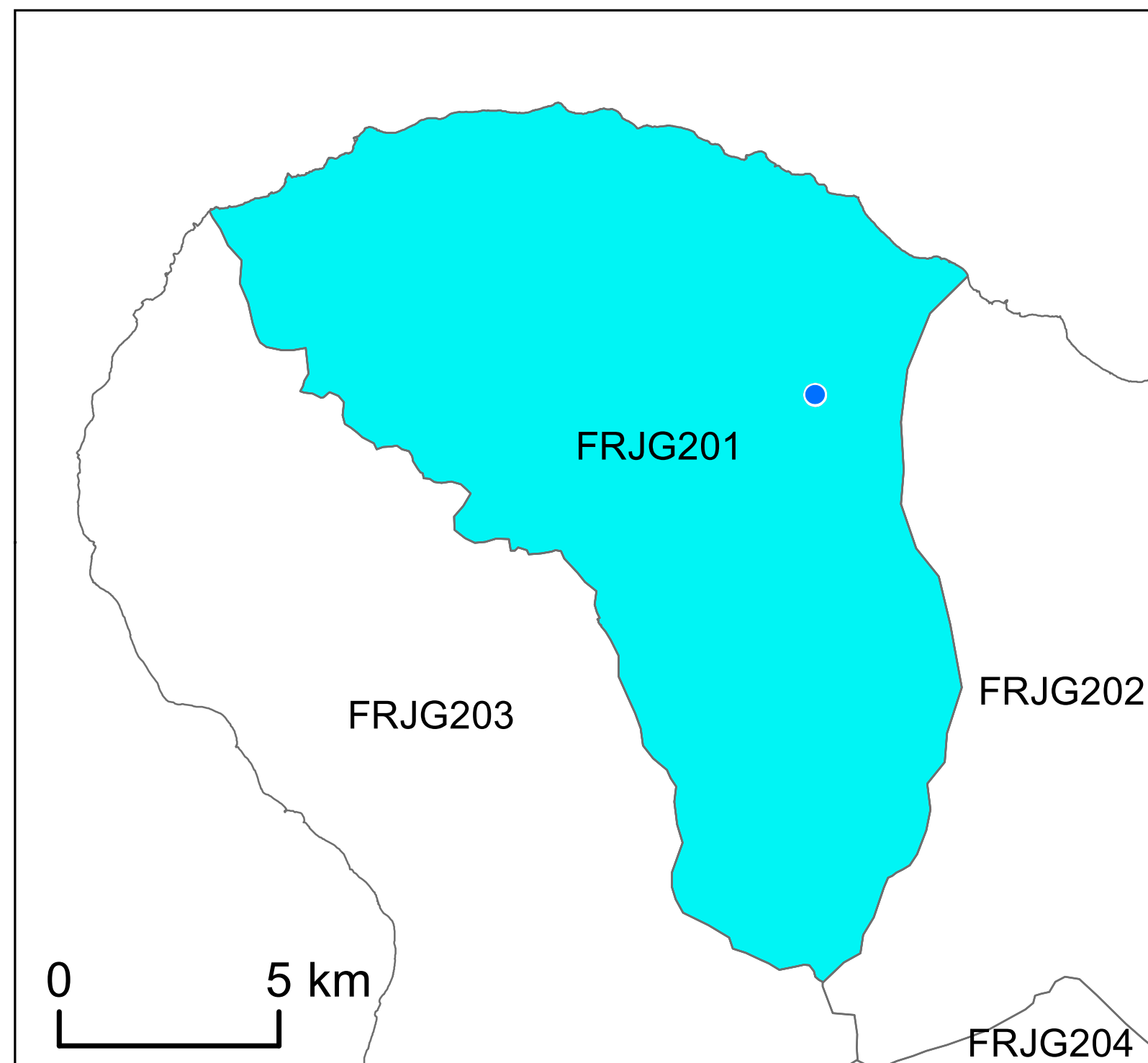
Lieu-dit BSS : RIVIÈRE FALAISE - CHEZ LELENE

Commune : Basse-Pointe 97203

Département : Martinique



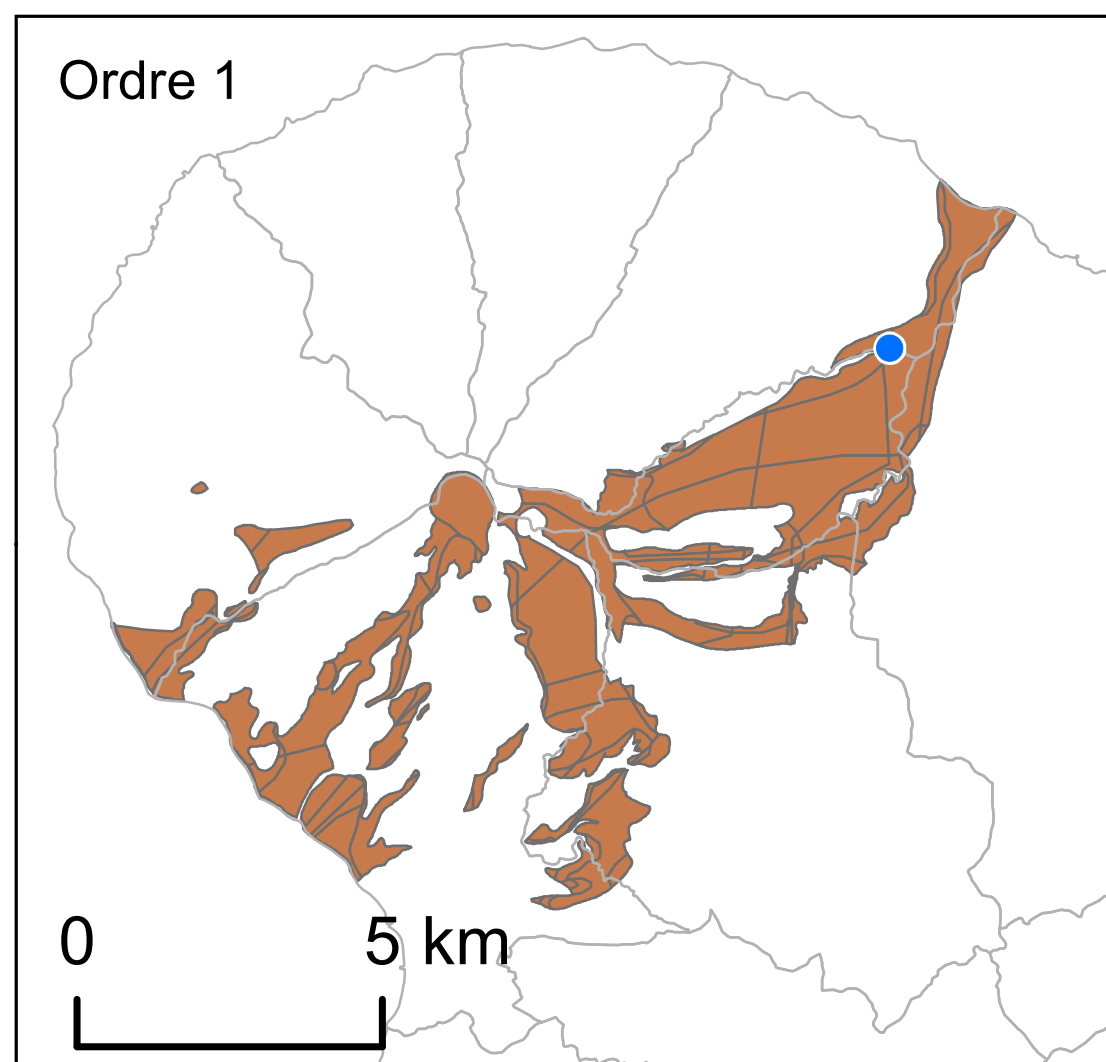
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



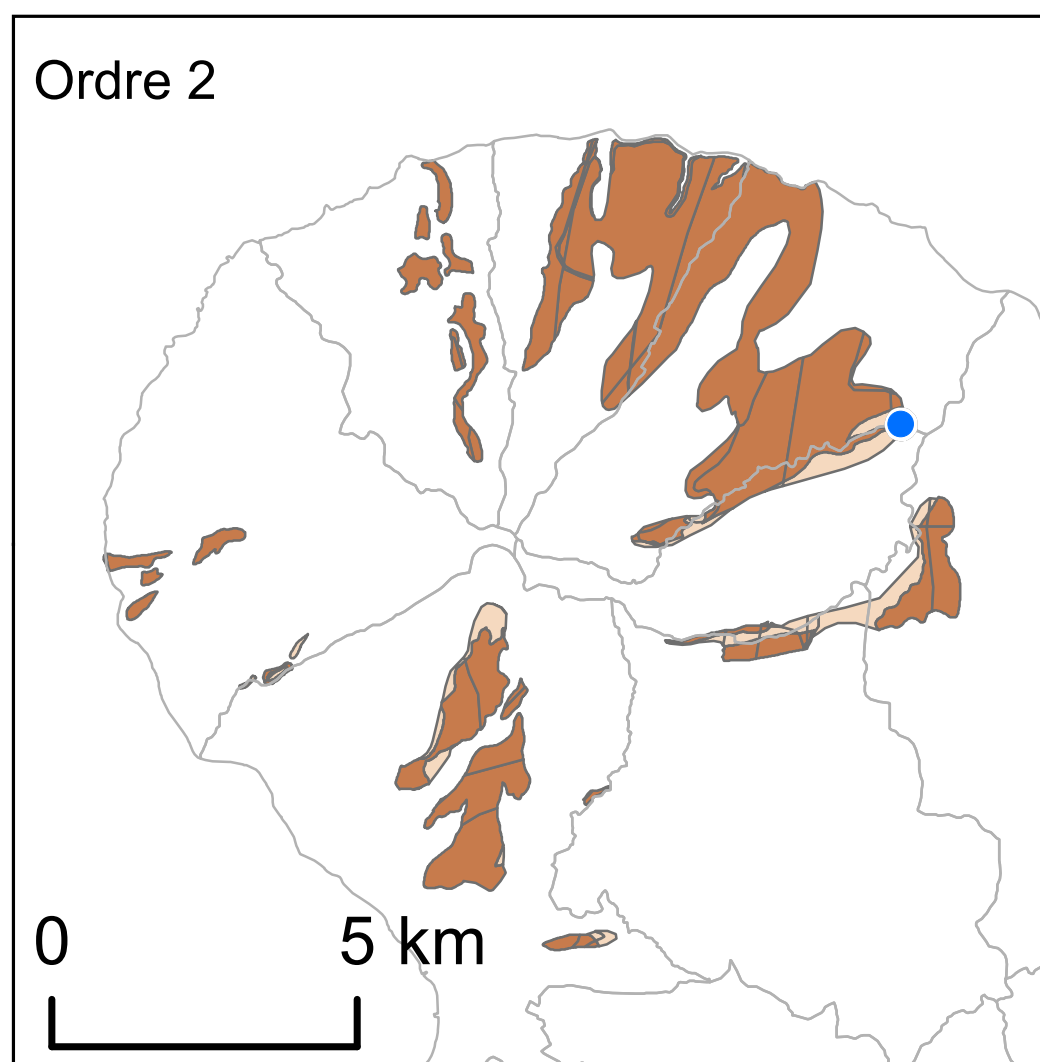
Légende : FRJG201 *Domaine Nord*
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

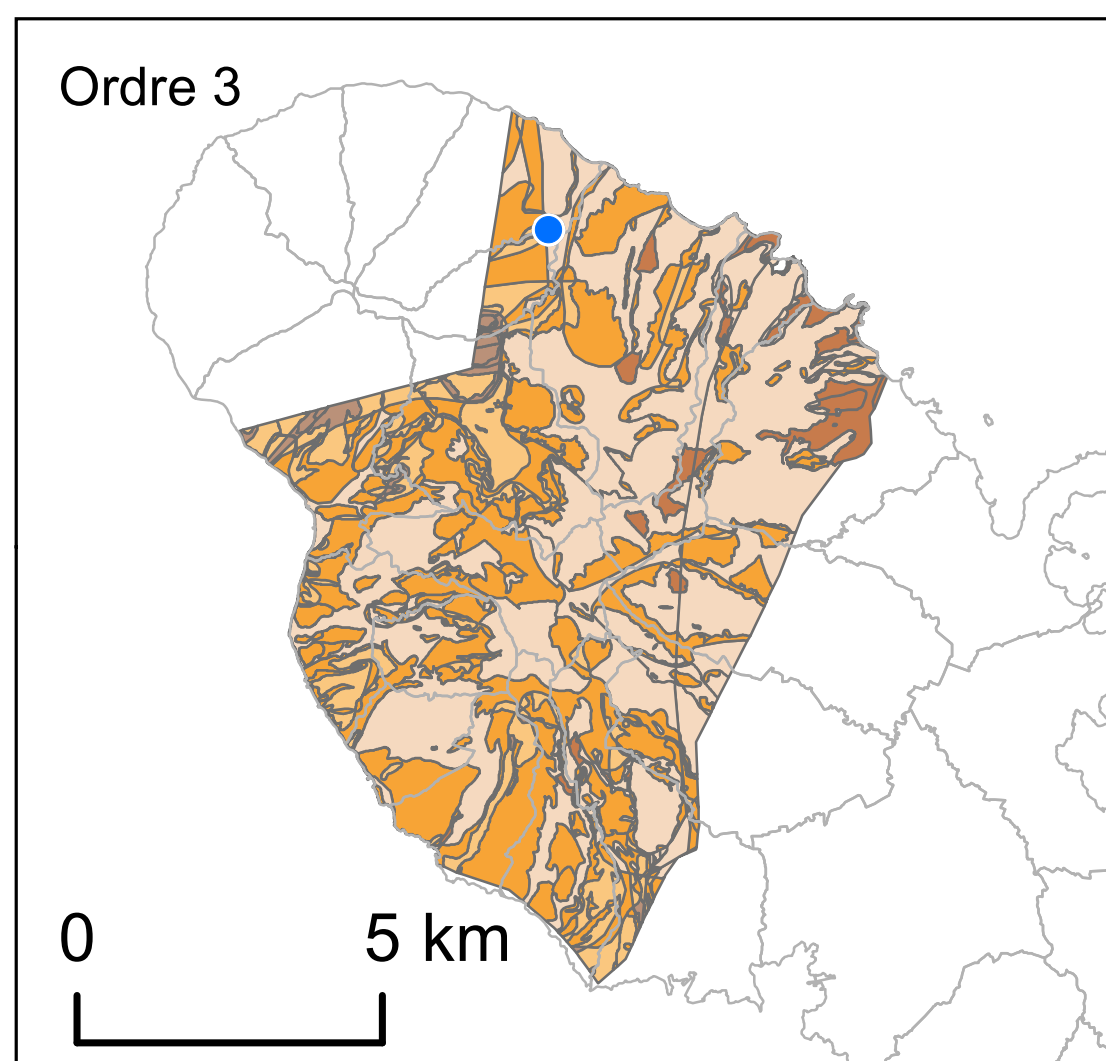
> BDLISA rencontrées au droit du point :



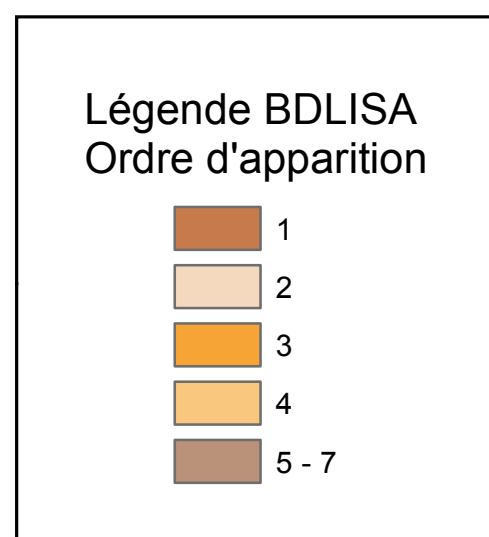
Légende : 972B1
 Unité aquifère des nuées ardentes récentes



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) : 3.61
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 12/11/2012

> 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 2012

Bromacil,
 Chlordécone,
 Dieldrine, Somme
 des phytosanitaires

Période 2004 - 2012

Bromacil,
 Chlordécone,
 Dieldrine,
 Hexazinon, Somme
 des
 phytosanitaires, Nitrates

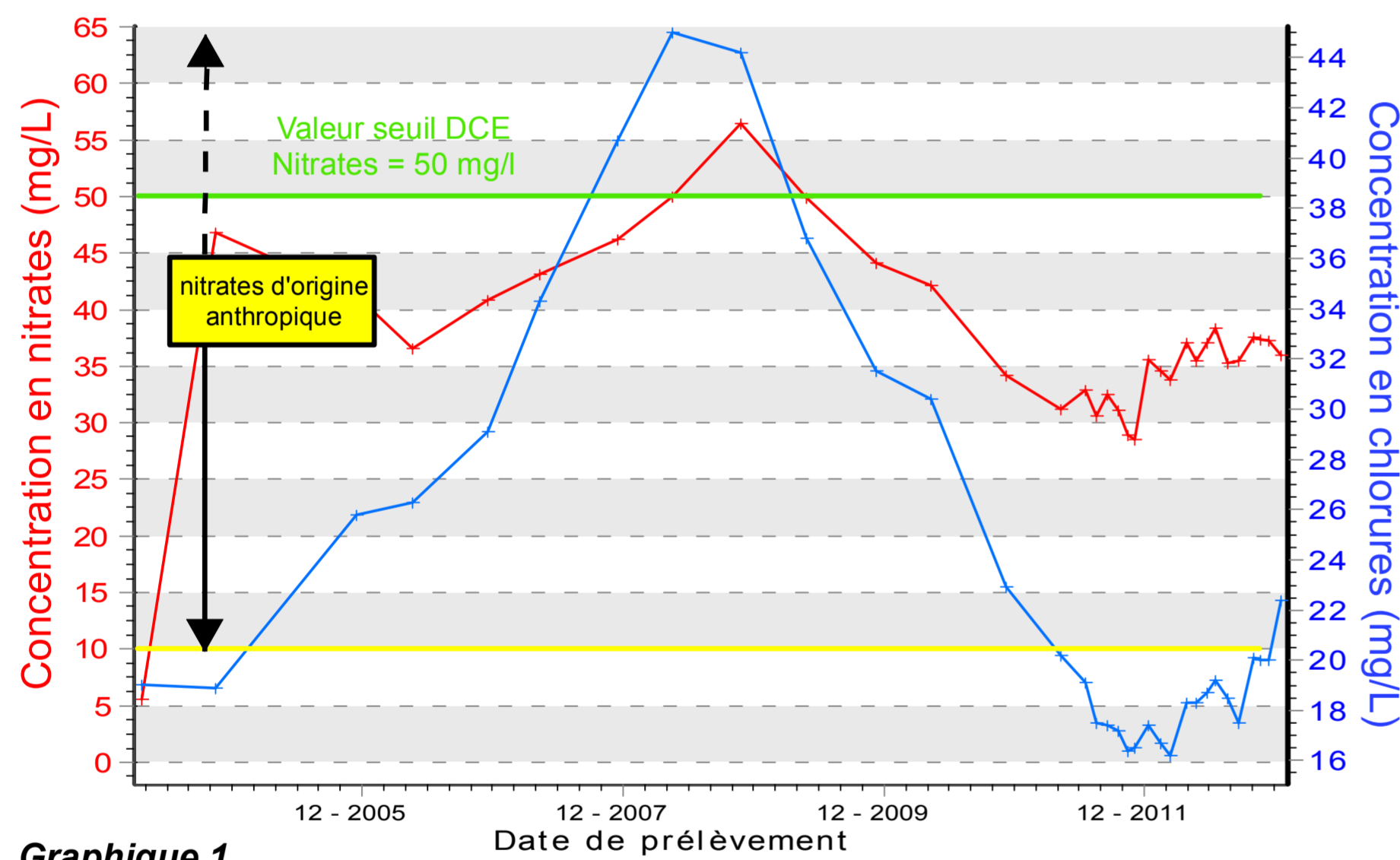
Evaluation de l'état DCE de
 la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

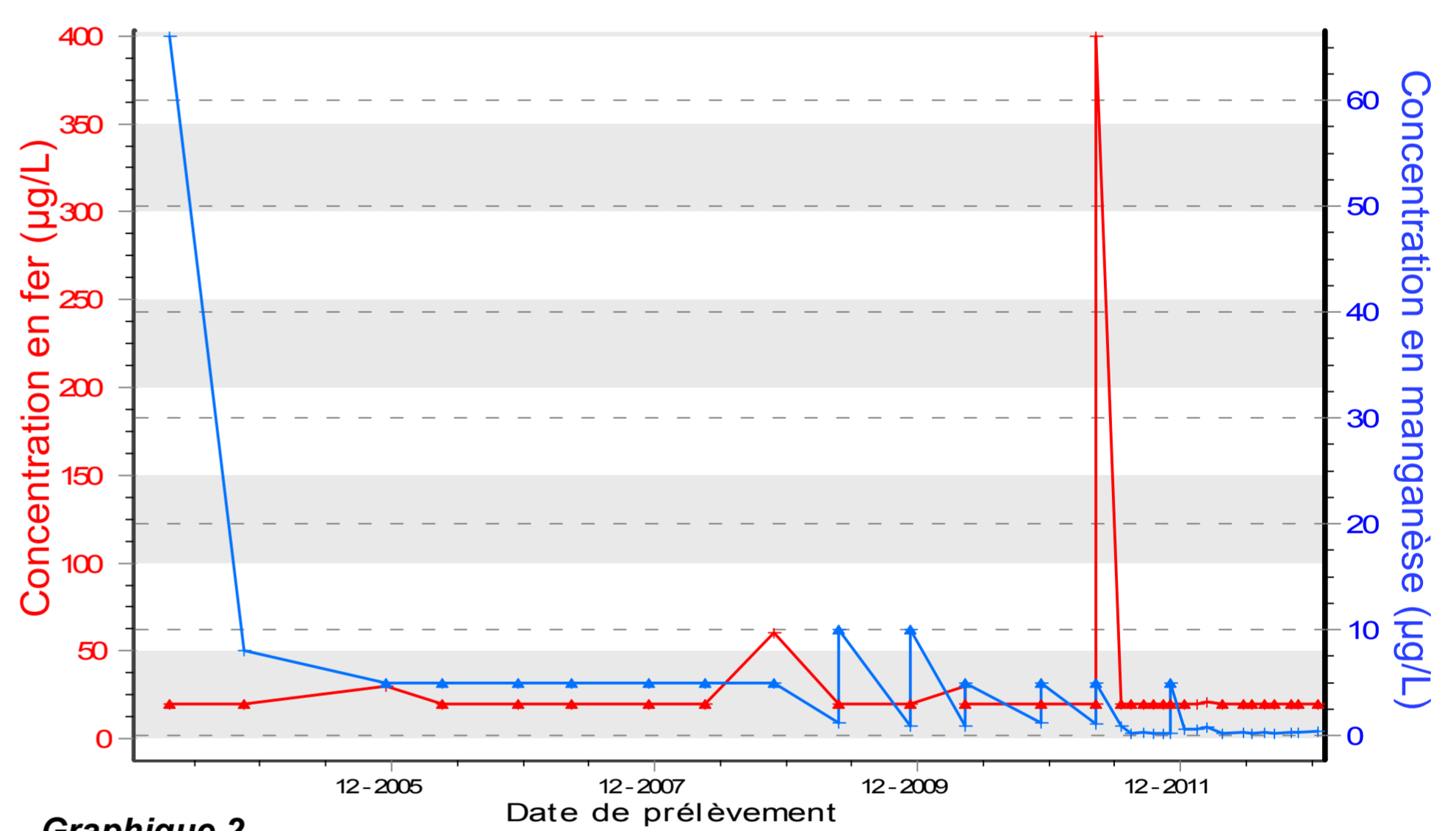
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	31	31	26.9	26.5	25.6	27.6			
Conductivité (µS/cm)	28	28	342	345	277	410			
Potentiel hydrogène (pH)	31	31		6.63	5.81	8.15			
Potentiel REDOX (mV)	20	20	327.6		184	516.7			
Oxygène dissous (mg/L)	27	27	6.17	6.73	1.81	10.31			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	33	33	29	28.5	15.6	36.1		
Magnésium (mg/L)		33	33	8.6	8.2	5.6	10.5		
Sodium (mg/L)		33	33	16.6	16.2	15.4	25.6	200	200
Potassium (mg/L)		33	33	4.2	4	3.8	5.3		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	33	33	65	60	0.051	75		
Chlorures (mg/L)		33	33	18.3	20	16.2	45	250	200
Sulfates (mg/L)		33	33	38.9	38.7	21	46.2	250	250
Nitrates (mg/L)		33	33	35.5	37.3	5.6	56.5	50	50
TAC (°f)		3	3			4.24	5.32		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.22	0.21	0.19	0.39	10	10
Aluminium (µg/L)		17	9	2.94	3	2.94	80	200	
Bore (µg/L)		17	17	23.1	35.9	18	35.9	1000	
Cuivre (µg/L)		15	13	0.41	0.69	0.41	560	2000	
Fer (µg/L)		33	6			20	400	200	
Manganèse (µg/L)		37	24			0.22	66	50	
Zinc (µg/L)		15	15	1.06	1.65	1.06	18		5000

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



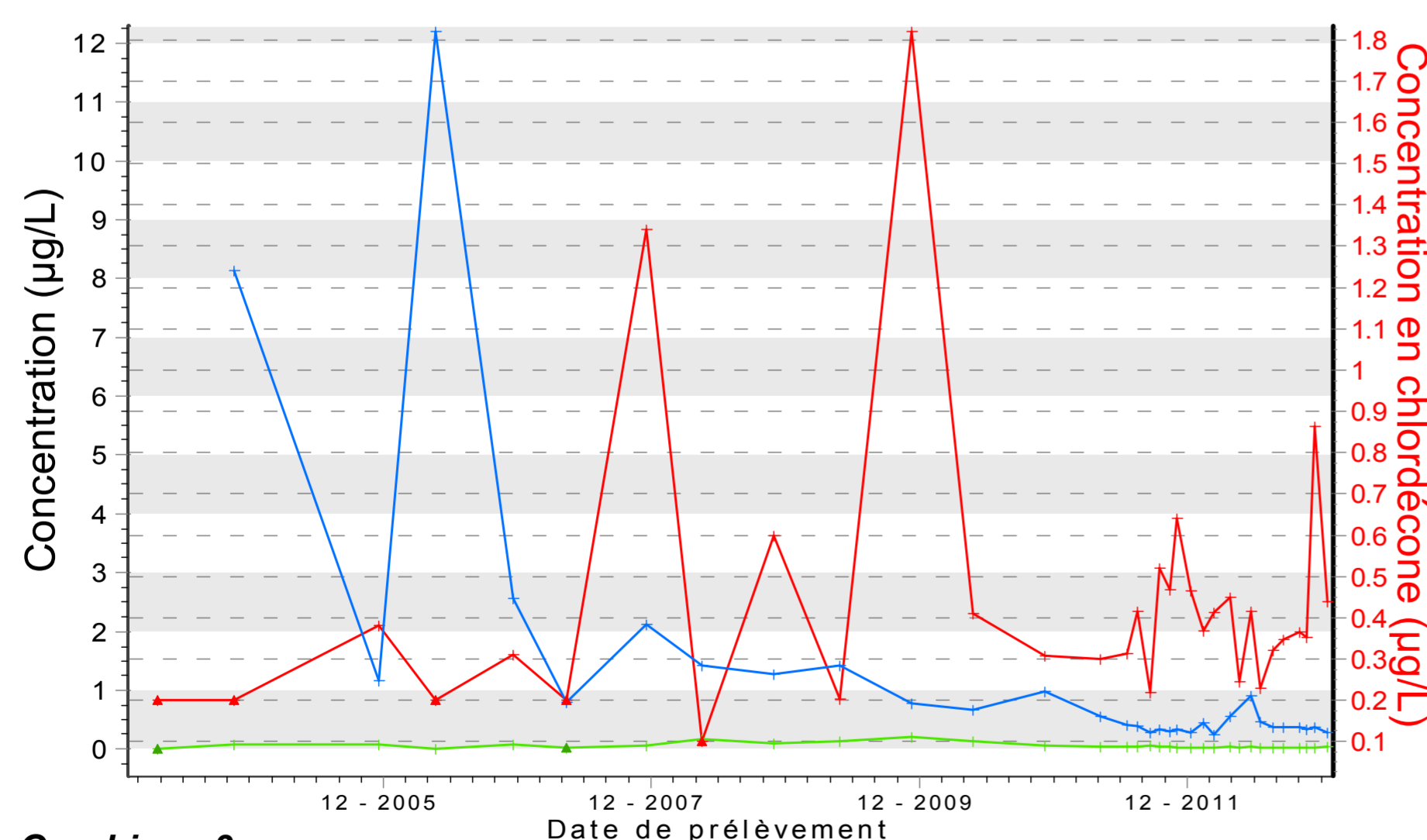
Graphique 1

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

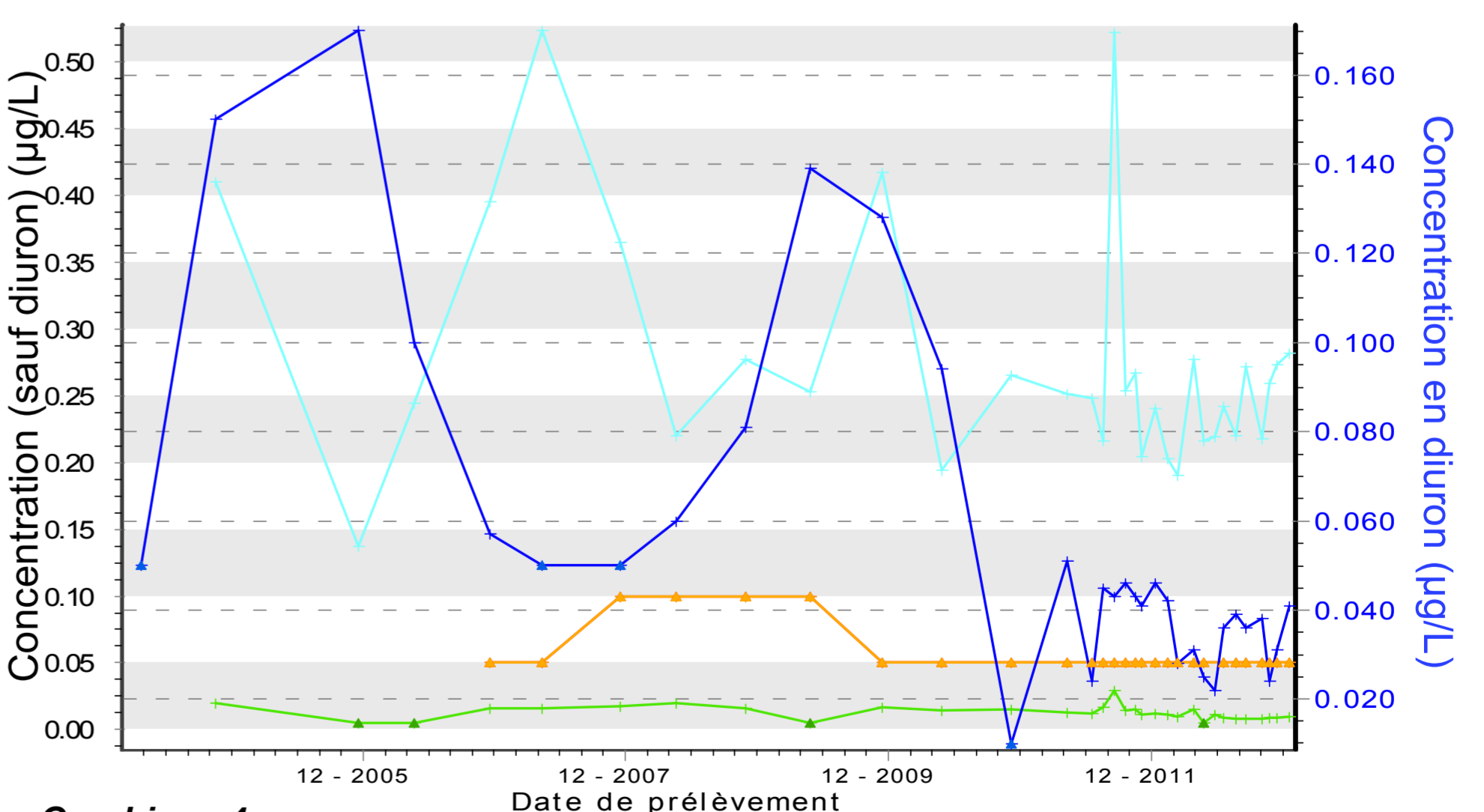


Graphique 2

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 — chlorodécone — bromacil — bêta HCH	Légende Graphique 4 — glyphosate — AMPA — 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)

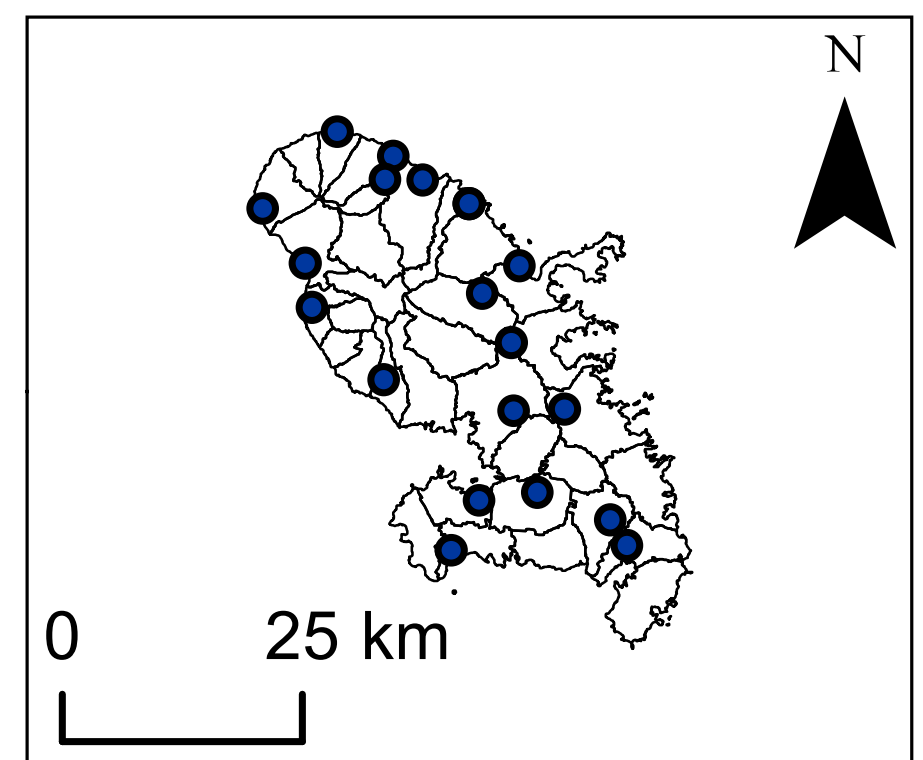
Code ODE : 08216301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : FORAGE SICABAM - ANSE CHARPENTIER

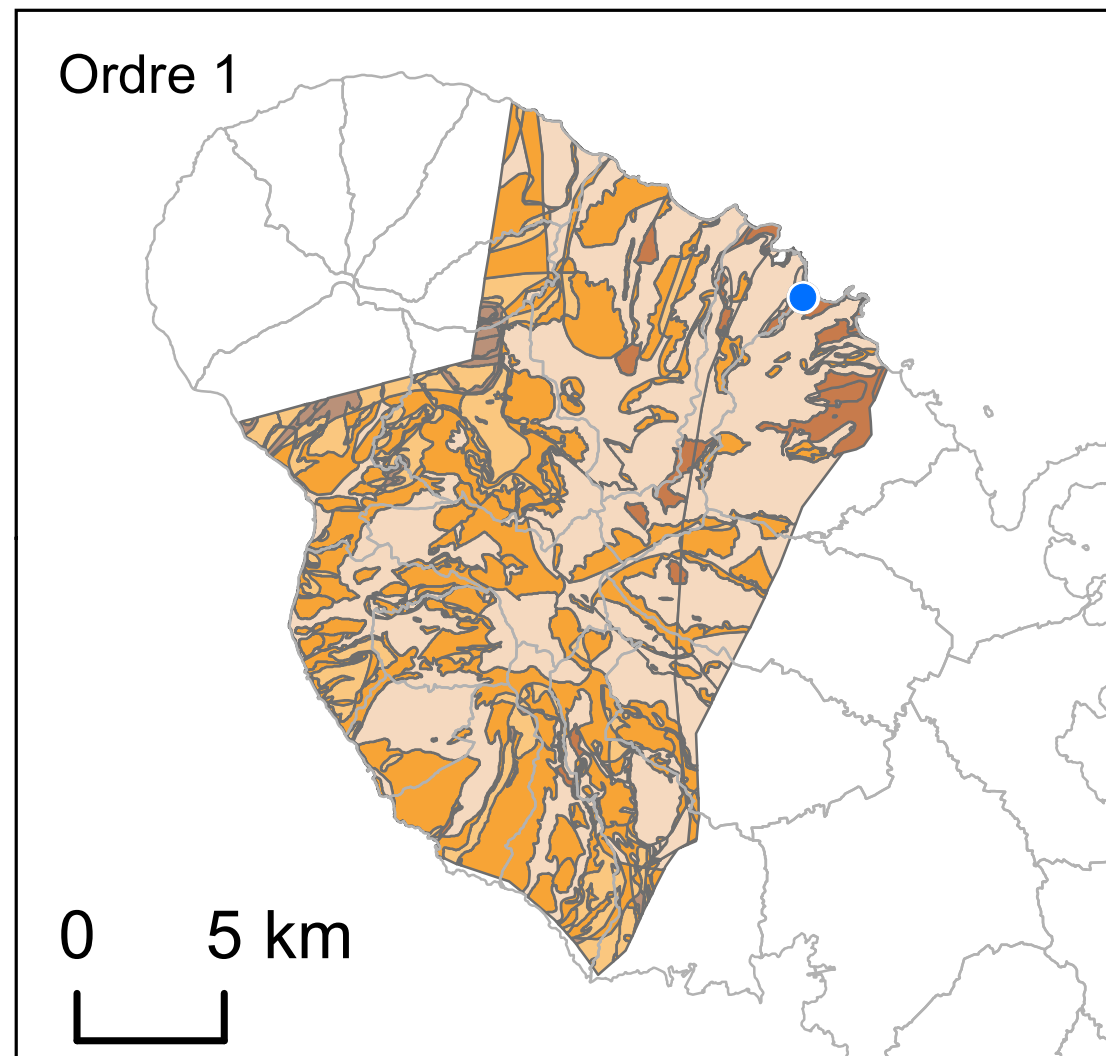
Commune : Marigot (Le) 97216

Département : Martinique

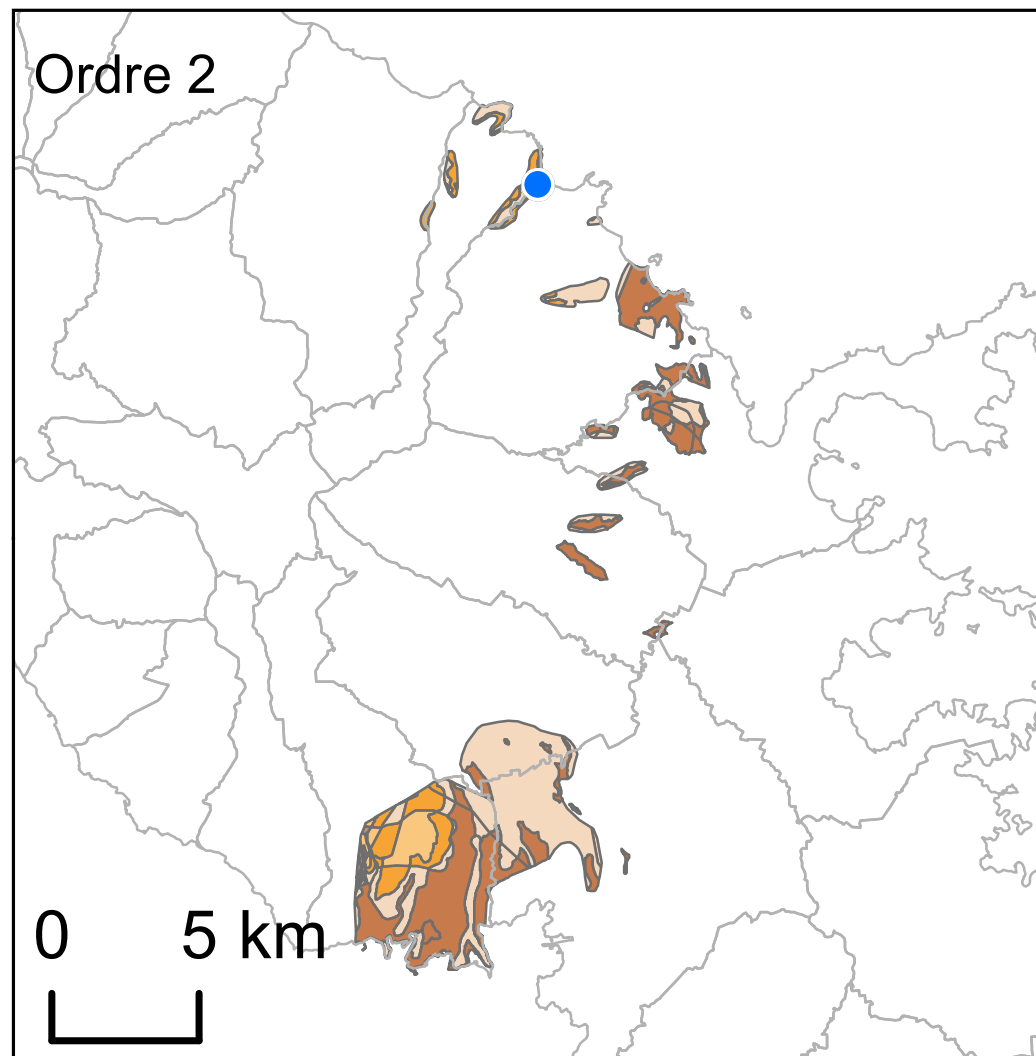


● Point d'eau (ouvrage BSS)

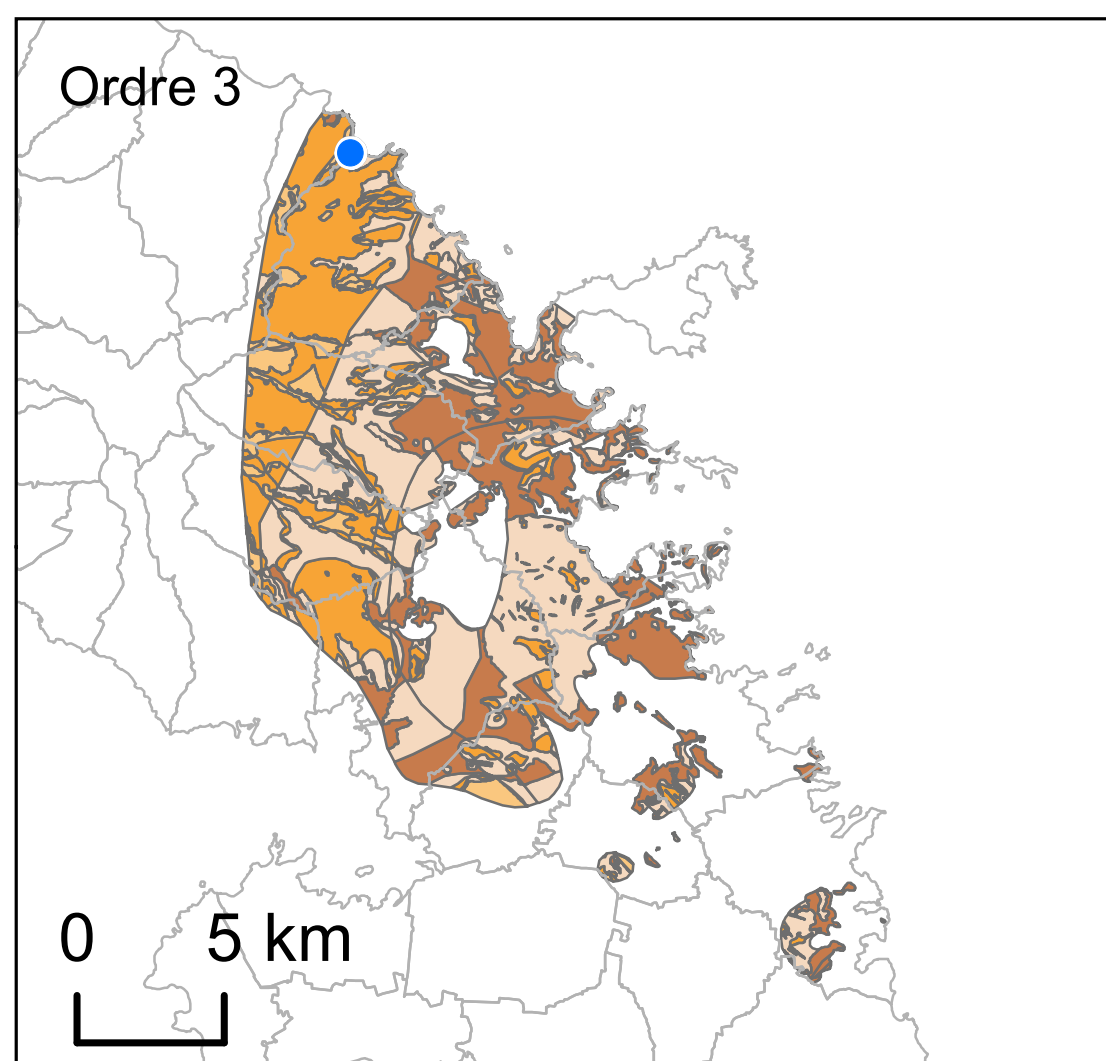
> BDLISA rencontrées au droit du point :



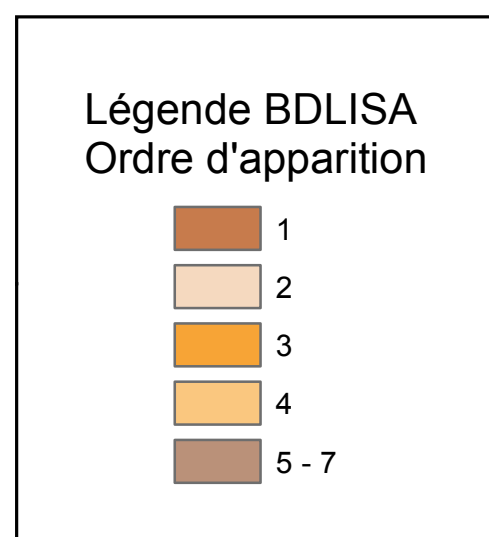
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites
 du Morne Jacob



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) : 1.56
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 12/11/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone, Somme des phytosanitaires	Beta HCH, Chlordécone, Somme des phytosanitaires

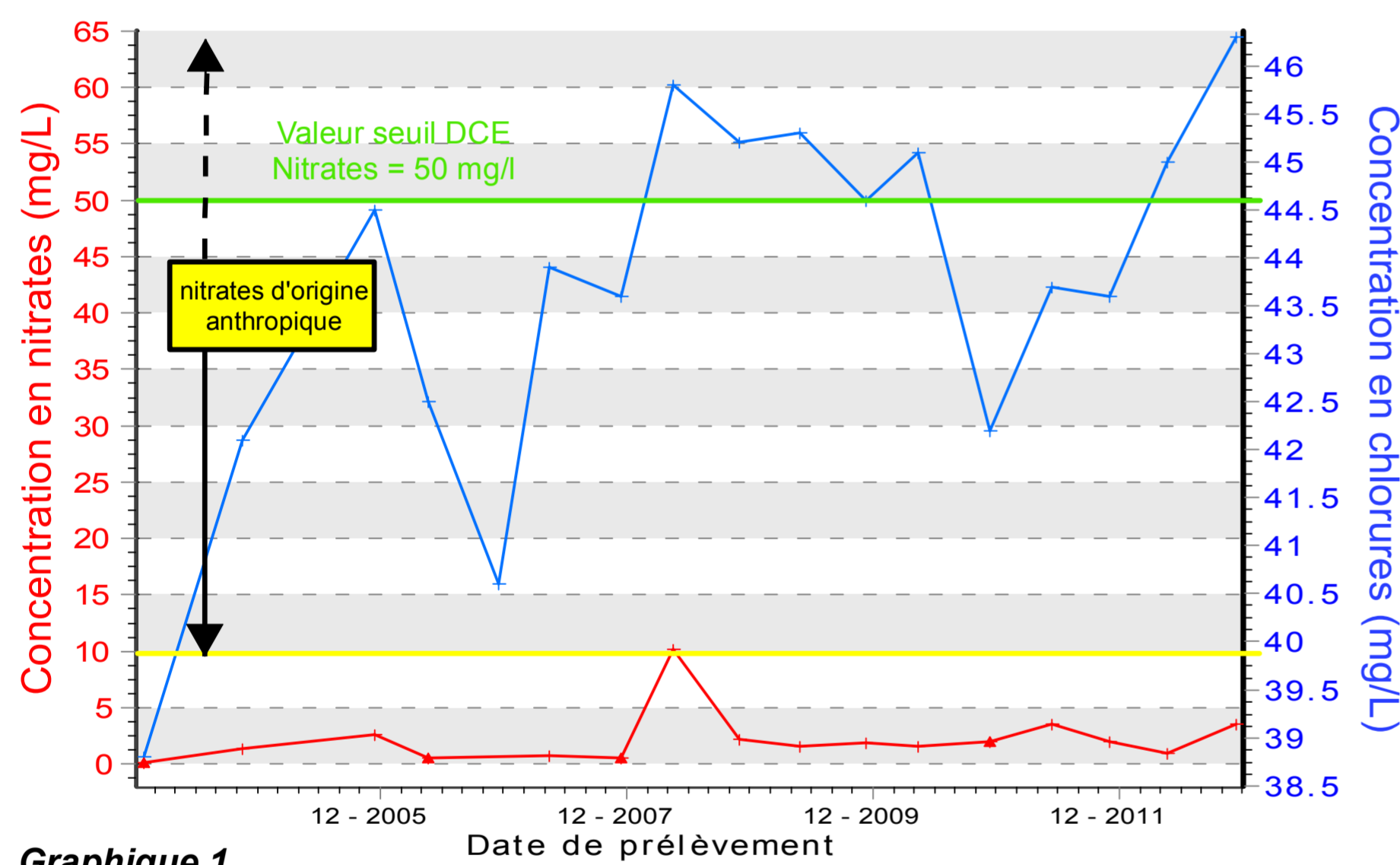
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

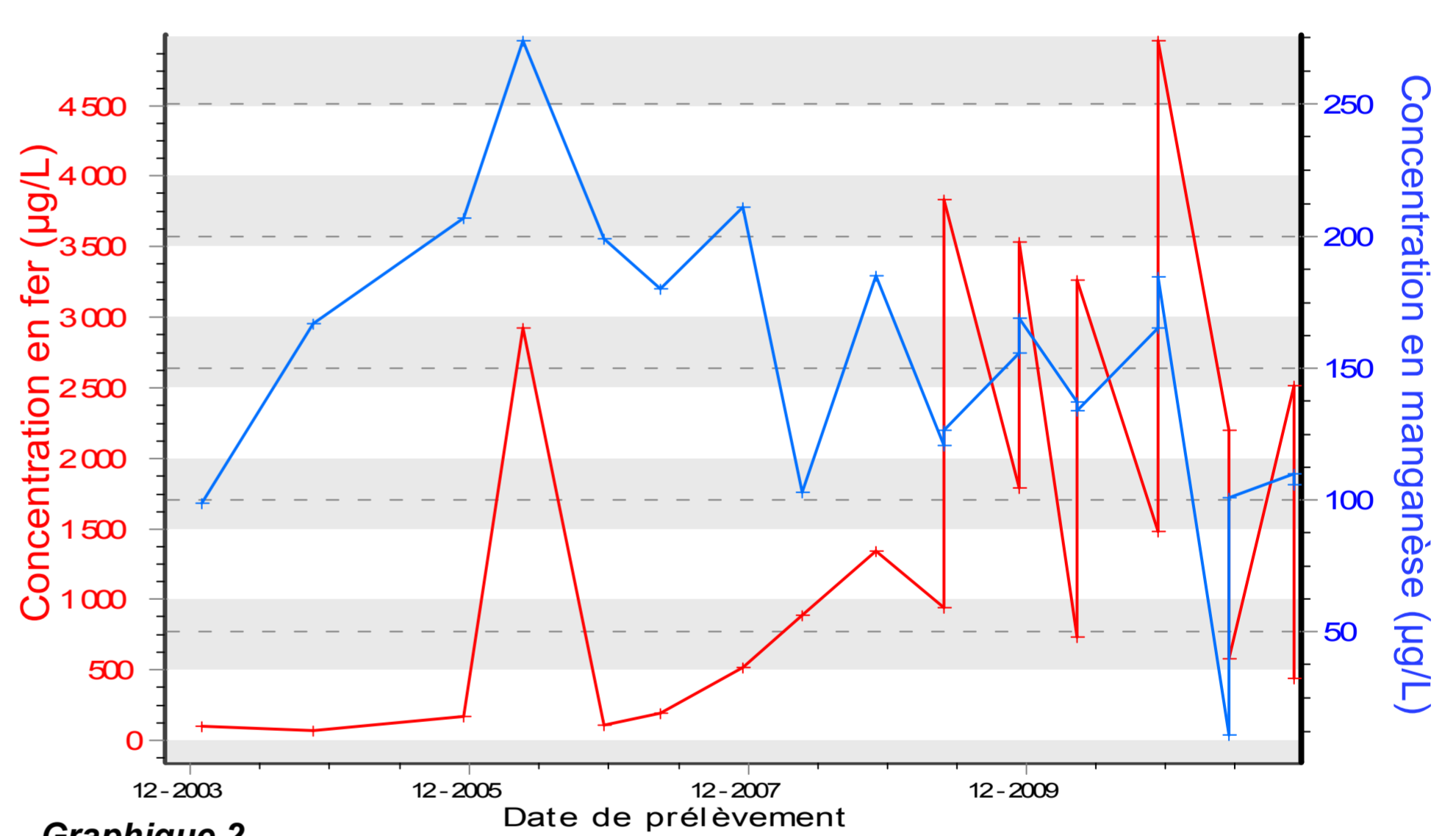
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	15	15	28.6	28.6	27.8	29.4			
Conductivité (µS/cm)	12	12	463	522	336	522			
Potentiel hydrogène (pH)	16	16		7.37	6.17	7.9			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	12.4		12.4	435.6			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	0.08	2.17	0	2.55			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	21.4	21.4	17.2	24.9		
Magnésium (mg/L)		17	17	6.7	6.2	4.9	8.4		
Sodium (mg/L)		17	17	54.7	71.2	42.4	79.3	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	2.1	2.3	2	3.1		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	170	185	0.141	211		
Chlorures (mg/L)		17	17	45	46.3	38.8	46.3	250	200
Sulfates (mg/L)		16	16	1	3	0	10.3	250	250
Nitrates (mg/L)		16	12	0.9	3.5	0.7	10.2	50	50
TAC (°f)		3	3			15.63	17.28		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	15	12.69	36.3	8.24	59	10	10
Aluminium (µg/L)		17	7	2.73	1.28	1.28	10.4		200
Bore (µg/L)		17	17	584	1510	26.4	1510		1000
Cuivre (µg/L)		15	4	0.34	<.1	0.21	3		2000
Fer (µg/L)		21	21			70	4960		200
Manganèse (µg/L)		21	21			11	274		50
Zinc (µg/L)		15	13	3.73	3.54	2	29		5000

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



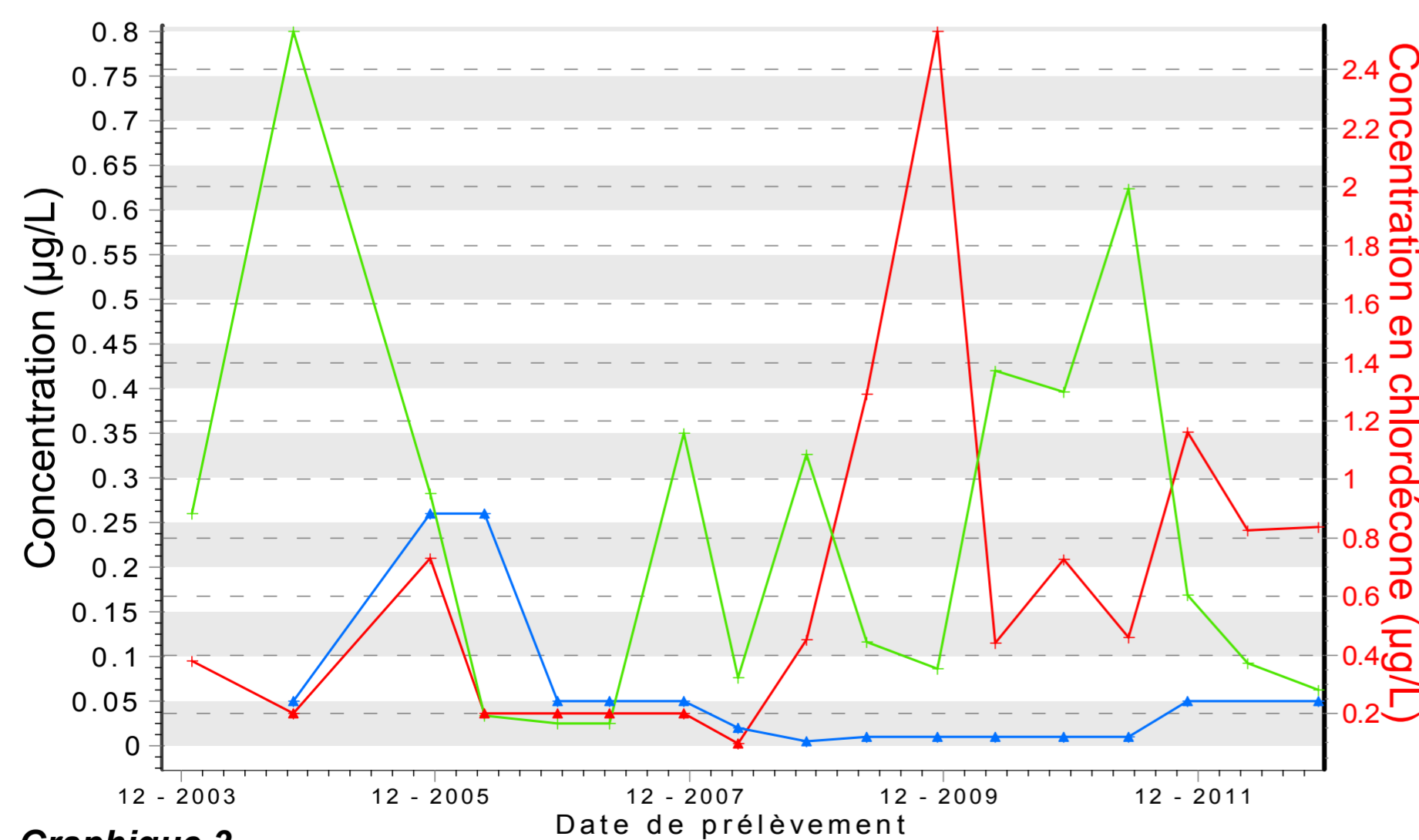
Graphique 1

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

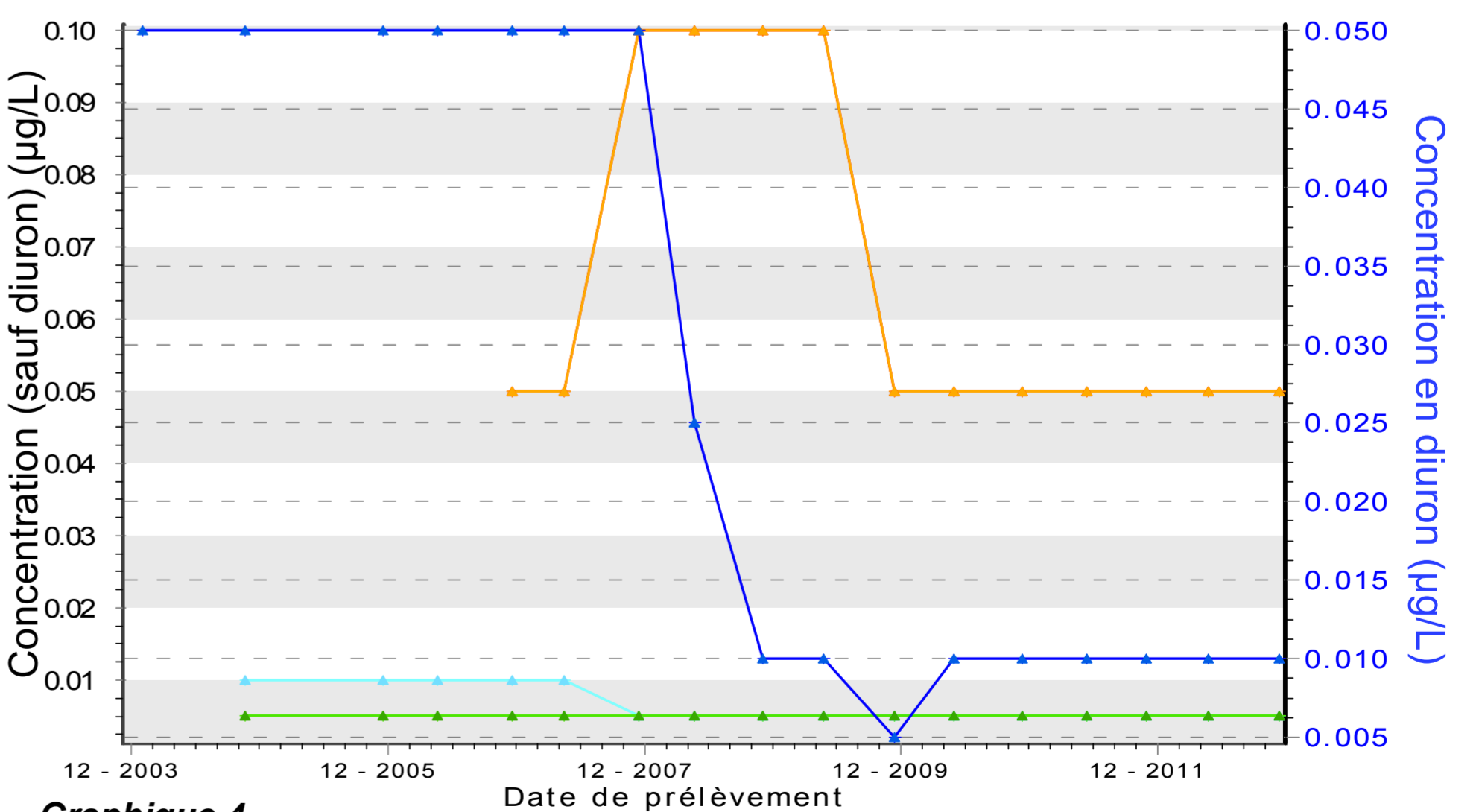


Graphique 2

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 — heptachlore epoxyde — diuron	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 : 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#>

X : 707735 **Y :** 1640405
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

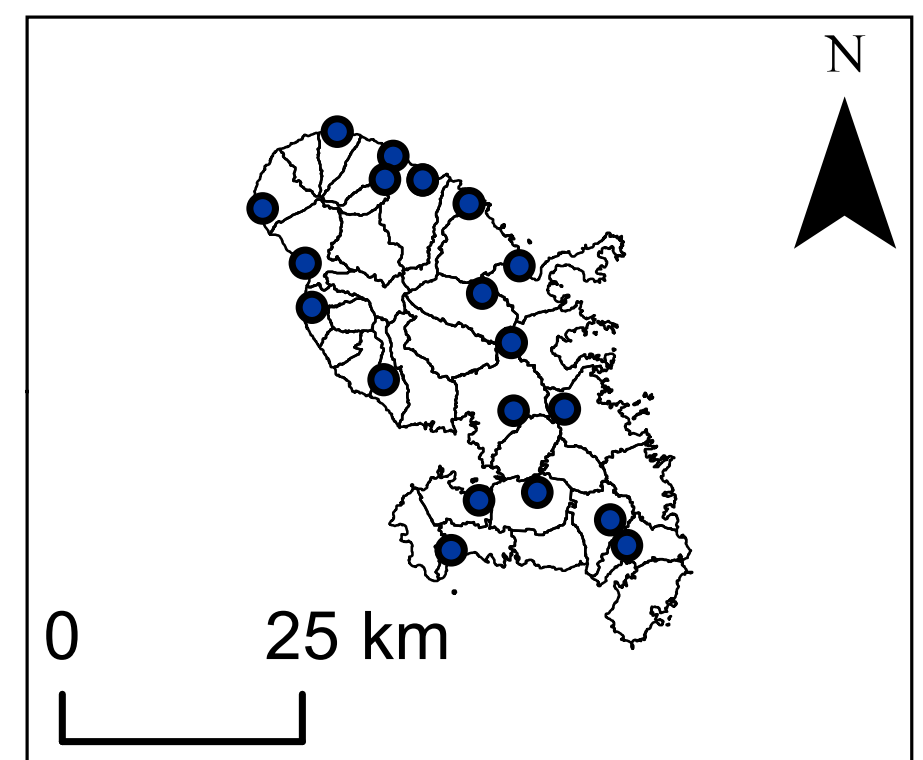
Code ODE : 08207301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : FOND BRULE

Commune : Le Lorrain 97214

Département : Martinique



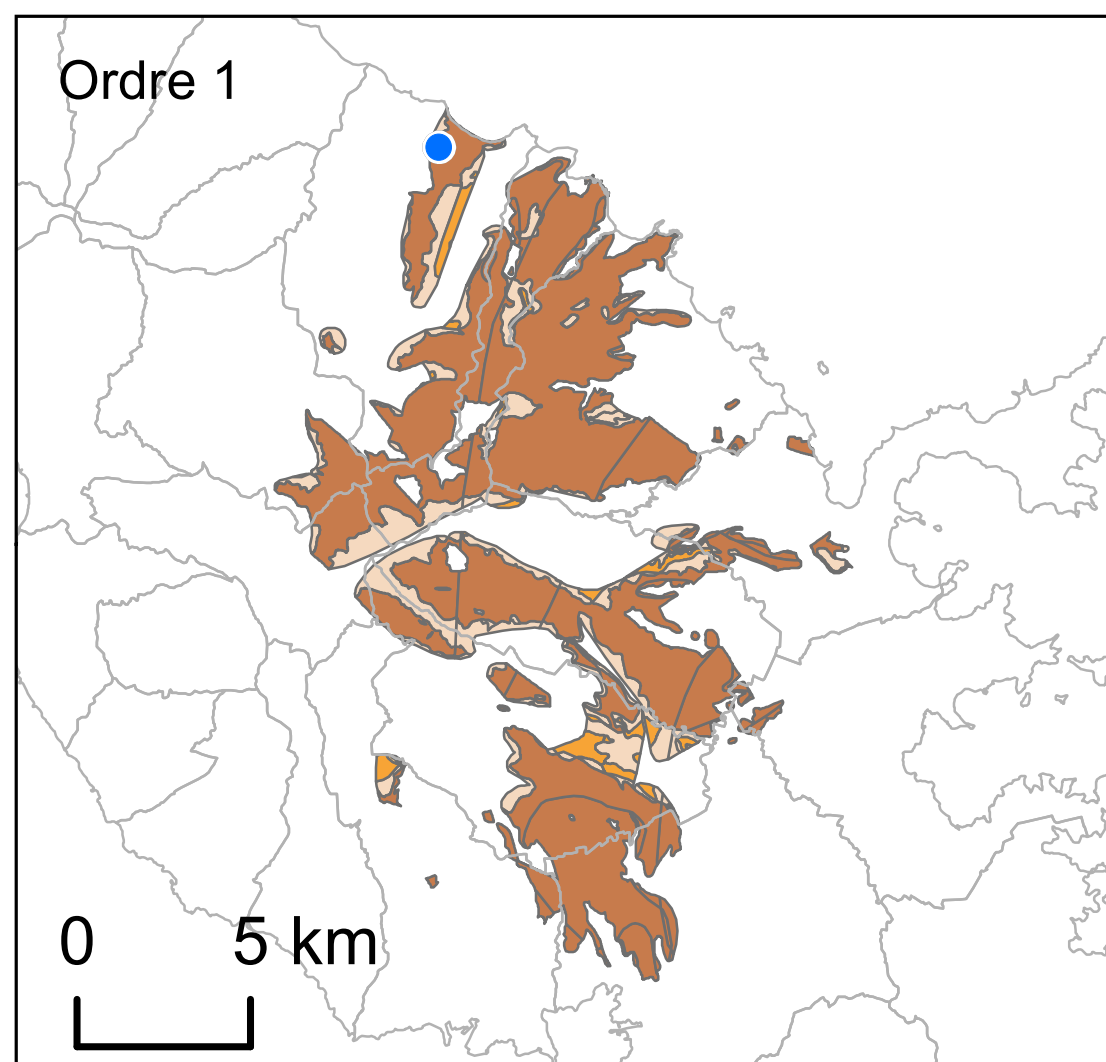
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



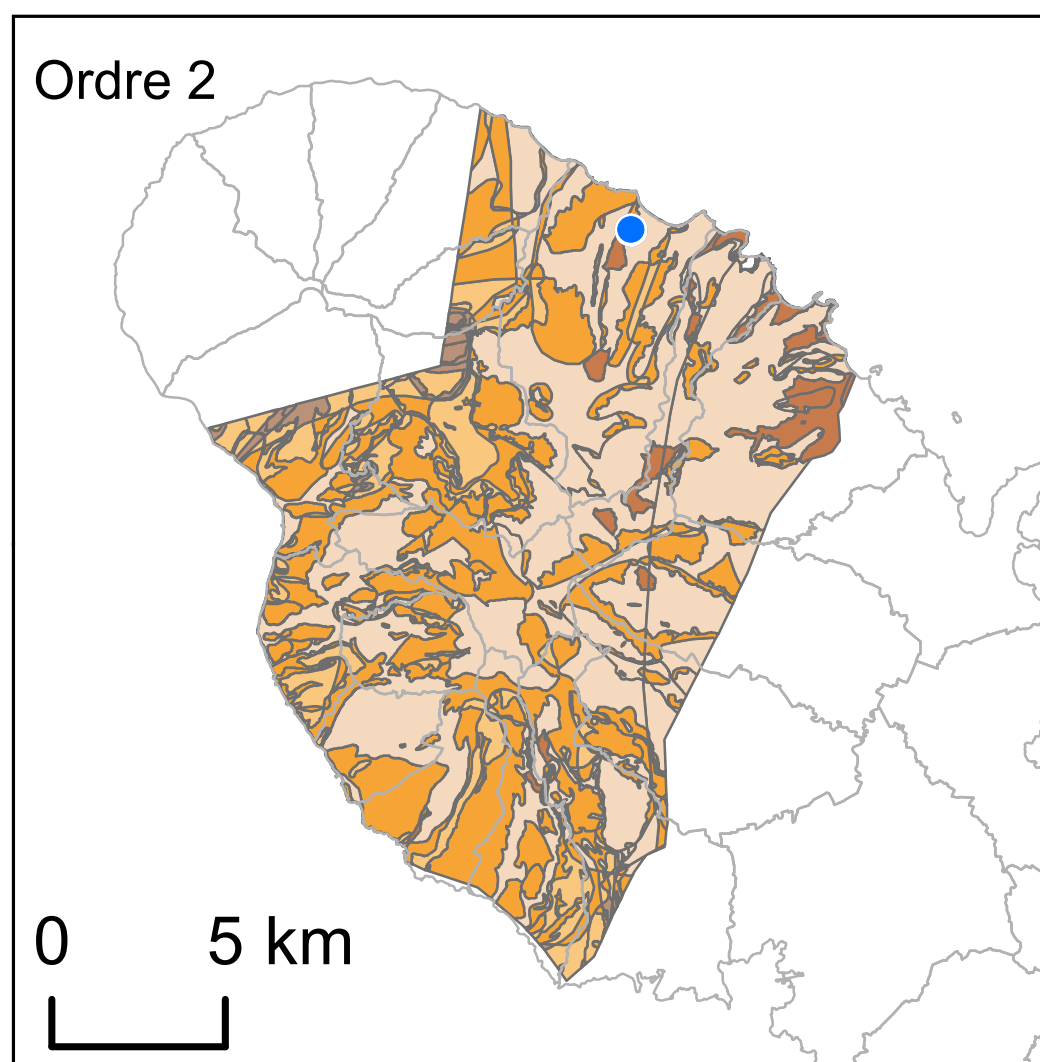
Légende : **FRJG202** Domaine Nord Atlantique
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

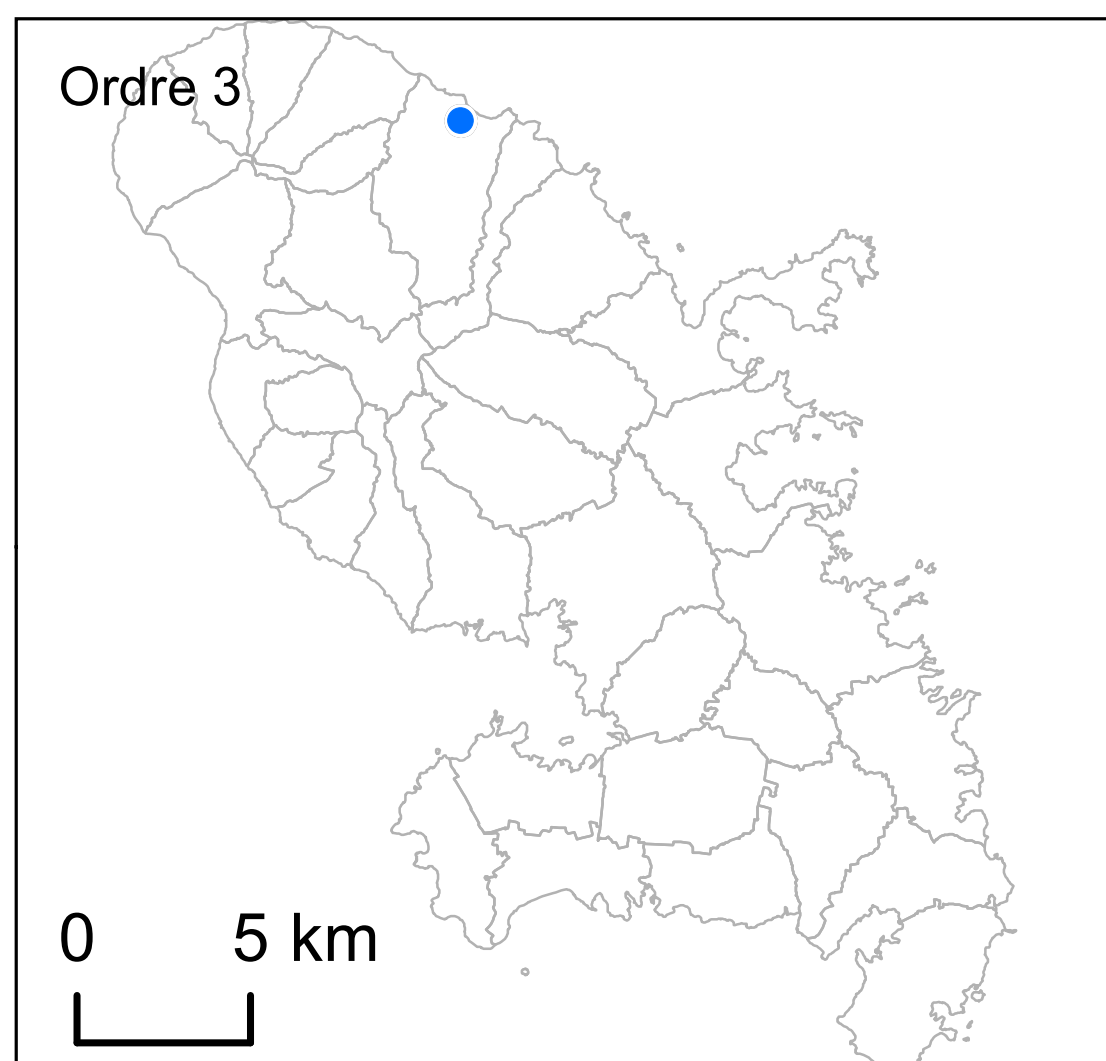
> BDLISA rencontrées au droit du point :



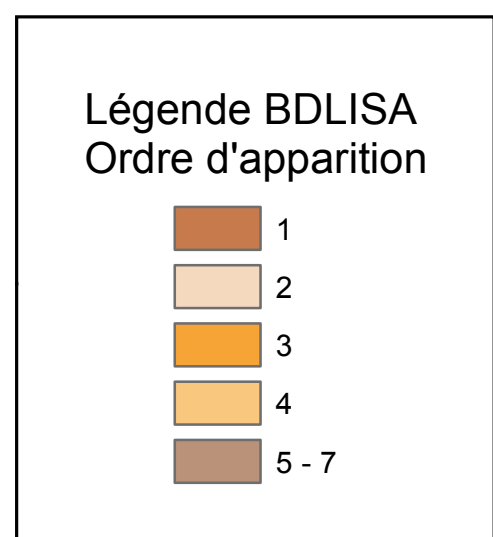
Légende : 972G3
 Unité aquifère des laves du Morne Jacob



Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob



Légende :



> 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) : 3.74
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 15/11/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Beta HCH, Chlordécone, Chlordécone 5B Hydro, Somme des phytosanitaires	Beta HCH, Chlordécone, Chlordécone 5B Hydro, Bromacil, Somme des phytosanitaires

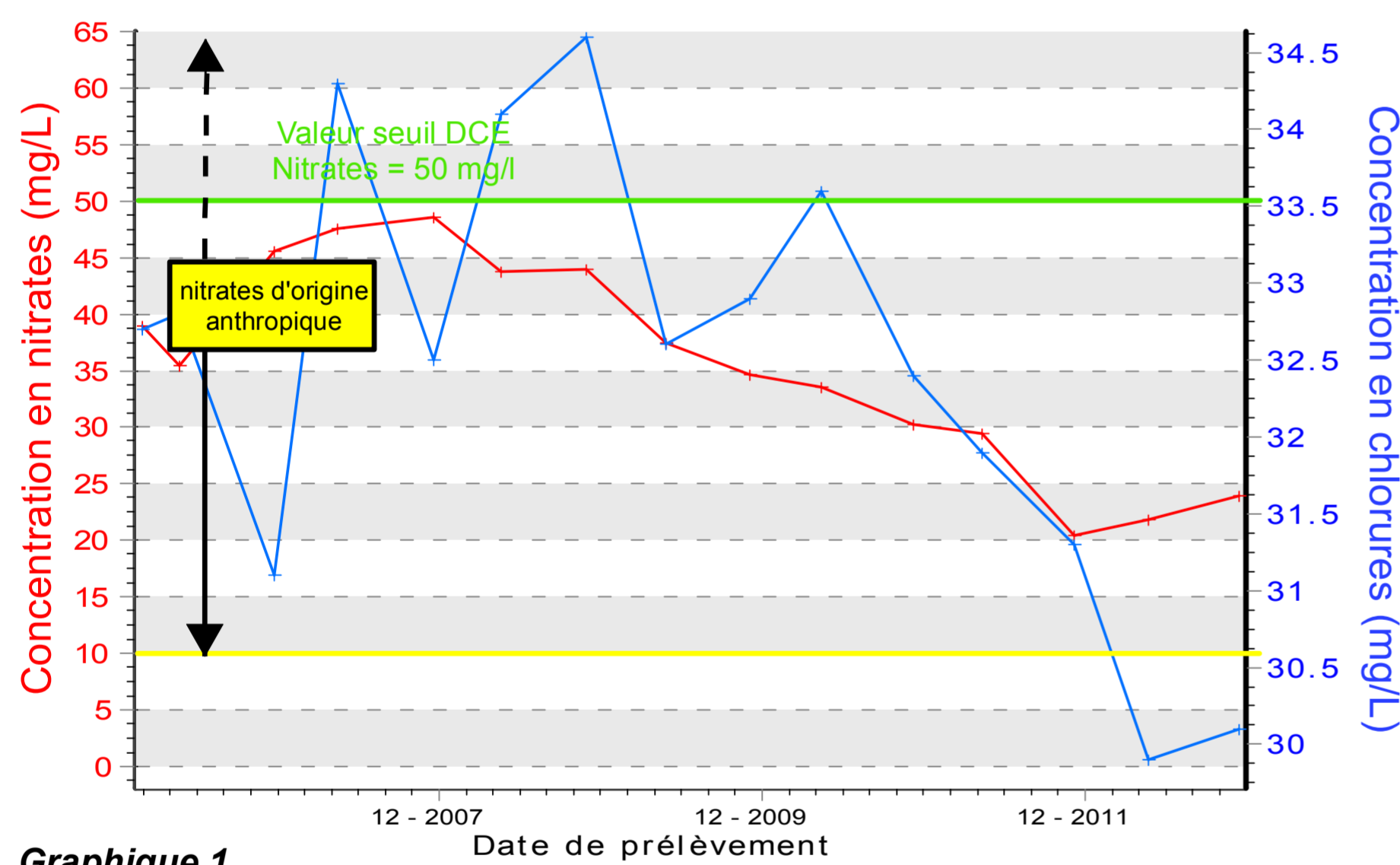
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

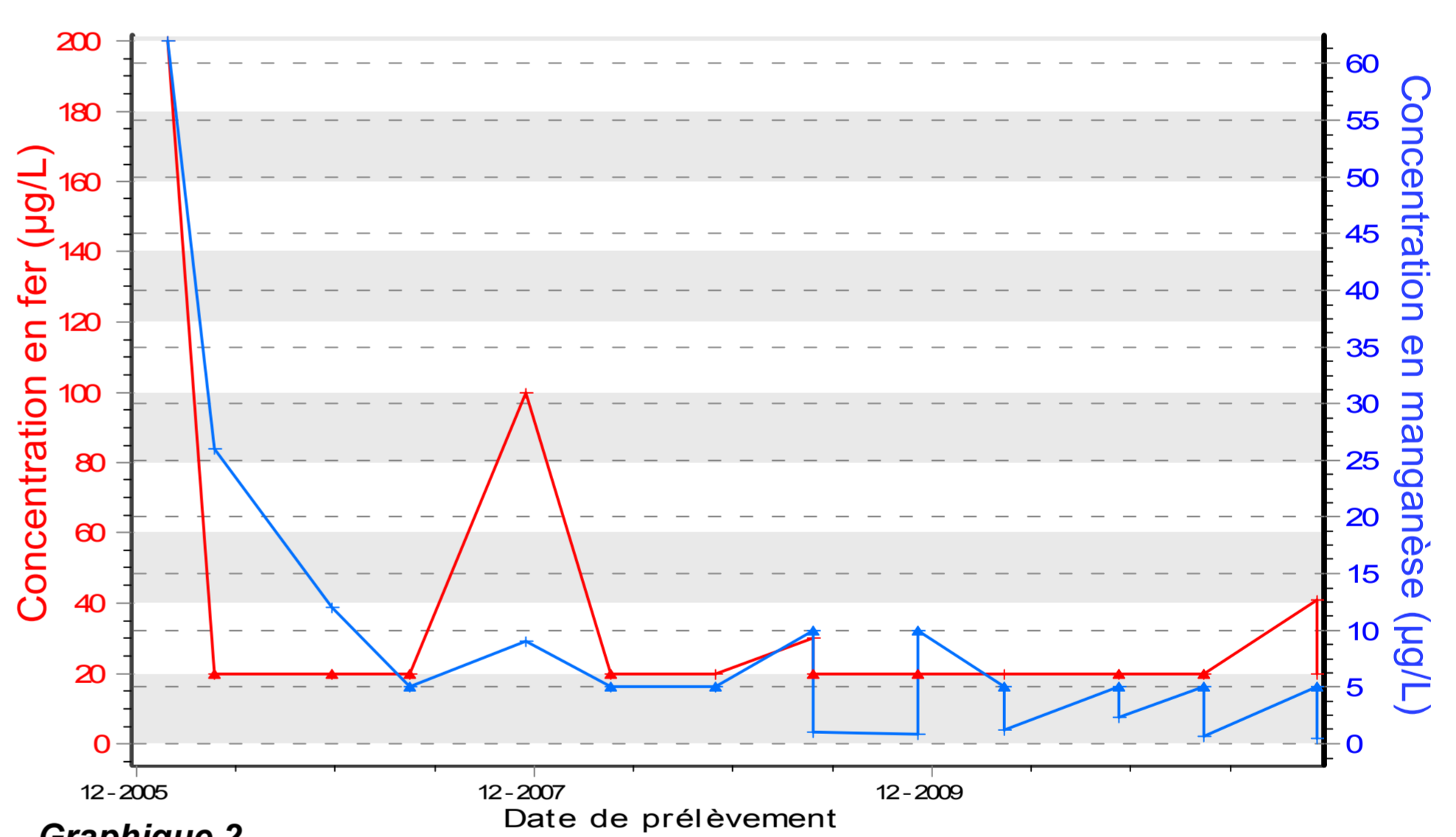
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	15	15	28.1	28	27.2	29.2			
Conductivité (µS/cm)	12	12	352	380	264	380			
Potentiel hydrogène (pH)	14	14		6.58	6.07	7.12			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	360.8		156	427.2			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	4.64	5.5	1.35	7.95			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	15	15	26	25.6	25.6	30.5		
Magnésium (mg/L)		15	15	7.8	7.6	7.5	9.2		
Sodium (mg/L)		15	15	24.6	24.1	24.1	27.5	200	200
Potassium (mg/L)		15	15	1.5	1.4	1.4	2.3		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	15	15	87	88	0.08	94		
Chlorures (mg/L)		15	15	29.9	30.1	29.9	34.6	250	200
Sulfates (mg/L)		15	15	16.9	18.7	14.8	23.7	250	250
Nitrates (mg/L)		15	15	21.8	23.9	20.4	48.6	50	100
TAC (°f)		3	3			7.09	7.31		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		15	7	<.05	0.07	0.06	0.1	10	10
Aluminium (µg/L)		15	9	1.51	1.73	1.51	210	200	100
Bore (µg/L)		15	15	23.2	35.4	18.1	35.4	1000	1000
Cuivre (µg/L)		15	9	<.1	0.36	0.15	6	2000	2000
Fer (µg/L)		15	7			20	200	200	200
Manganèse (µg/L)		19	10			0.45	62	50	50
Zinc (µg/L)		15	15	0.82	1.36	0.82	30.96		5000

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



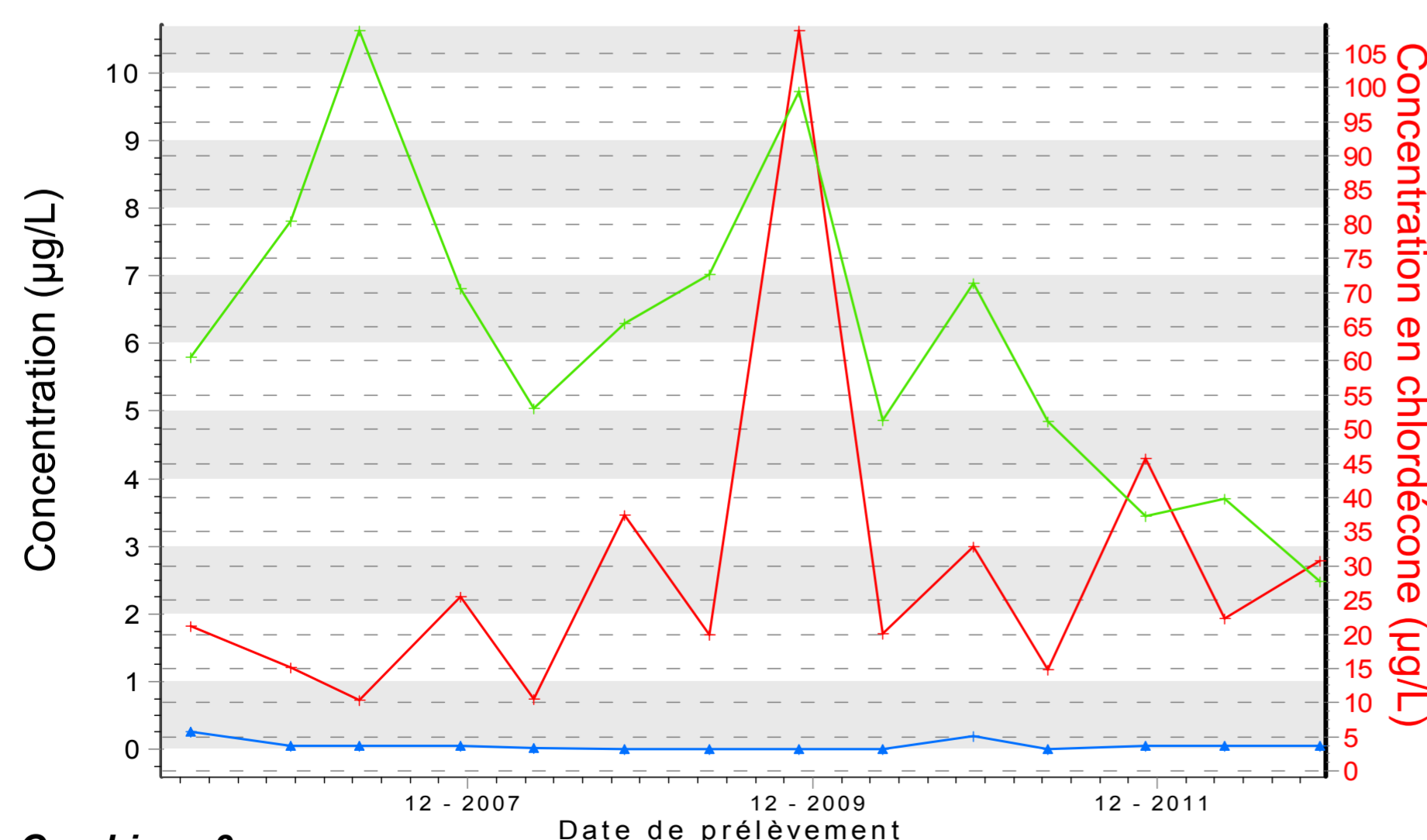
Graphique 1

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

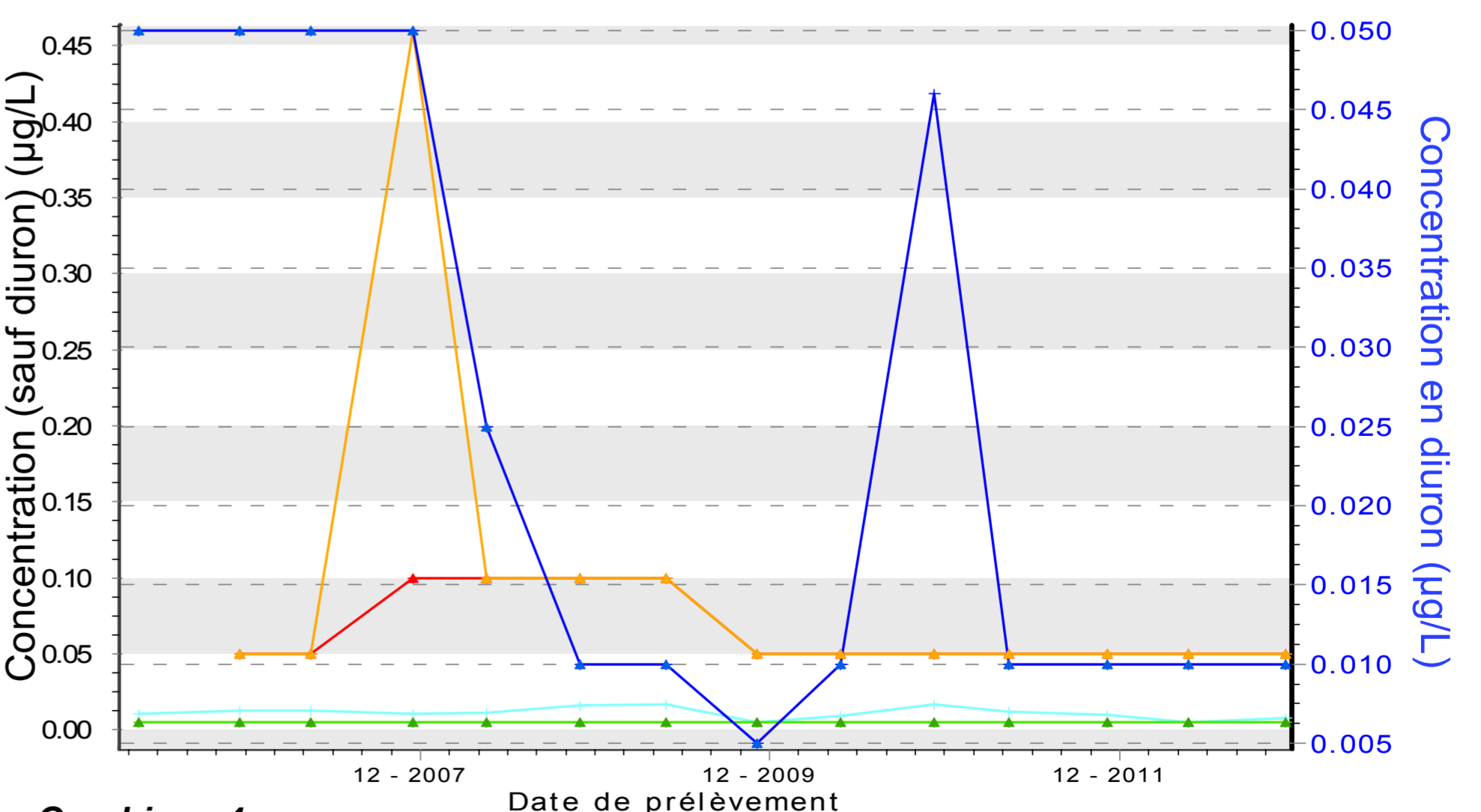


Graphique 2

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 + 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)

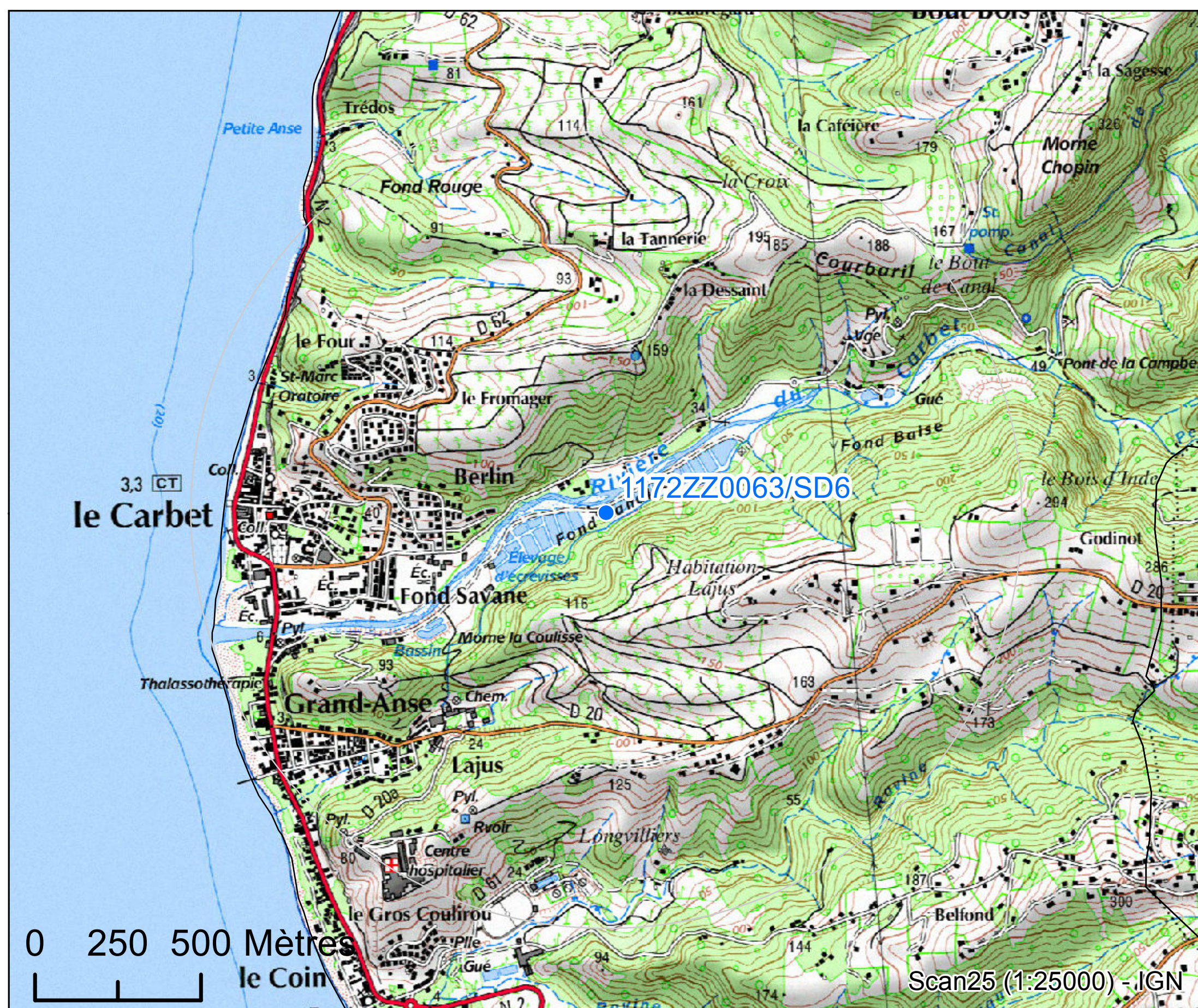
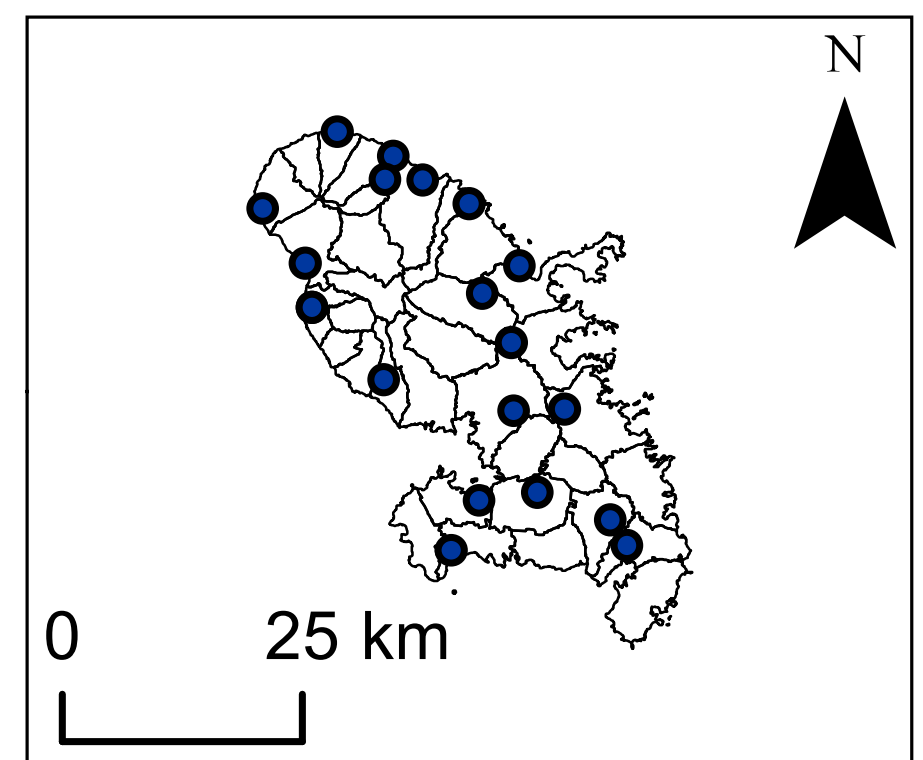
Code ODE : 08318301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

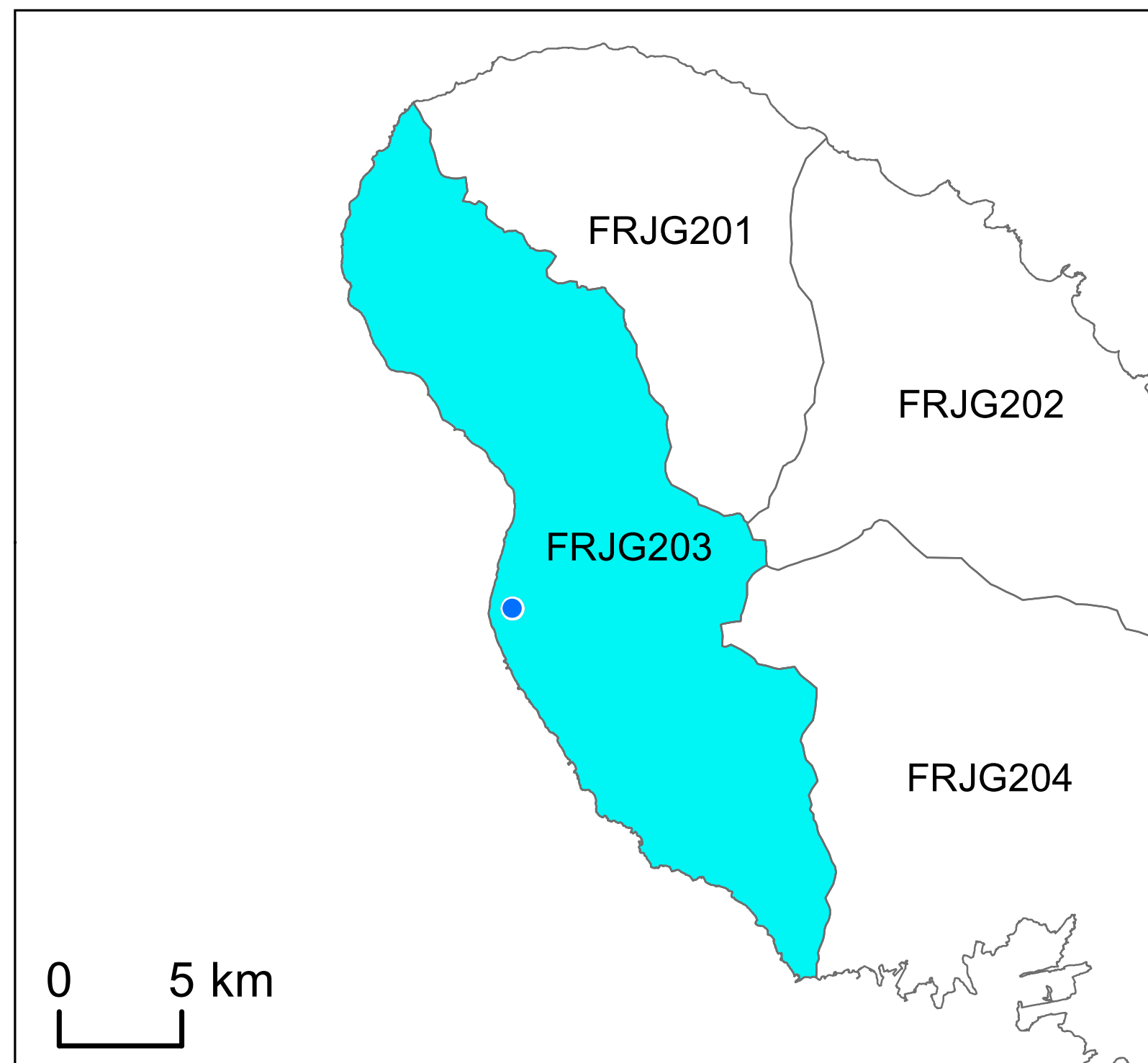
Lieu-dit BSS : SD6

Commune : Carbet (Le) 97204

Département : Martinique



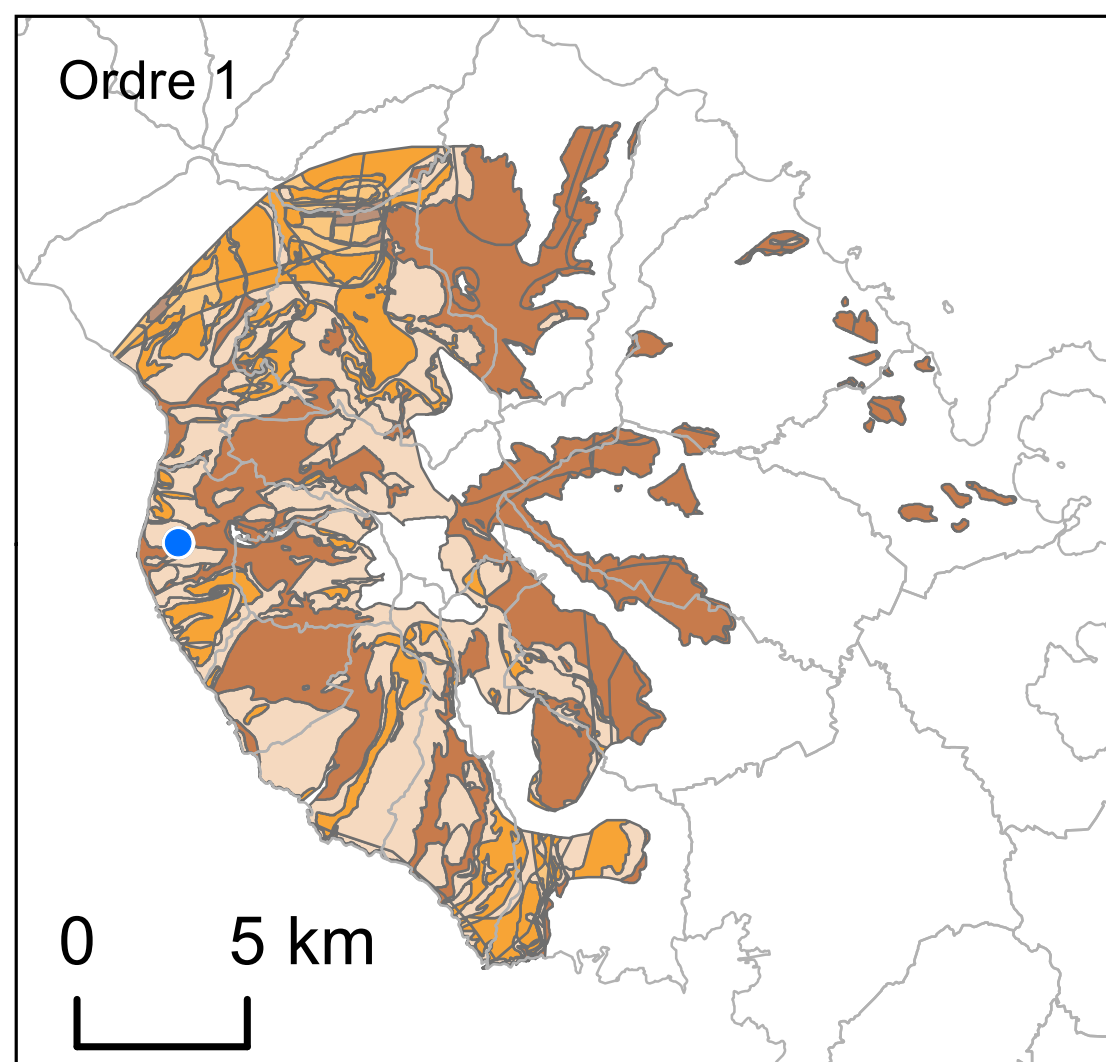
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



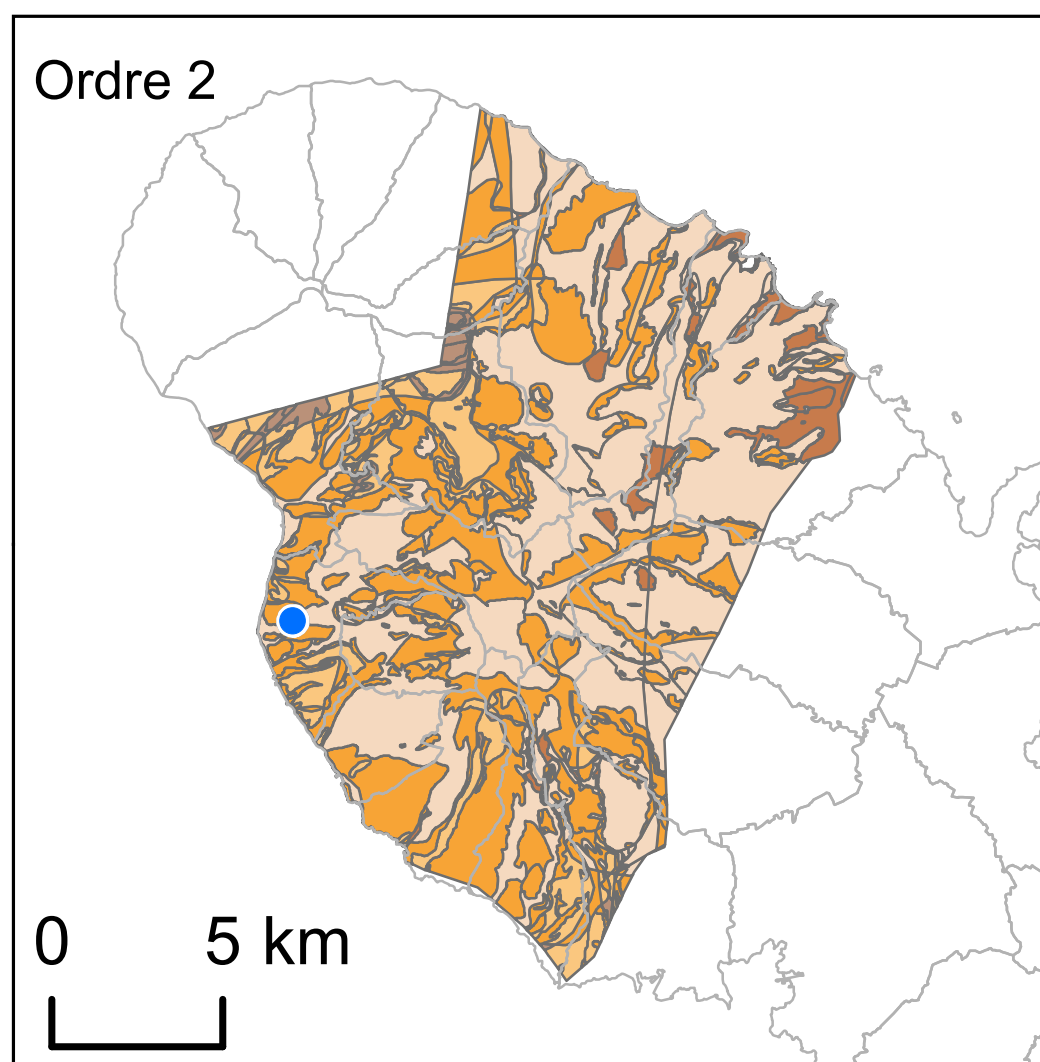
Légende : FRJG203 *Domaine Nord Caraïbe*
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



Légende : 972G1
 Unité aquifère des andésites 2a



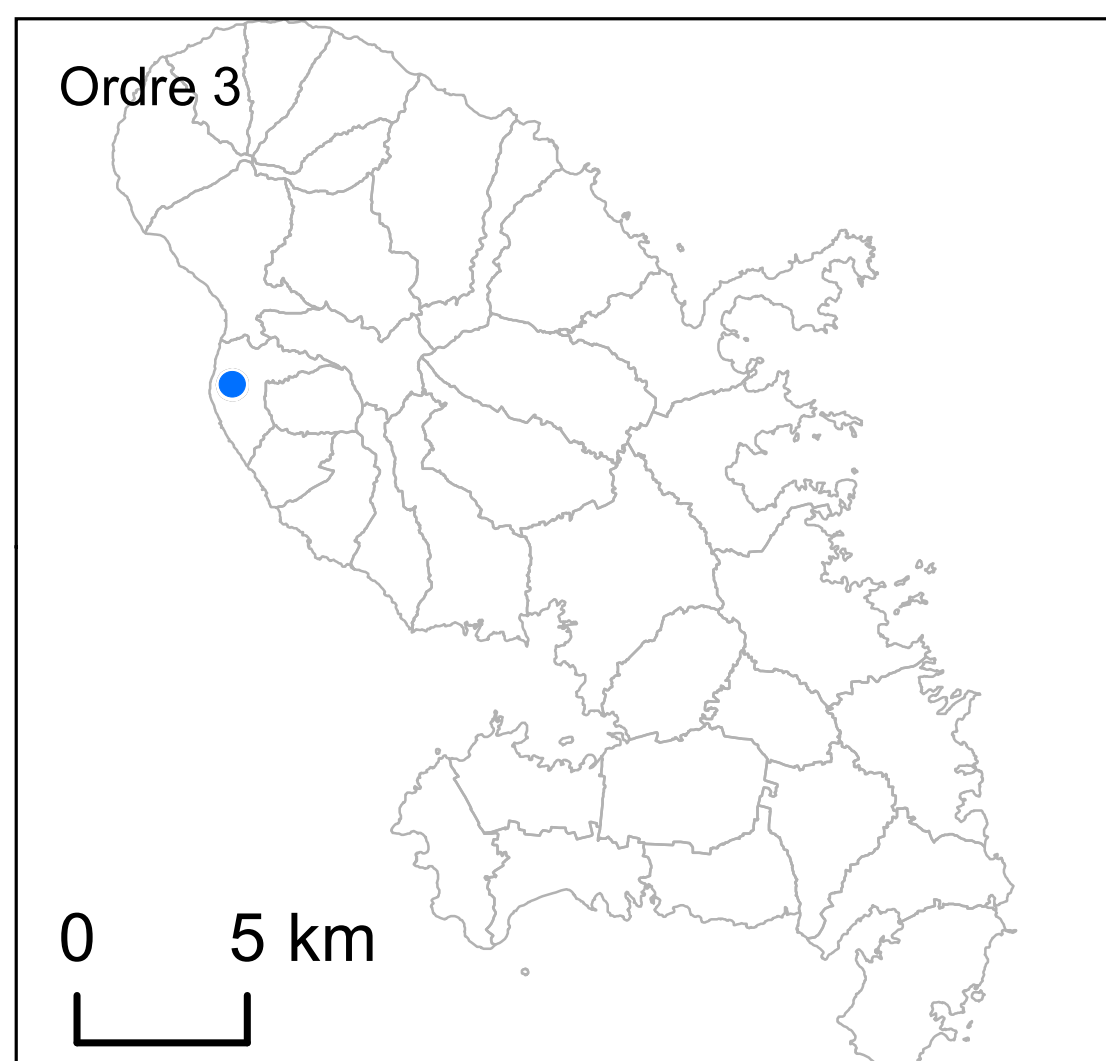
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

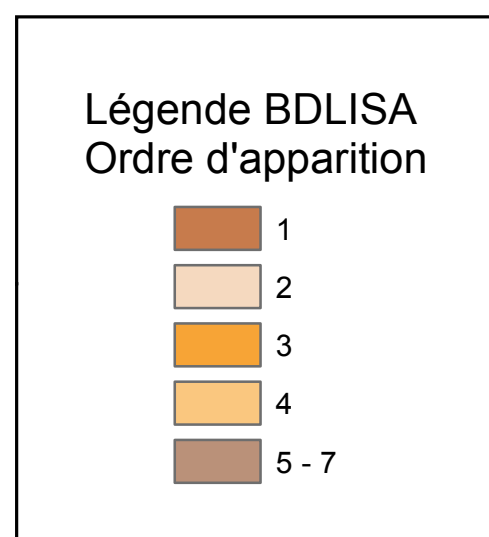
Altitude (m - NGM) : 19
 Précision de la mesure d'altitude :
 Nature : FORAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 125
 Profondeur d'investigation (m) : 12.55
 Profondeur de l'eau (m) : 2.78
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 31/10/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Carbendazime

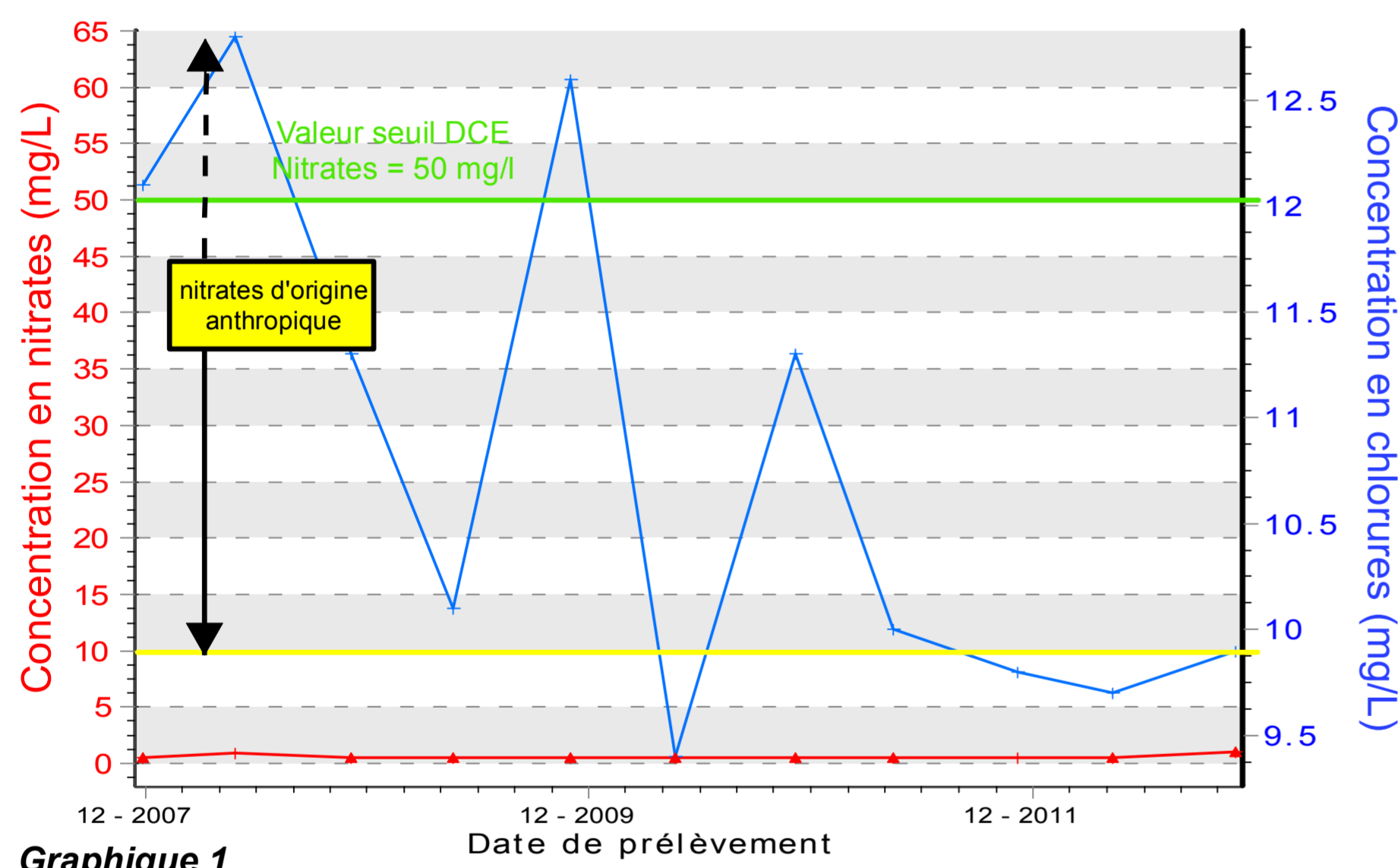
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

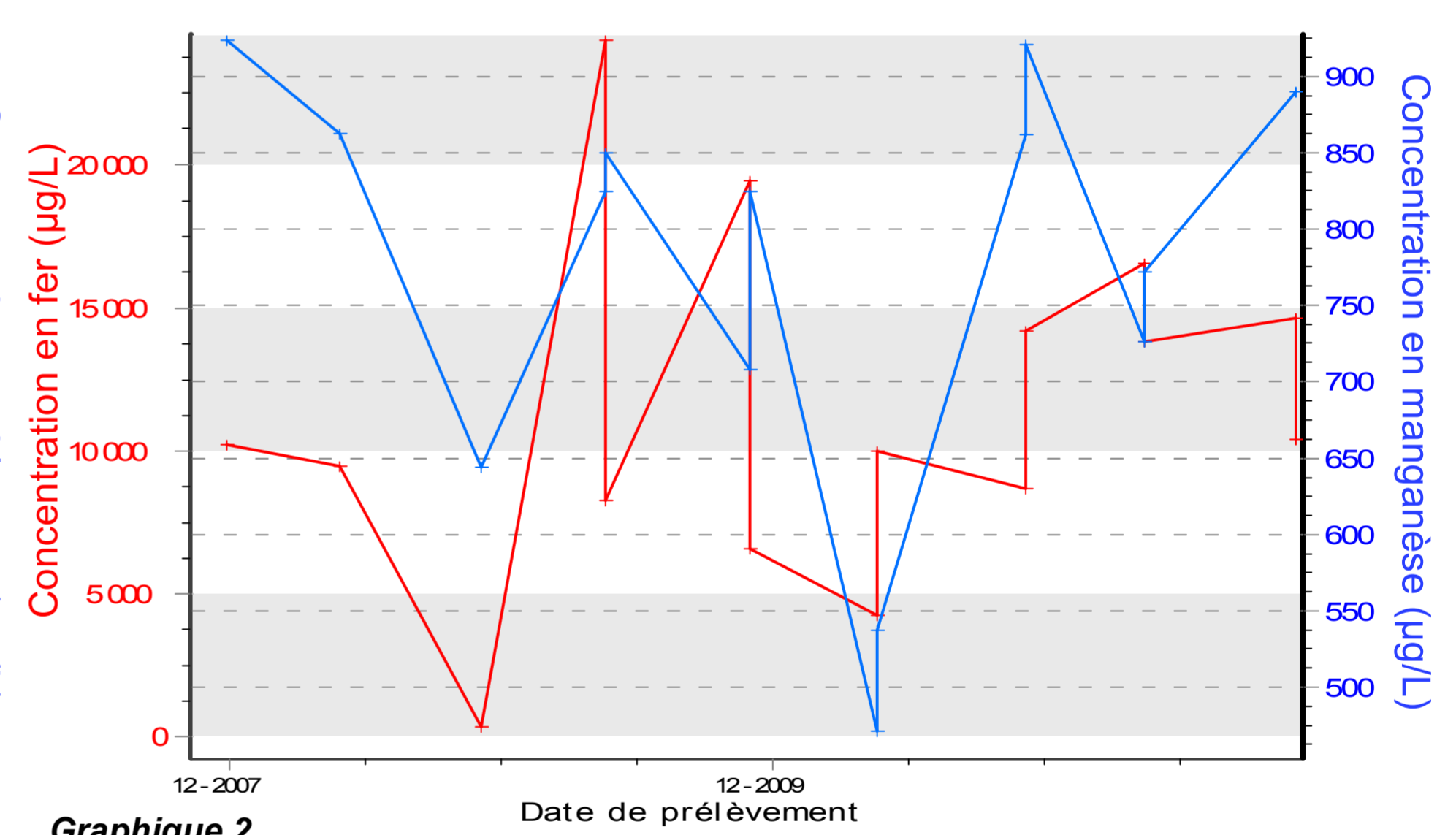
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	11	11	26.5	27.7	26.5	28.3				
Conductivité (µS/cm)	11	11	242	263	181	288				
Potentiel hydrogène (pH)	11	11	6.68	6.68	5.88	6.9				
Potentiel REDOX (mV)	3	3	139.2		119.4	155				
Oxygène dissous (mg/L)	11	11	1.78	2.2	0.81	2.6				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	11	11	15.4	15.9	12.8	21.4			
Magnésium (mg/L)		11	11	4.4	4.3	3.4	6.6			
Sodium (mg/L)		11	11	11.6	12.4	11.6	14.9	200	200	
Potassium (mg/L)		11	11	1.9	1.5	1.3	2.4			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	11	11	84	91	75	121			
Chlorures (mg/L)		11	11	9.7	9.9	9.4	12.8	250	200	
Sulfates (mg/L)		11	10	1.3	0.9	0.8	4.6	250	250	
Nitrates (mg/L)		11	2	<.5	<.1	0.5	0.9	50	50	100
TAC (°f)		3	3			6.18	7.8			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		11	11	5.95	6.16	0.67	8.16	10	10	100
Aluminium (µg/L)		11	8	26.63	4.16	2.68	26.63			200
Bore (µg/L)		11	11	25.2	28.6	20	29.9			1000
Cuivre (µg/L)		11	10	1.02	0.27	0.12	1.7			2000
Fer (µg/L)		15	15			330	24370			200
Manganèse (µg/L)		14	14			471	924			50
Zinc (µg/L)		11	11	13.95	6.44	4.06	46			5000

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



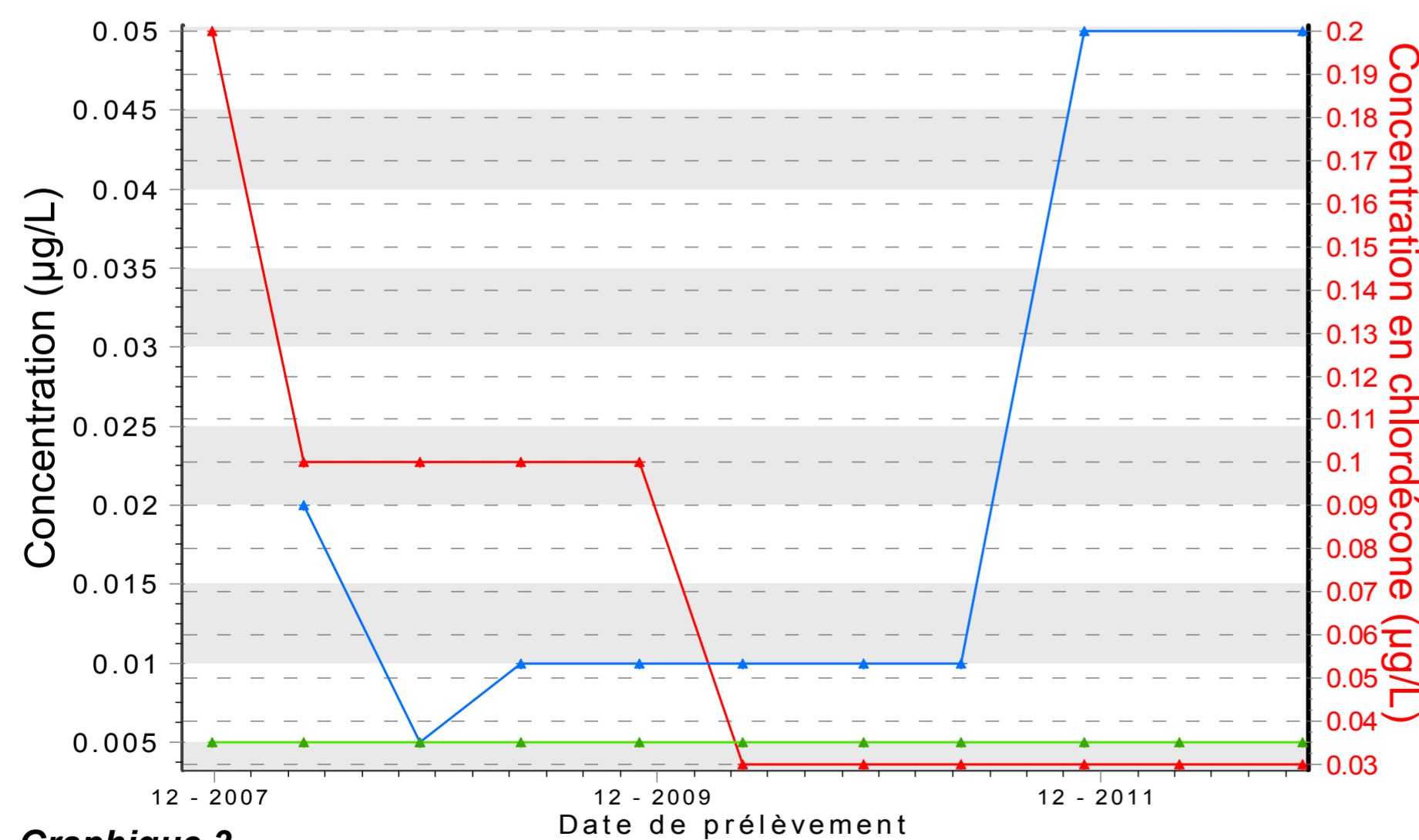
Graphique 1

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

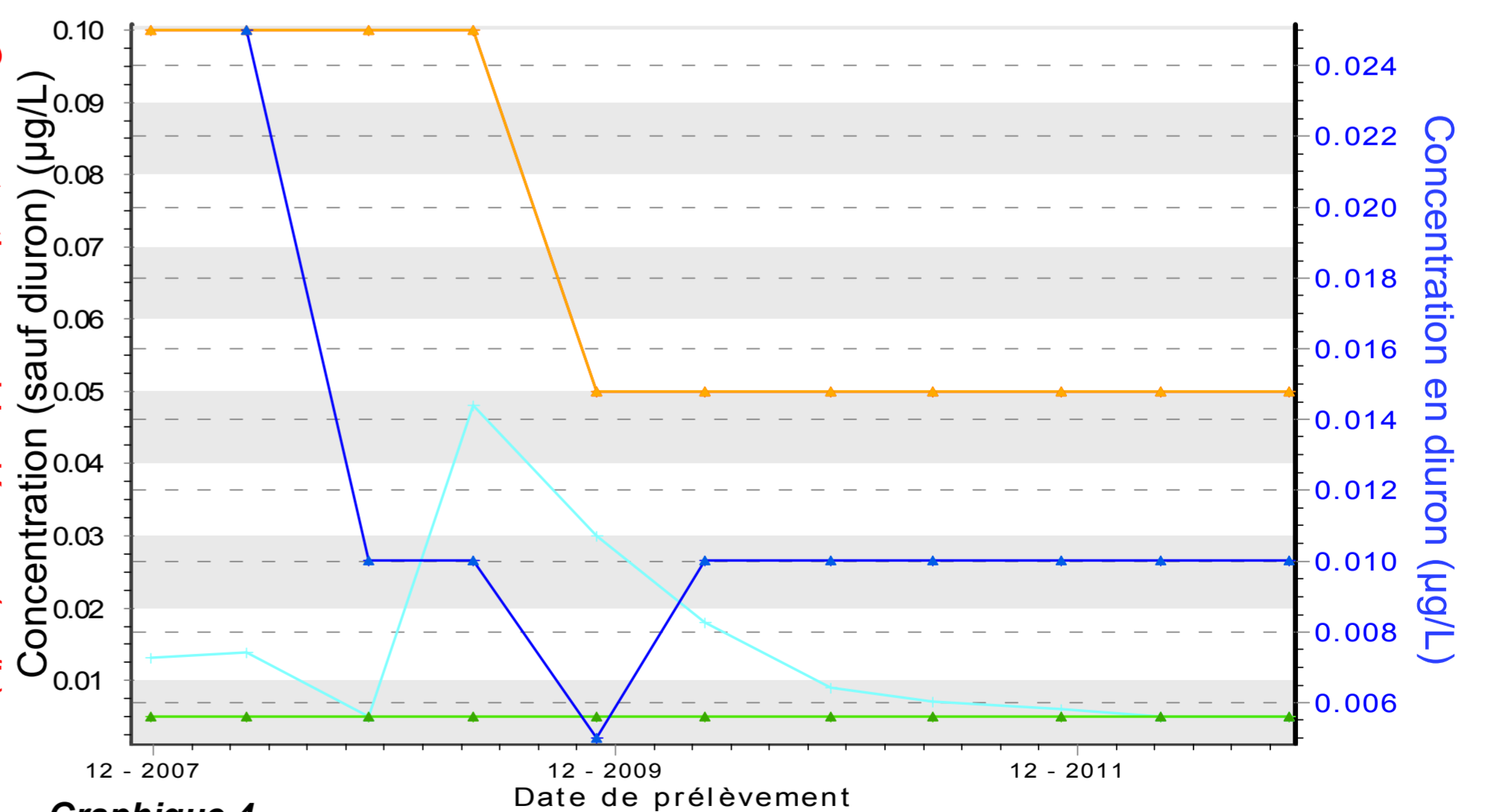


Graphique 2

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 — 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 : 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#

X : 713936 Y : 1628627
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

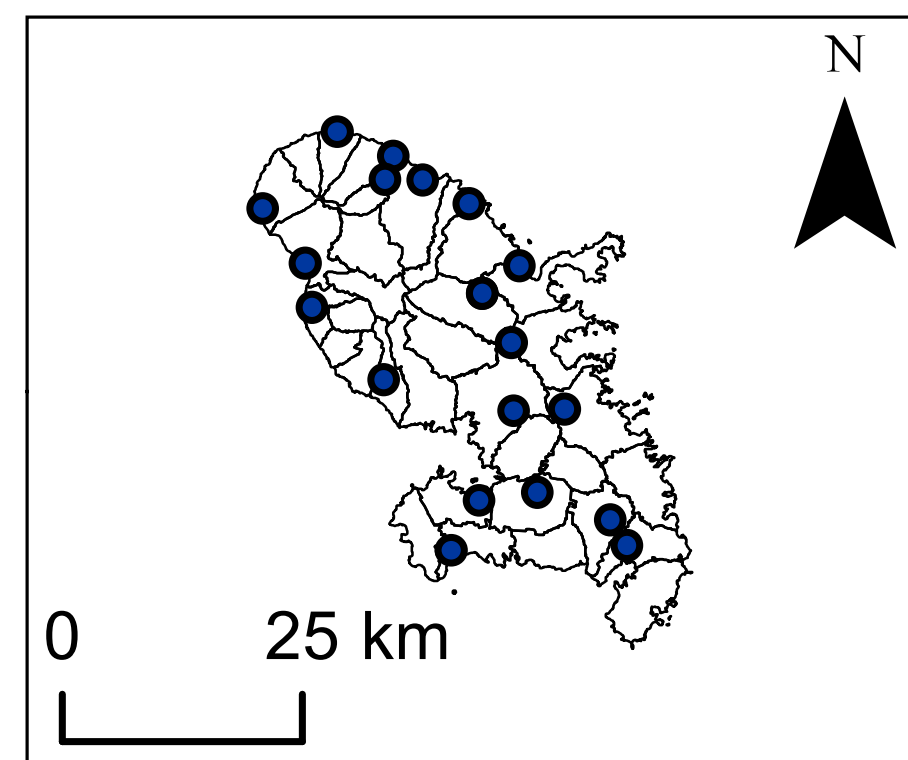
Code ODE : 08222301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : LA BORELLI

Commune : Gros-Morne 97212

Département : Martinique



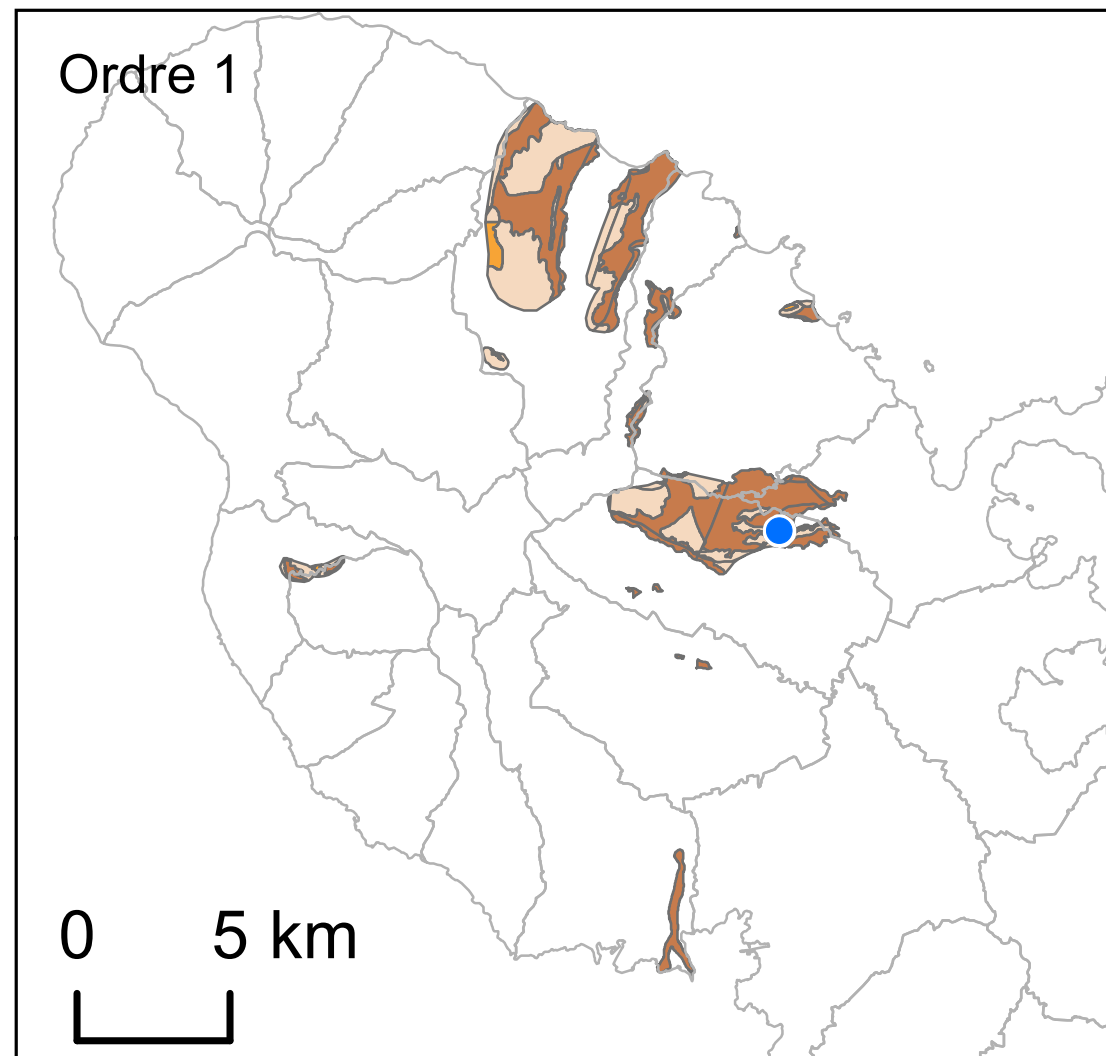
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



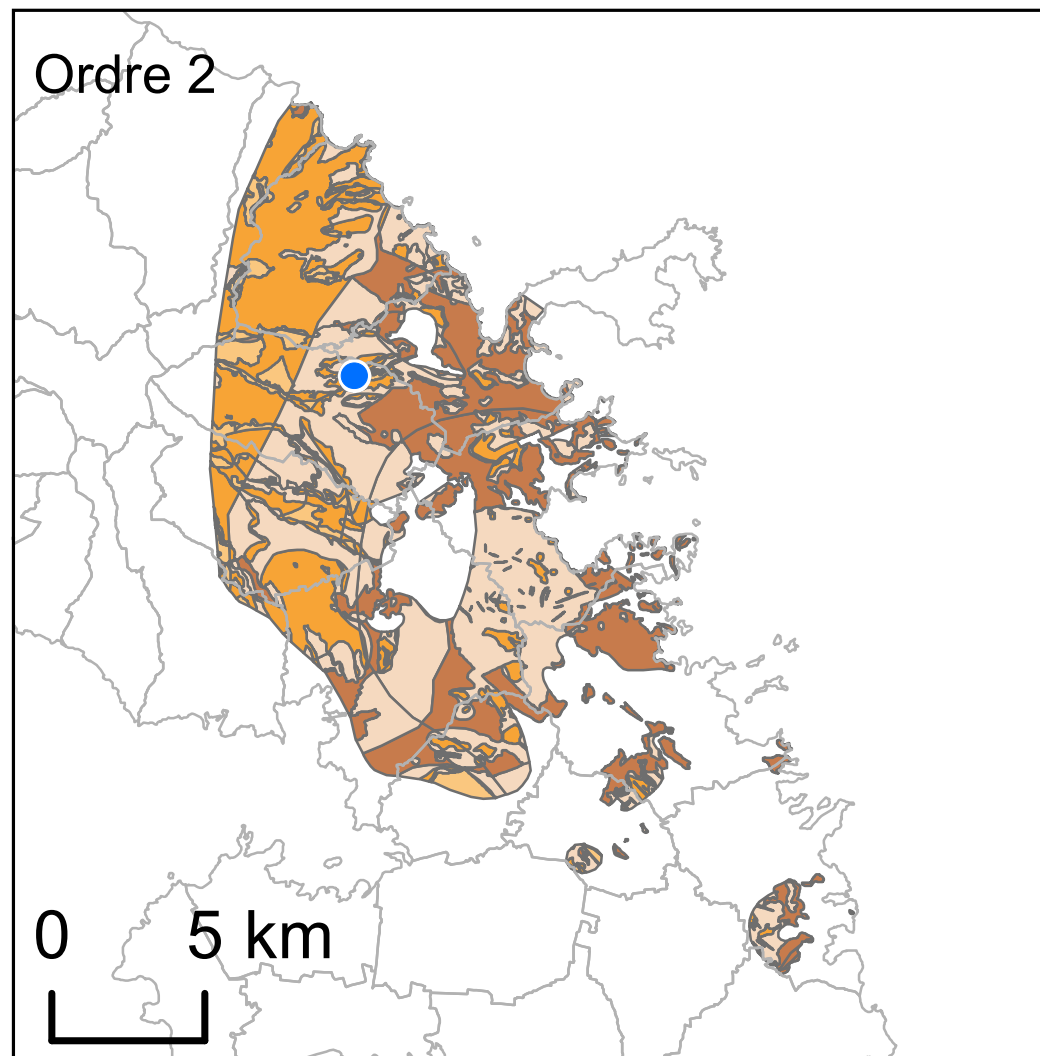
Légende : FRJG202 *Domaine Nord Atlantique Edifice volcanique*

● Point d'eau (ouvrage BSS)

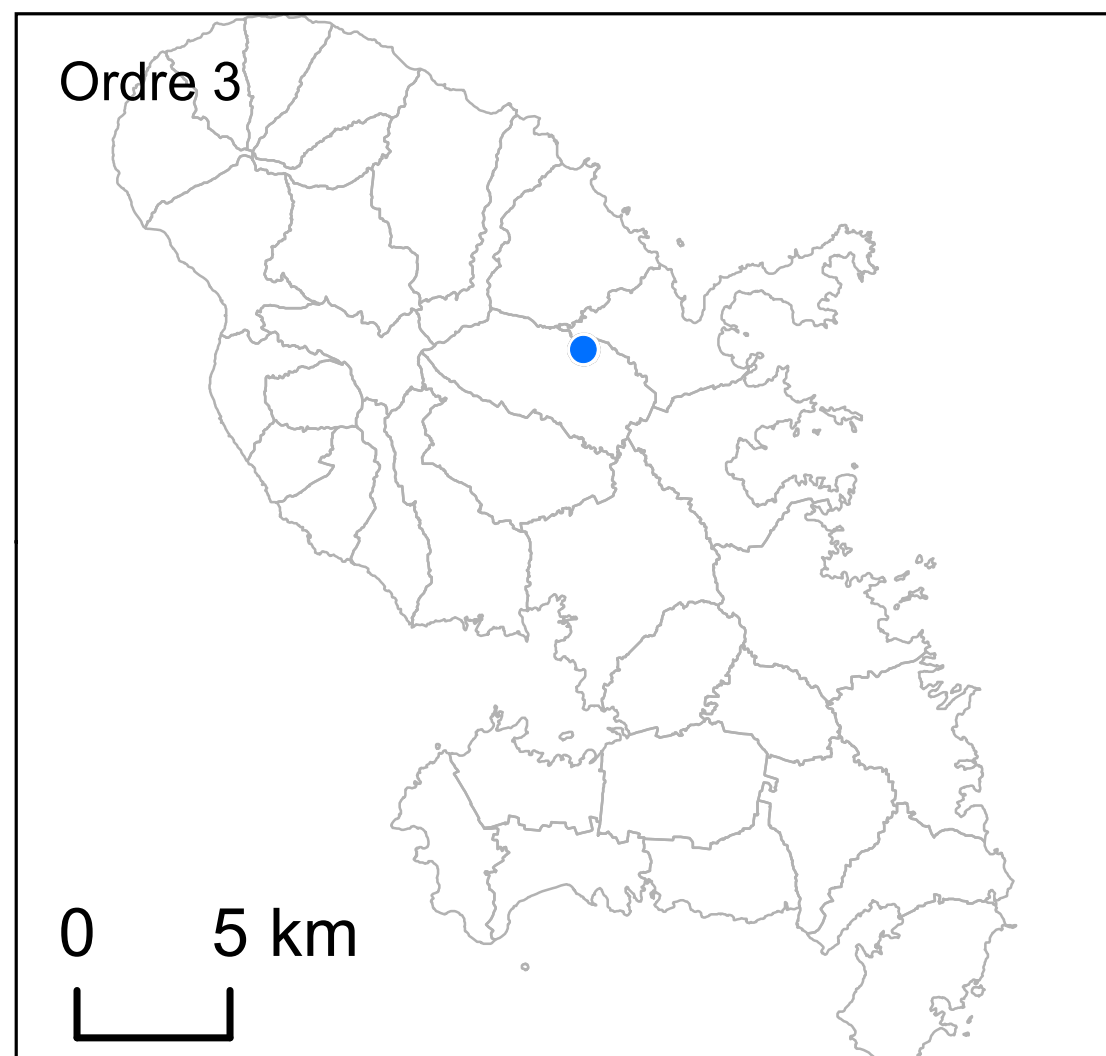
> BDLISA rencontrées au droit du point :



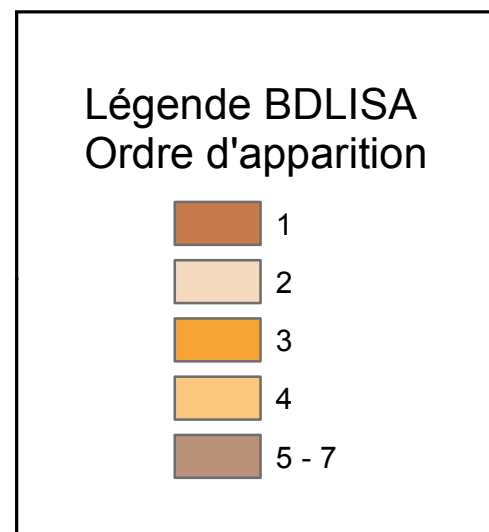
Légende : 972G2
 Unité semi-perméable des
 conglomérats et lahars du Morne Jacob



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



Légende :



> 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) : 3.15
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 07/11/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Carbendazime, Chlordécone

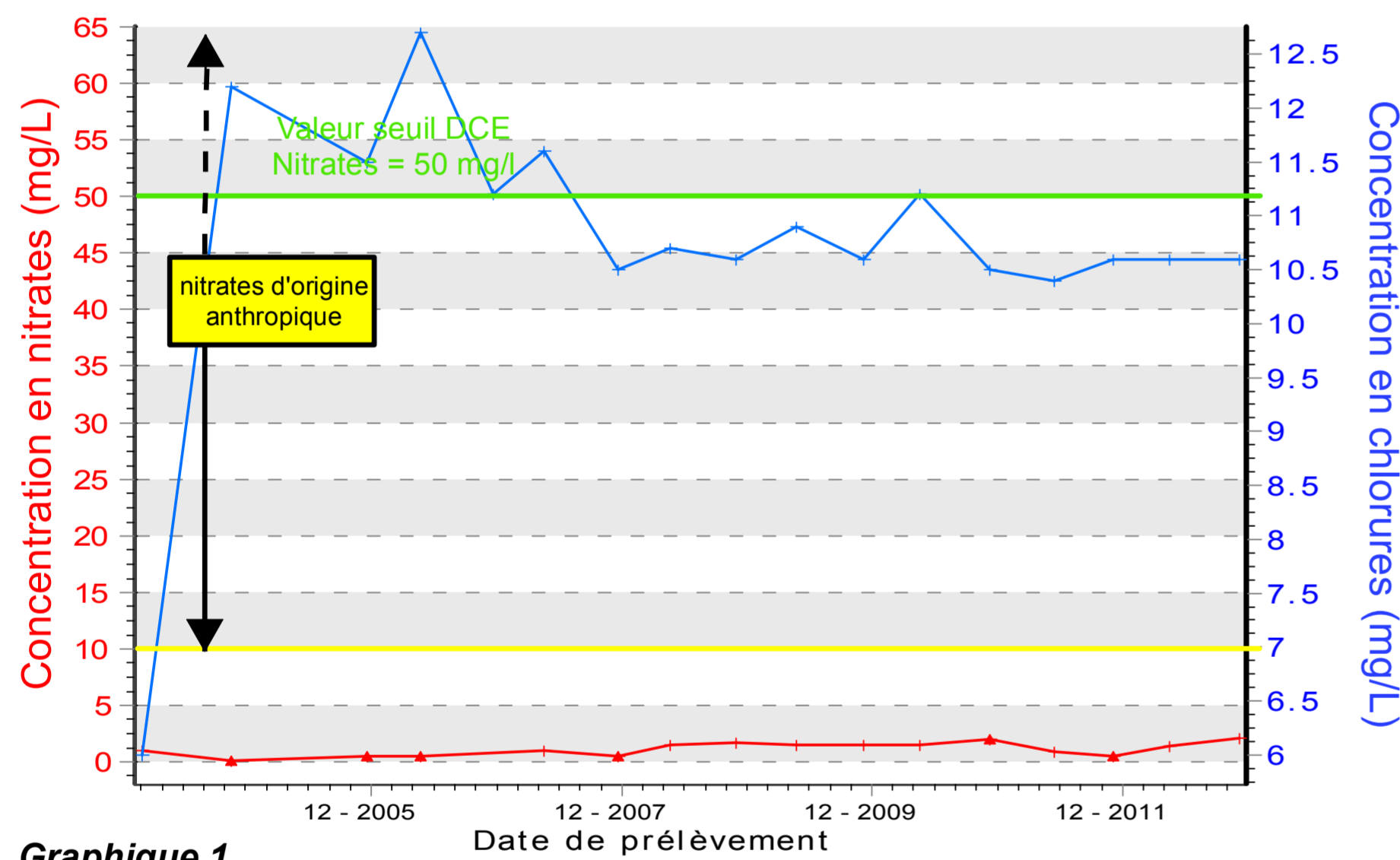
Evaluation de l'état DCE de
 la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Tailamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

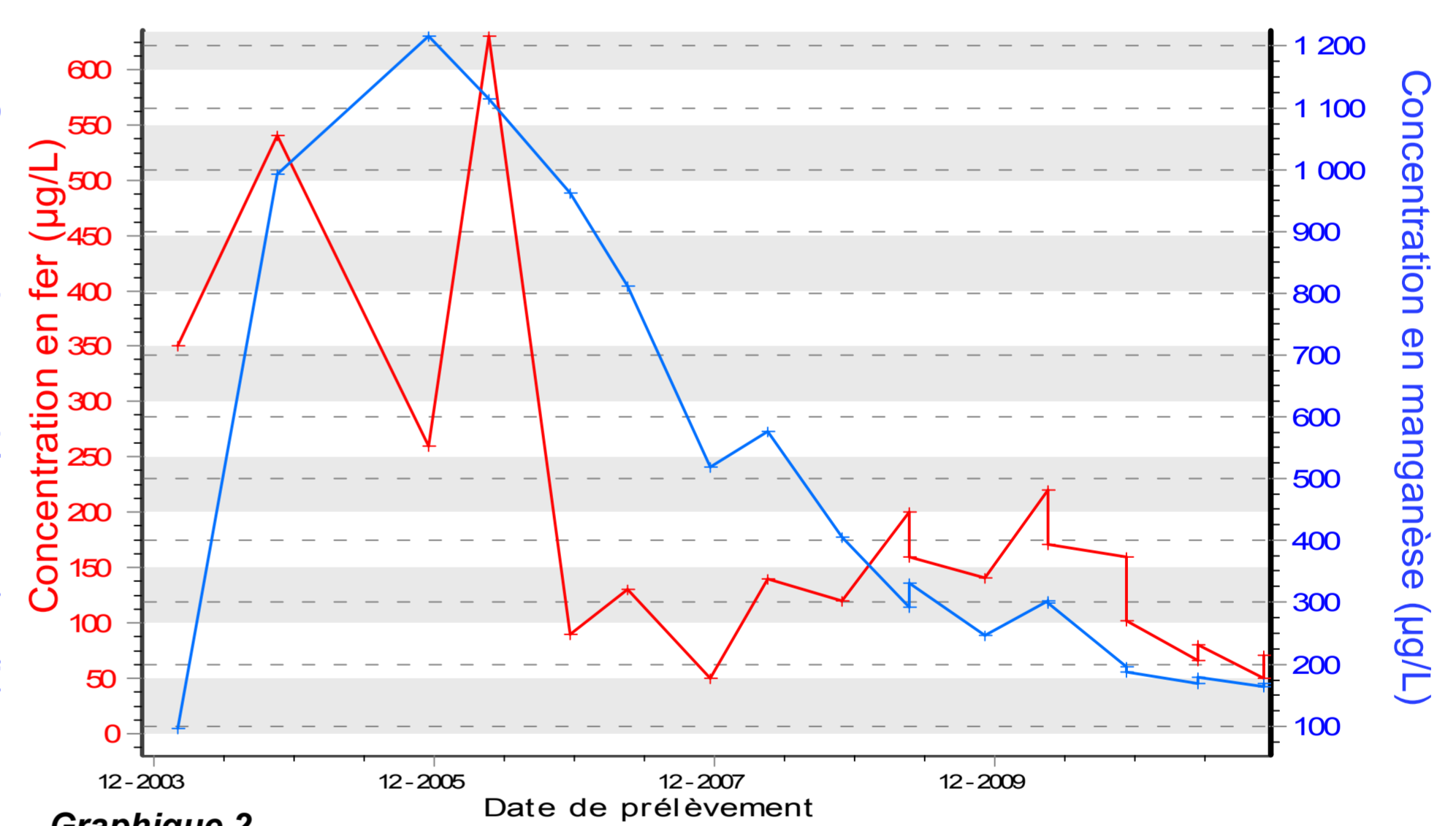
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	12	12	27.2	27.3	26.4	27.65			
Conductivité (µS/cm)	12	12	186.5	191.7	134	194			
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	6.7	6.937	5.95	7.45			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	211.6		171	376.6			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	1.61	3	0.28	4			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	11.8	12.1	11.3	15.7		
Magnésium (mg/L)		17	17	5.8	5.6	2.7	7.3		
Sodium (mg/L)		17	17	13.4	13.3	12.5	16.2	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	2.3	2.2	2.1	4.9		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	79	80	0.058	92		
Chlorures (mg/L)		17	17	10.6	10.6	6	12.7	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	3.5	4.4	2.6	4.4	250	250
Nitrates (mg/L)		16	10	1.4	2.1	0.9	2.1	50	100
TAC (°f)		3	3			7.04	7.07		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.76	0.9	0.63	1.3	10	10
Aluminium (µg/L)		17	11	22.2	1.86	0.266	31	200	200
Bore (µg/L)		17	17	32	37	21	37	1000	1000
Cuivre (µg/L)		15	7	0.72	0.13	0.11	0.89	2000	2000
Fer (µg/L)		20	20			50	630	200	200
Manganèse (µg/L)		20	20			96	1216	50	50
Zinc (µg/L)		15	15	3.89	1.27	1.27	89.78		5000

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



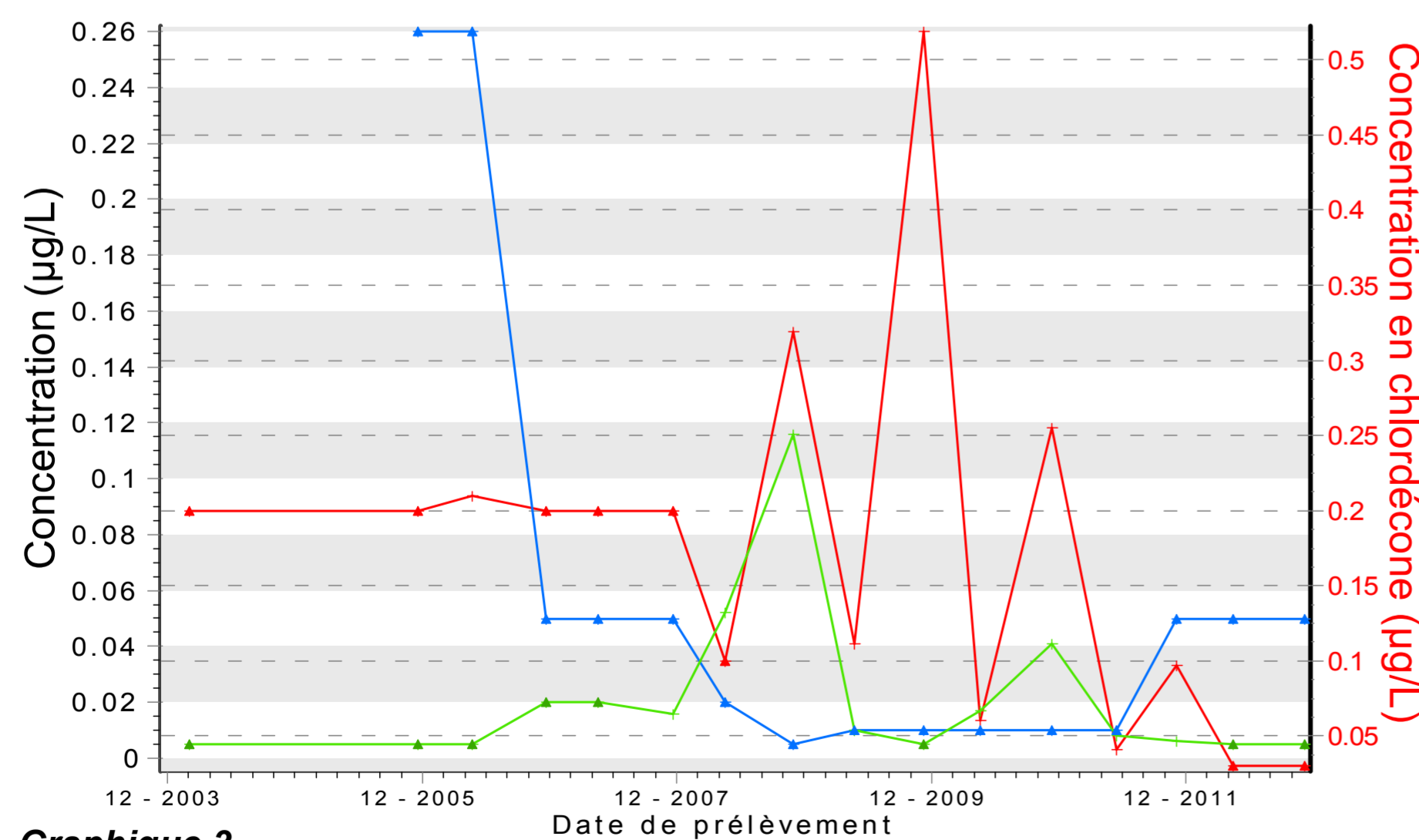
Graphique 1

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

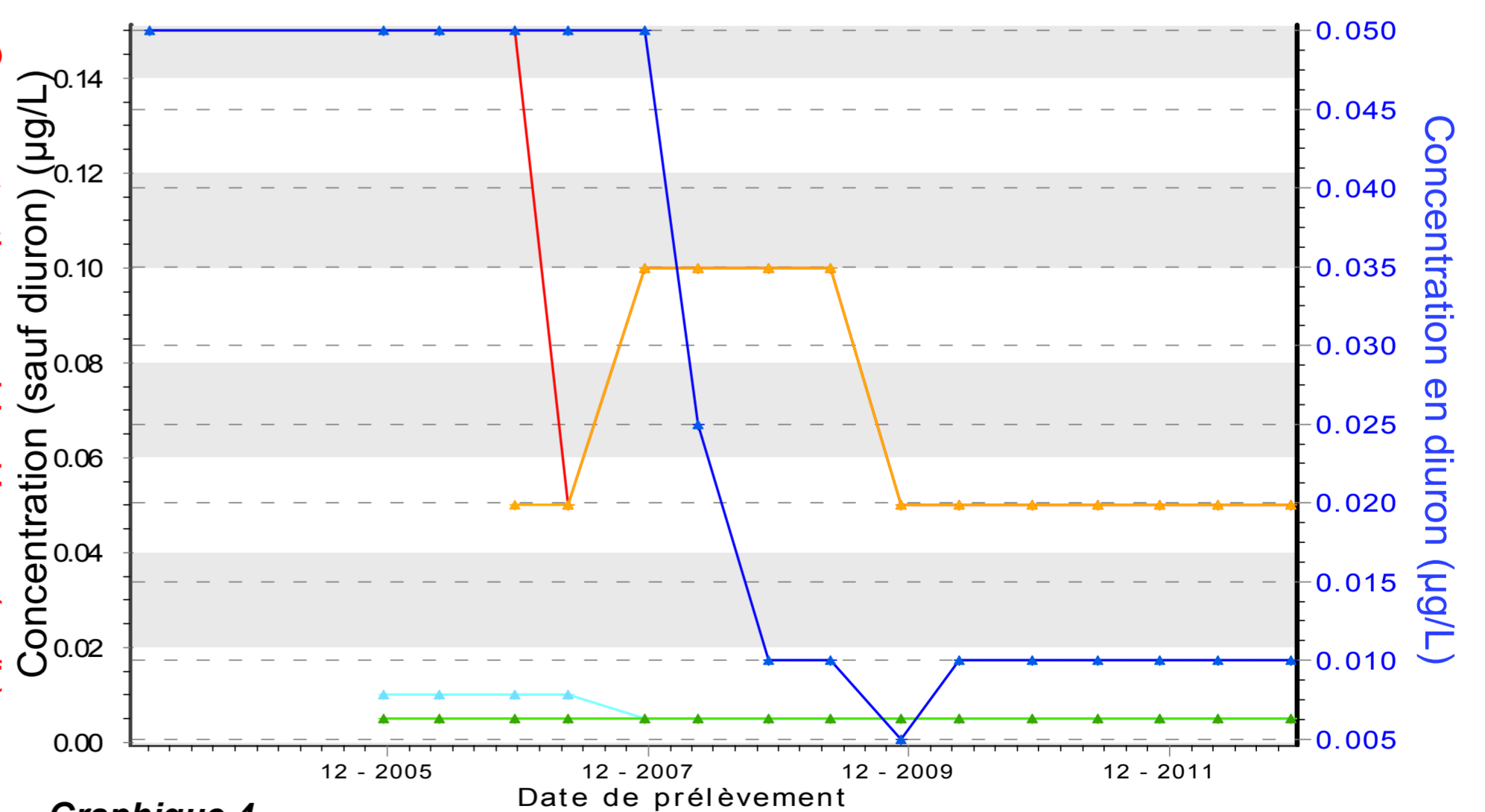


Graphique 2

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 : 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#>

X : 716960 Y : 1623450
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

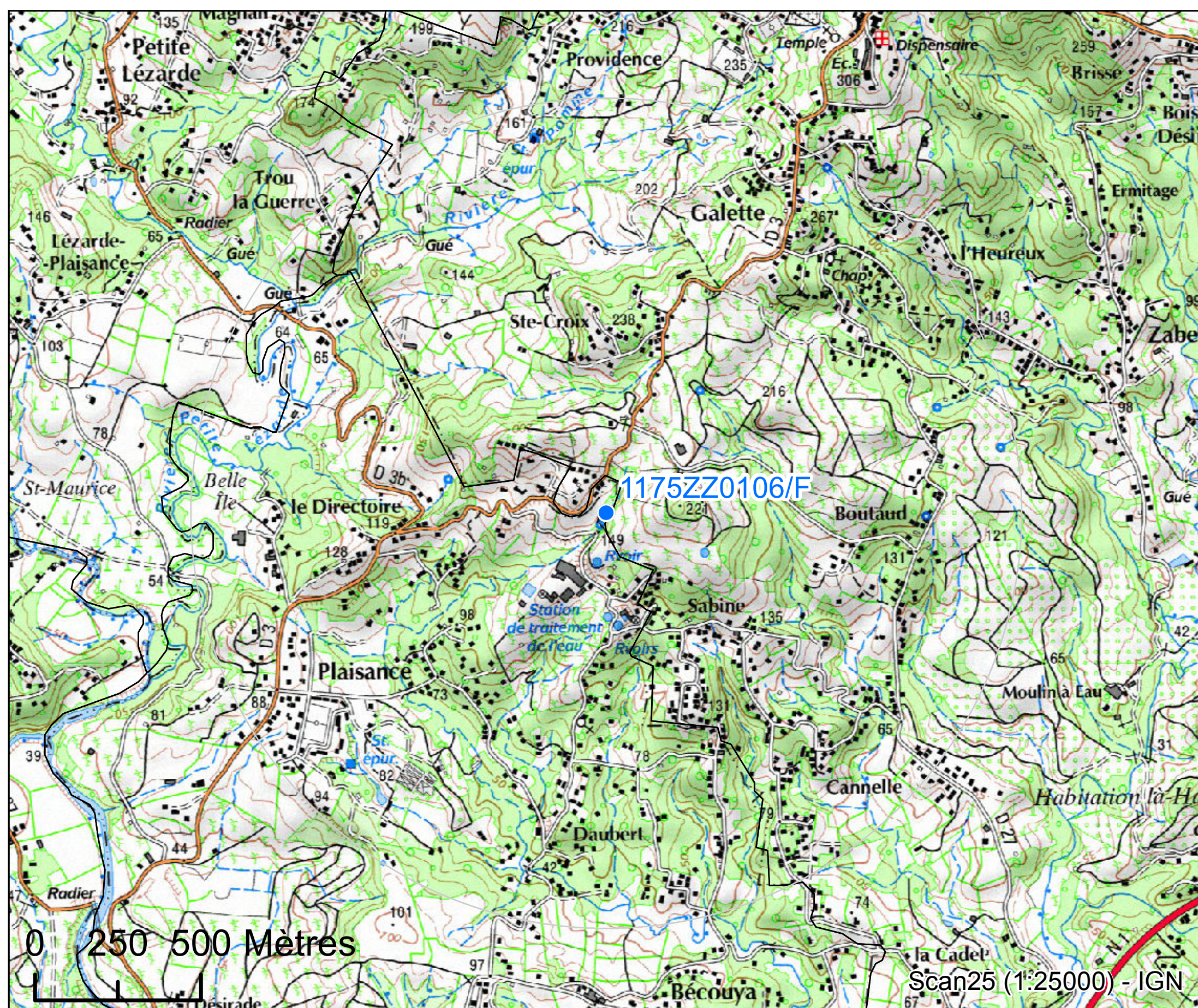
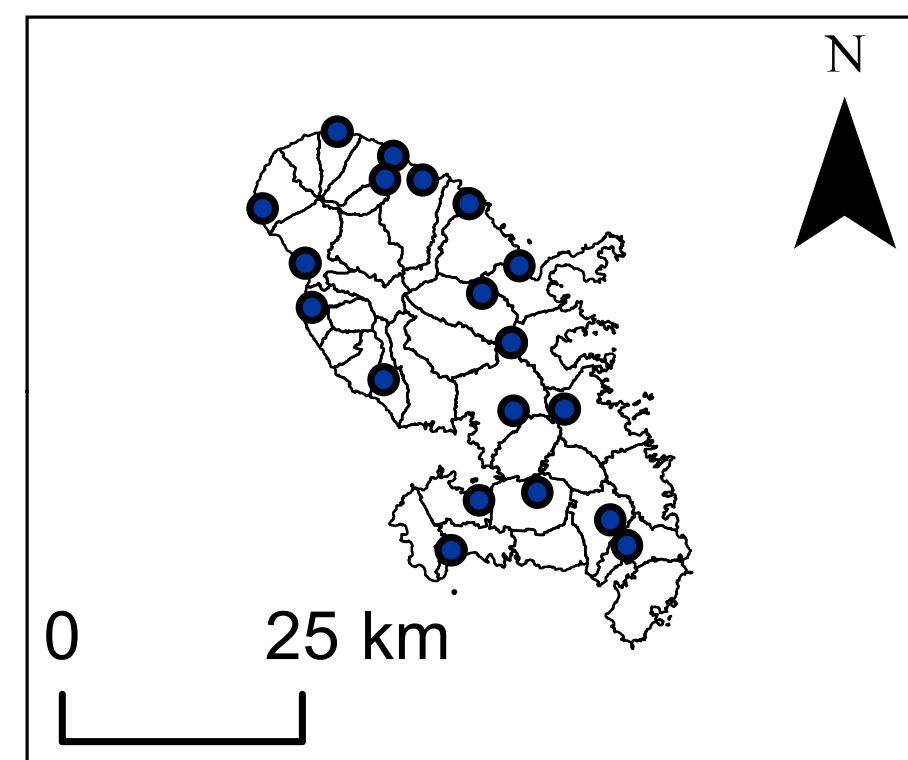
Code ODE : 08531301

Code réseau : 0800000017 - FRJSOO

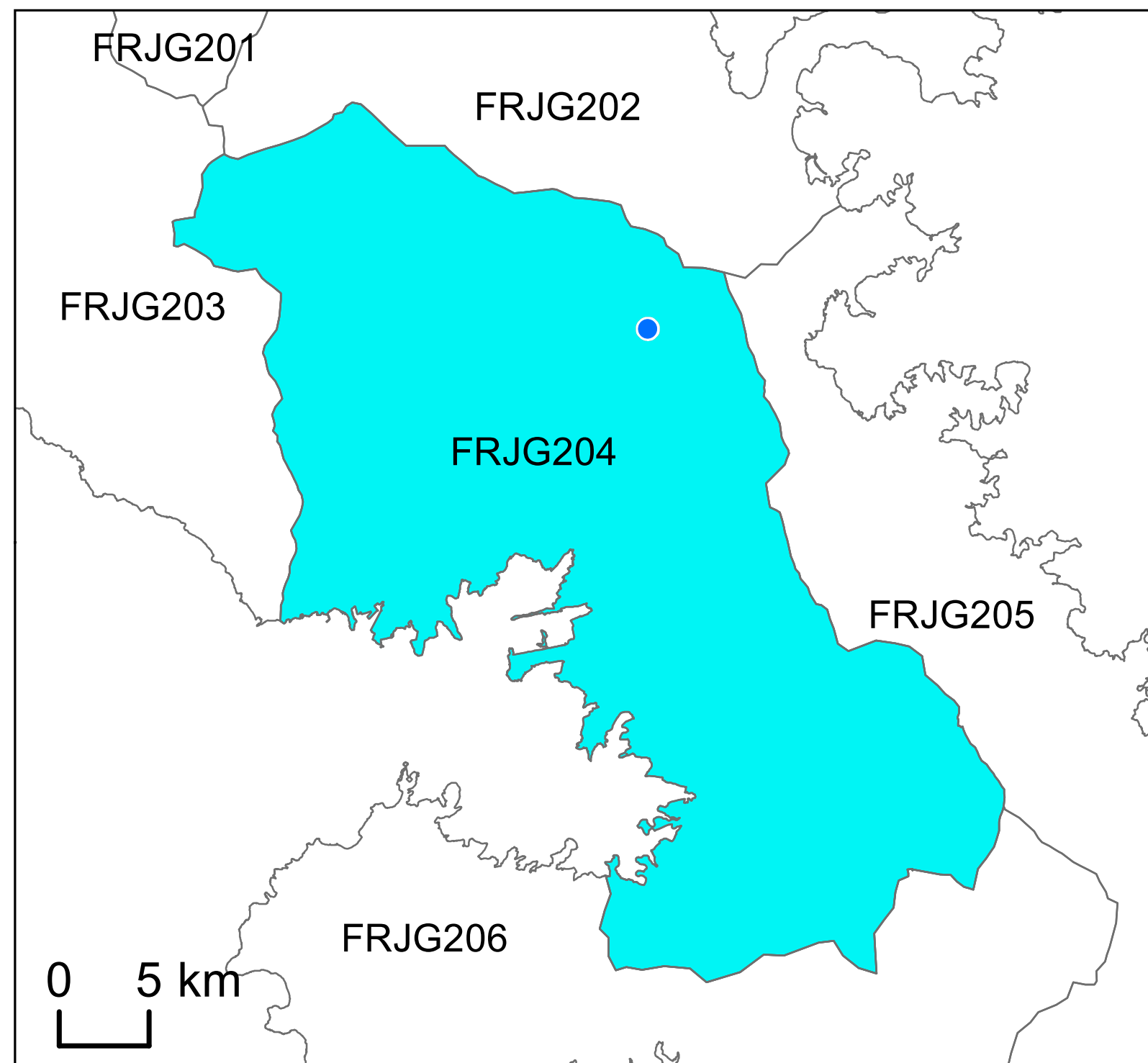
Lieu-dit BSS : FORAGE LAITERIE LITTEE

Commune : Le Robert 97222

Département : Martinique



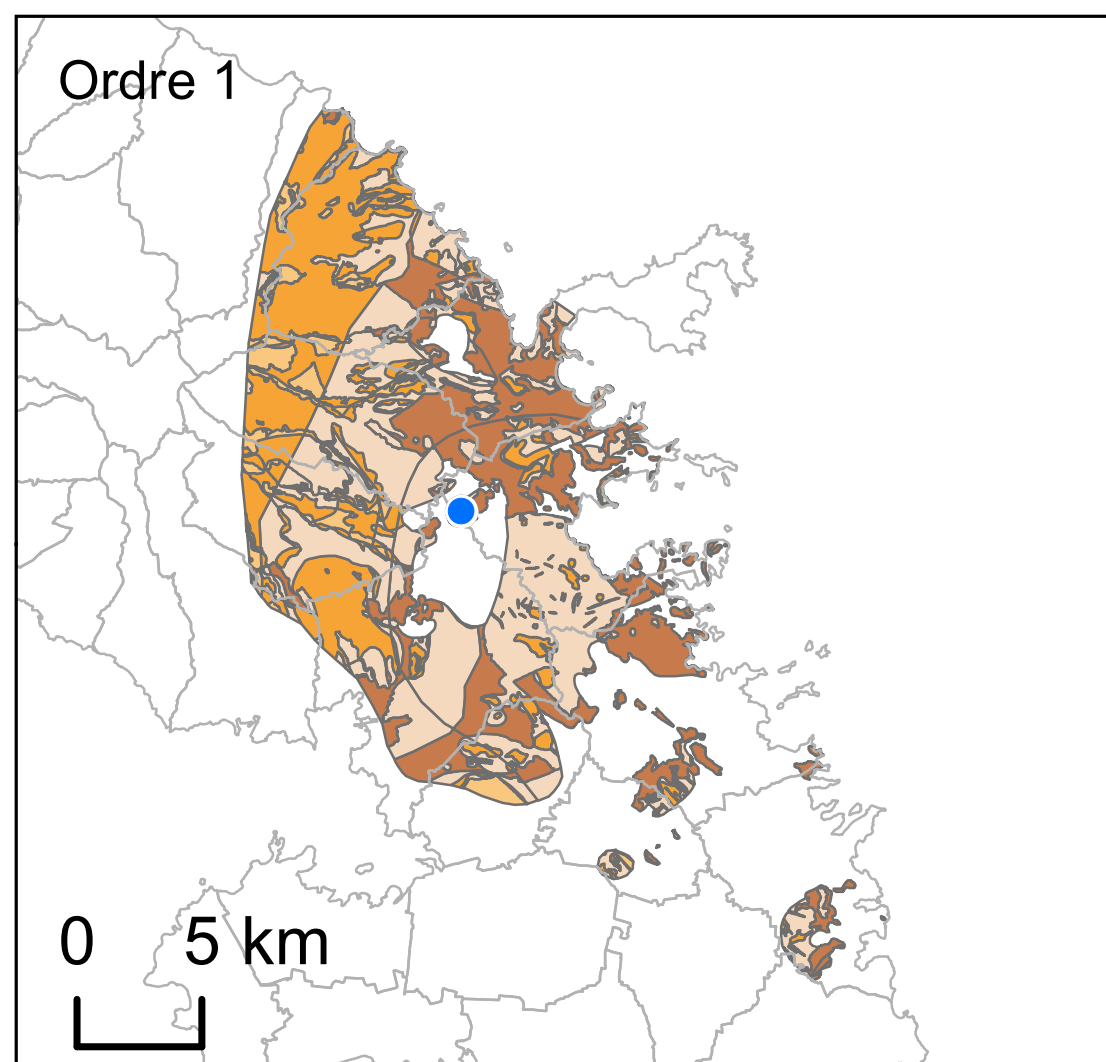
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



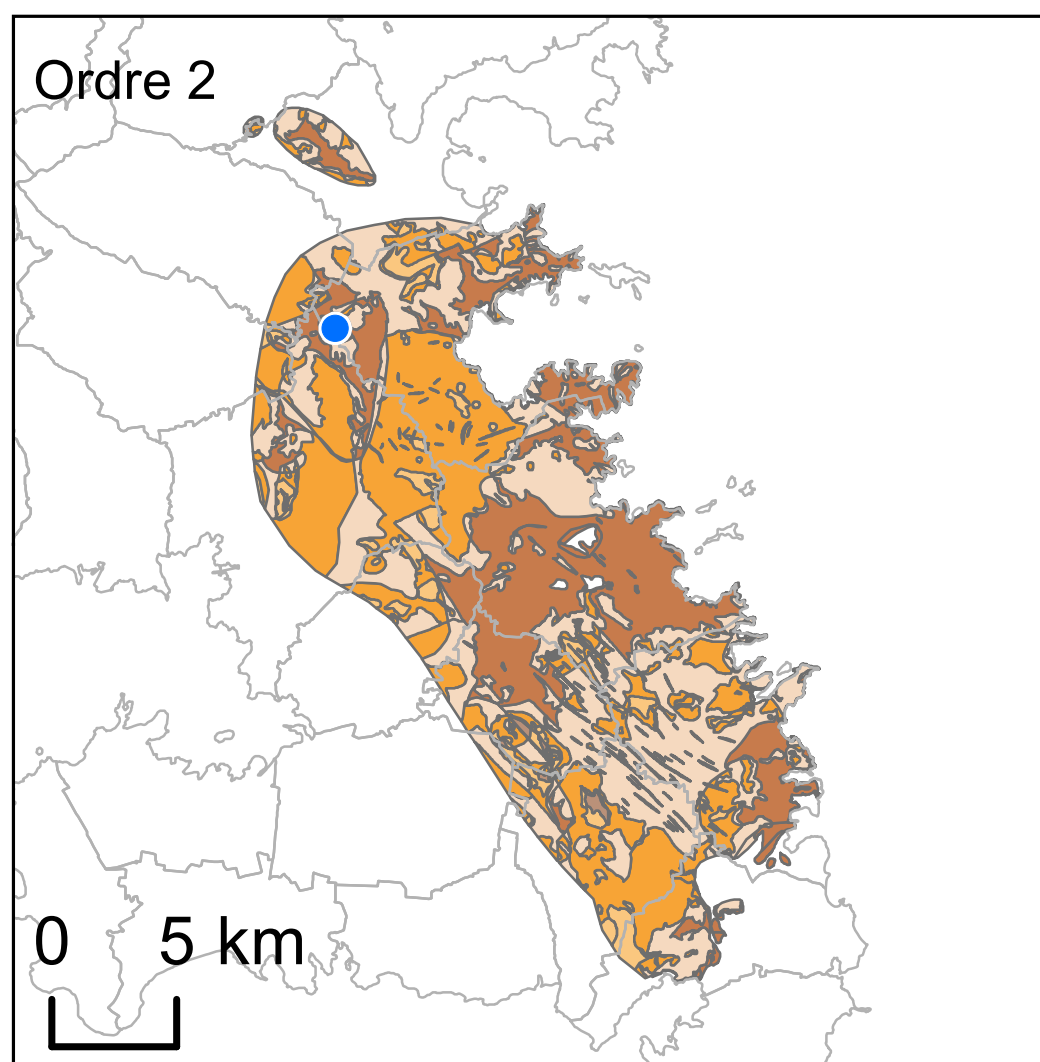
Légende : FRJG204 *Domaine Centre*
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

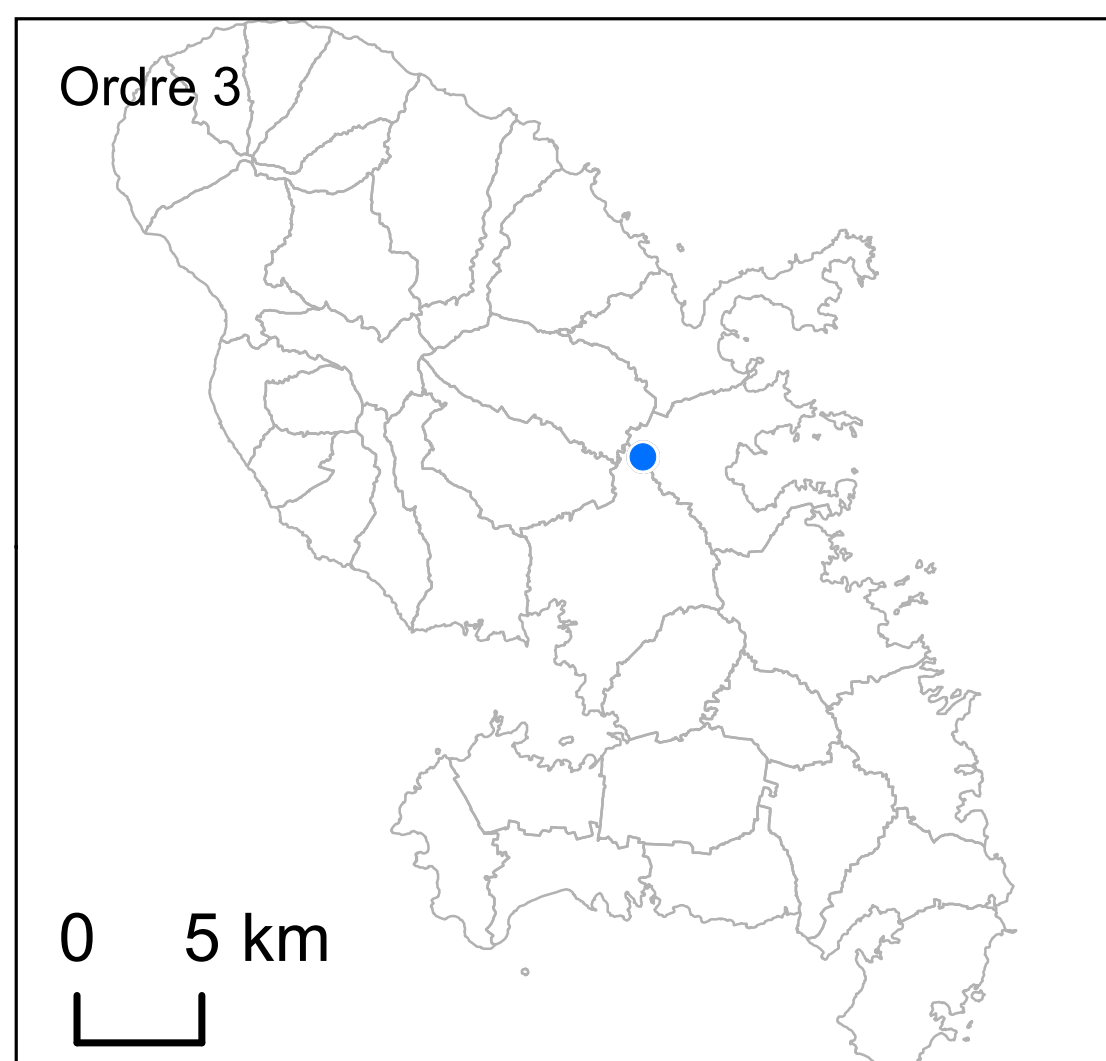
> BDLISA rencontrées au droit du point :



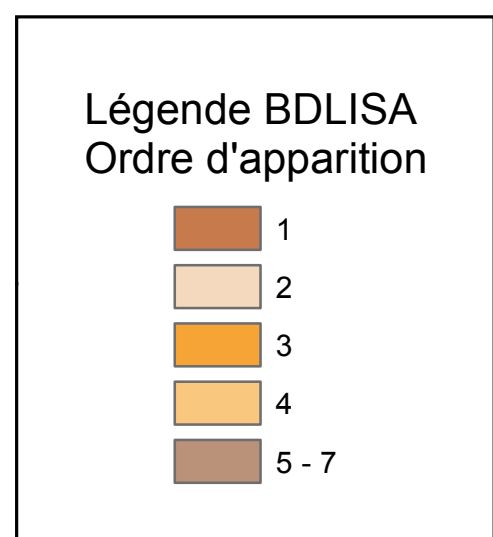
Légende : 972H9
 Unité aquifère des laves de Vert
 Pré et du François



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



Légende :



> 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) : 12.25
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 15/11/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone, Somme des phytosanitaires	Beta HCH, Chlordécone, Somme des phytosanitaires

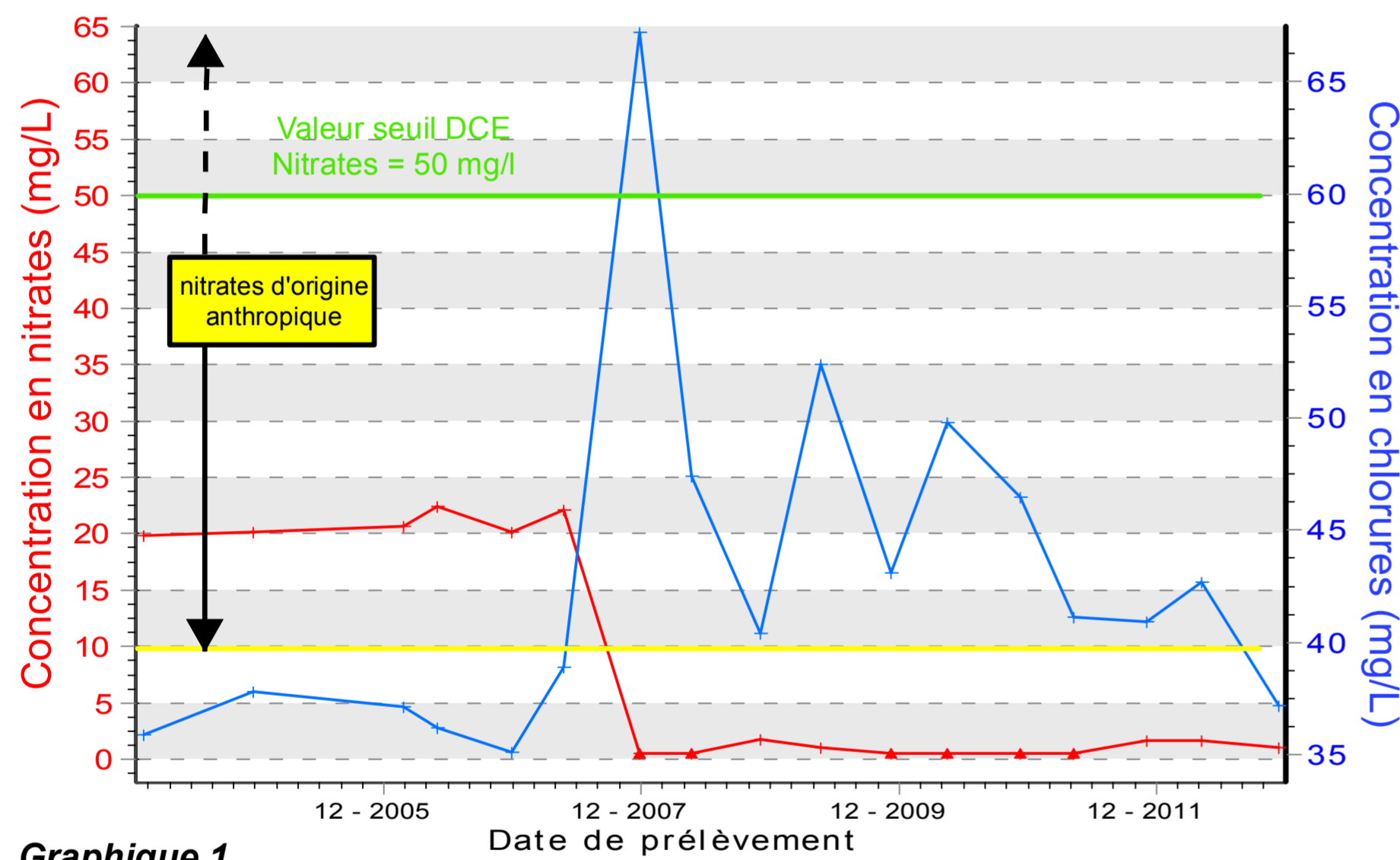
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Tailamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

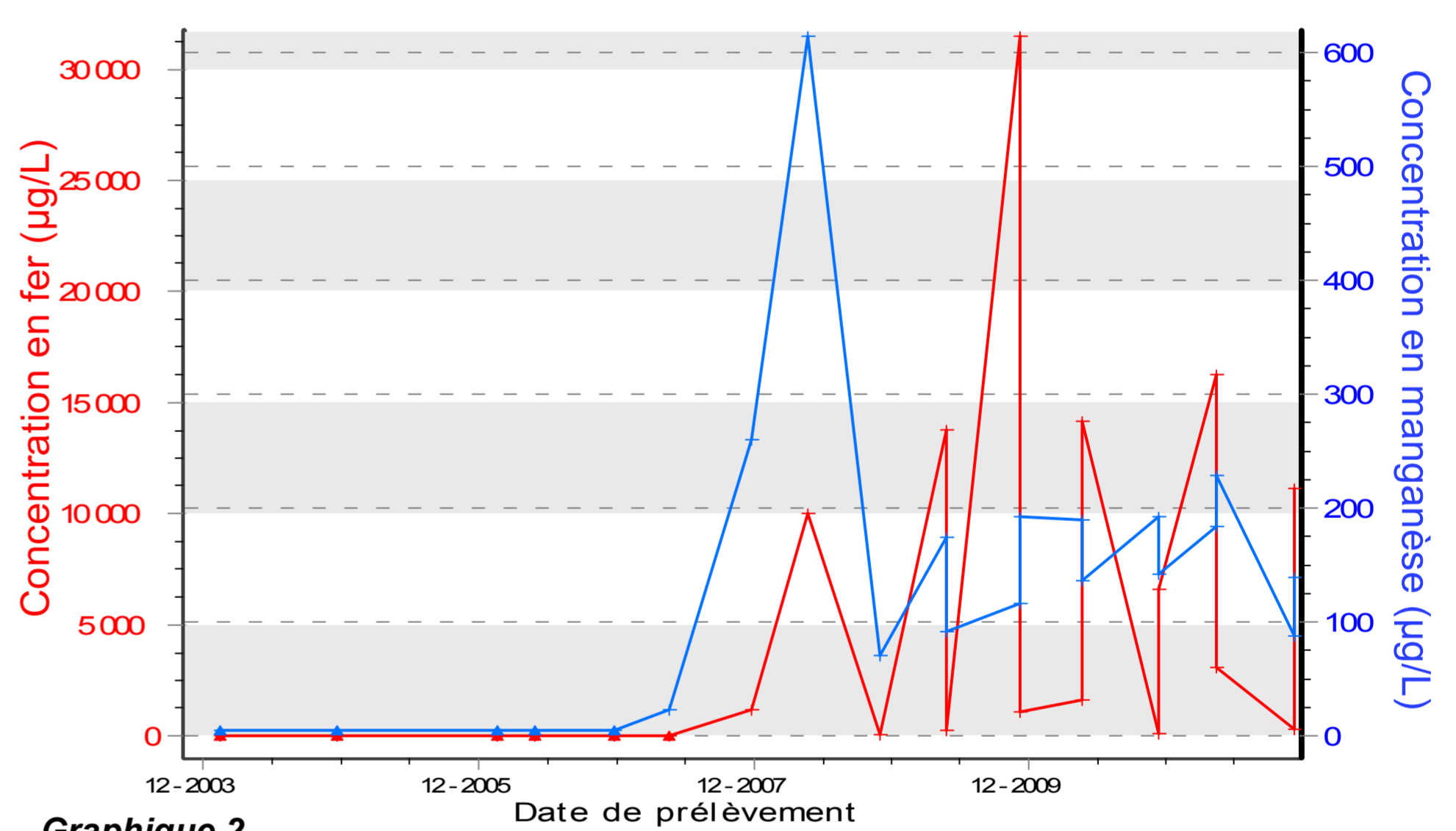
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	13	13	26.2	26.4	25.9	32.7			
Conductivité (µS/cm)	12	12	338	482	253	482			
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	7.08	7.16	6.63	7.49			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	177.5		98.9	246			
Oxygène dissous (mg/L)	14	14	2.27	2.13	0.86	8.74			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	21.4	28.9	20.7	33.5		
Magnésium (mg/L)		17	17	11	11.5	6.2	17.1		
Sodium (mg/L)		17	17	19.2	19.7	18.2	24	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	1.7	2.5	0.6	2.5		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	98	143	0.081	162		
Chlorures (mg/L)		17	17	42.7	37.2	35.1	67.2	250	200
Sulfates (mg/L)		17	12	0.6	0.9	0.6	3.3	250	250
Nitrates (mg/L)		17	11	1.6	1	1	22.4	50	100
TAC (°f)		3	3			7.73	9.87		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	6	0.07	0.16	0.05	0.16	10	10
Aluminium (µg/L)		17	8	24.96	8.38	2.12	24.96		200
Bore (µg/L)		17	17	20	31.6	12	33		1000
Cuivre (µg/L)		15	14	0.61	0.44	0.3	16		2000
Fer (µg/L)		21	15			40	31500		200
Manganèse (µg/L)		21	16			23	614		50
Zinc (µg/L)		15	15	5.75	25	5.1	50		5000

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



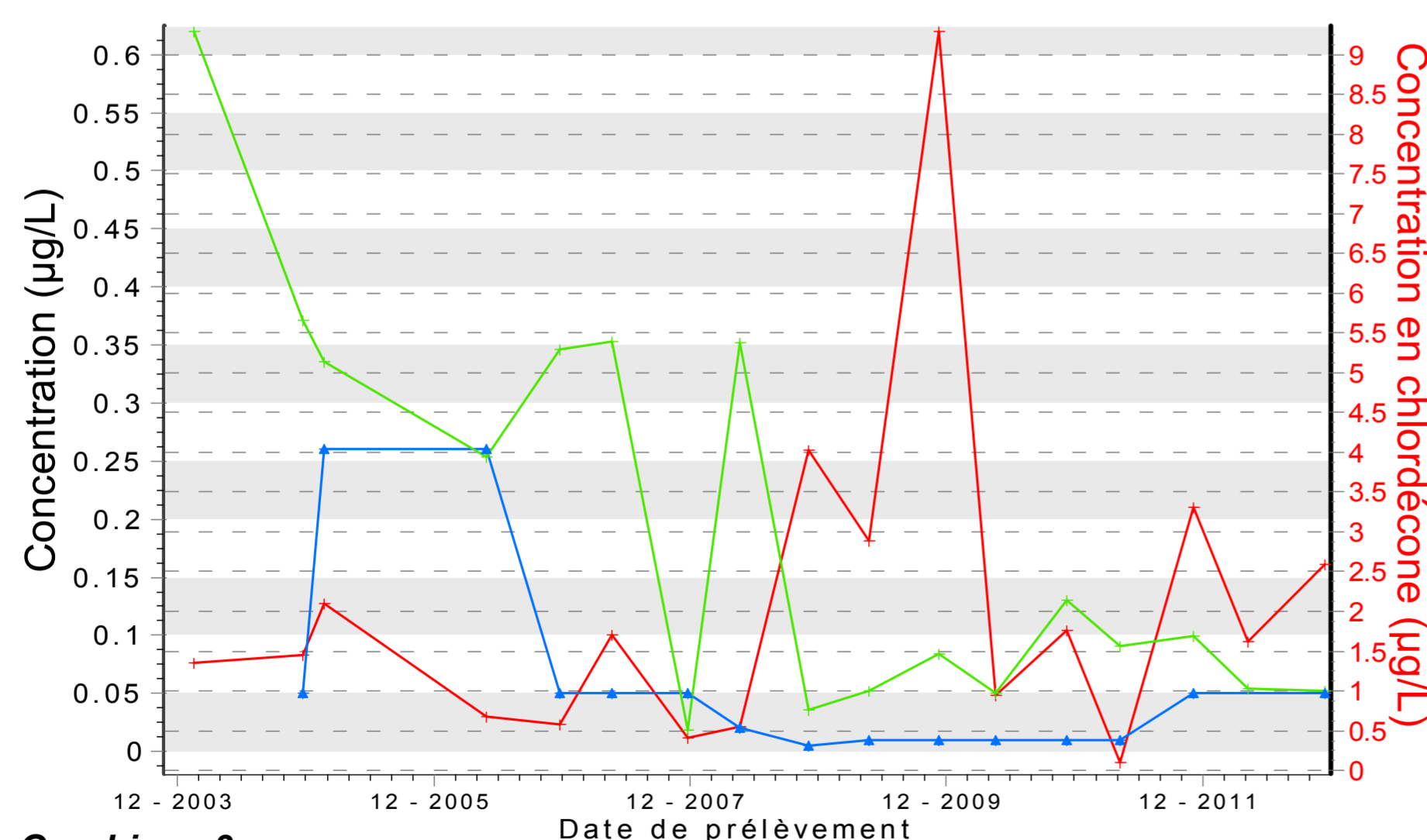
Graphique 1

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

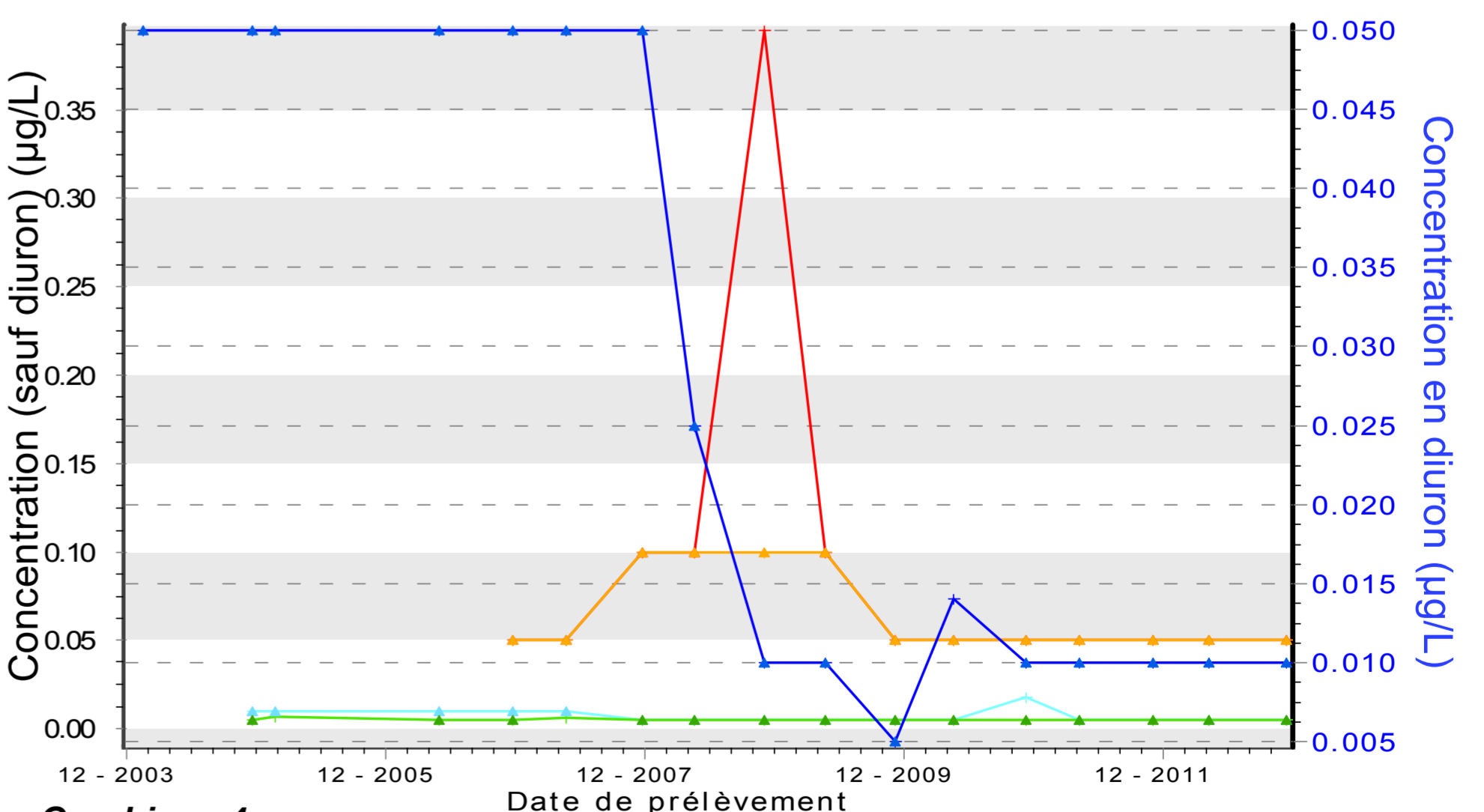


Graphique 2

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 — chlorodécone — bromacil — bêta HCH	Légende Graphique 4 — glyphosate — AMPA — 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)

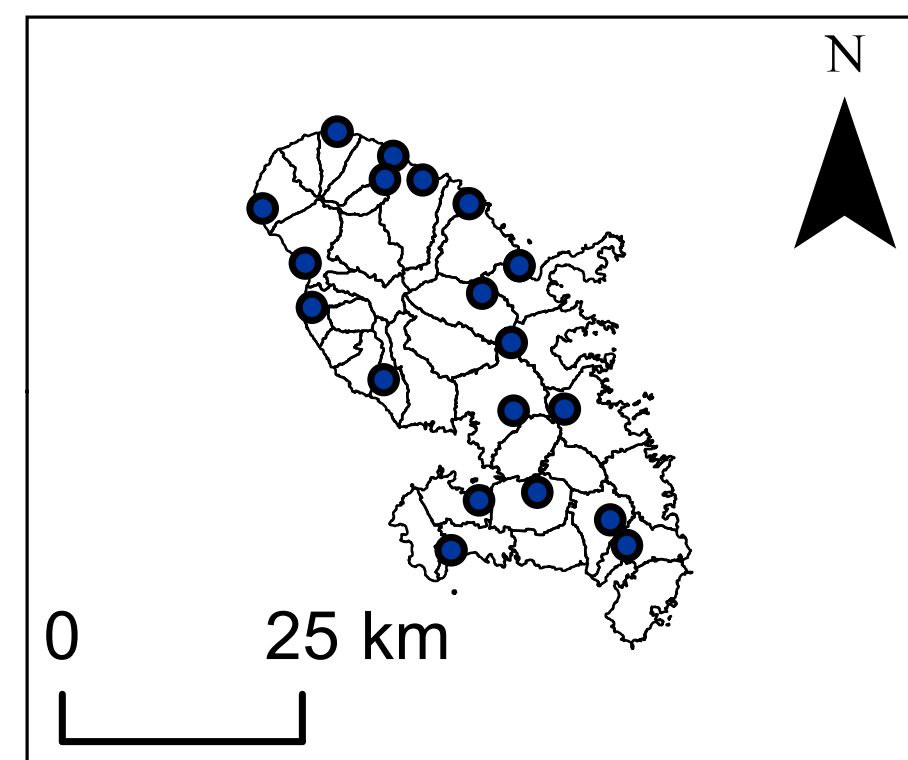
Code ODE : 08228002

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

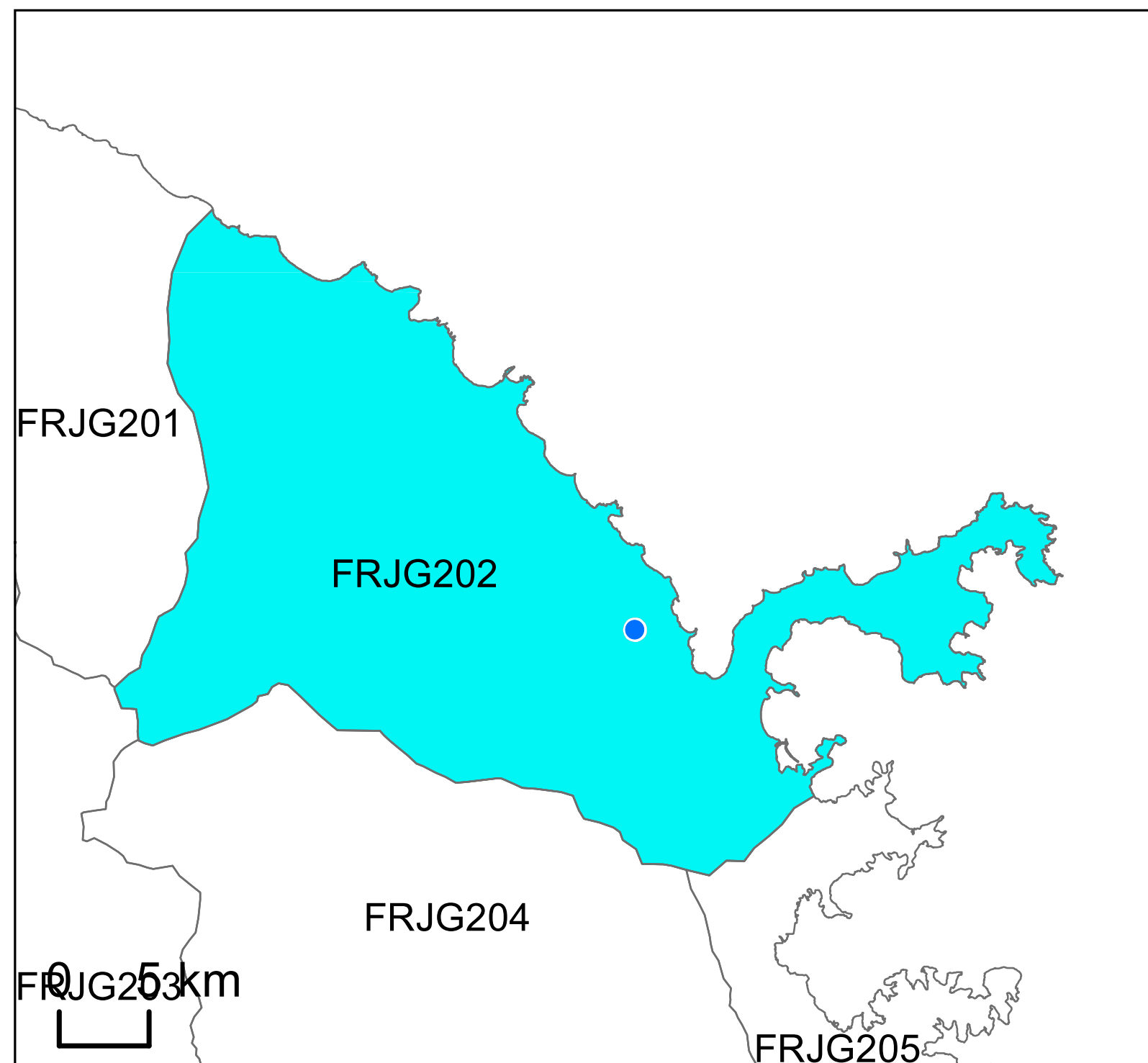
Lieu-dit BSS : MORNE FIGUE

Commune : Trinité (La) 97230

Département : Martinique



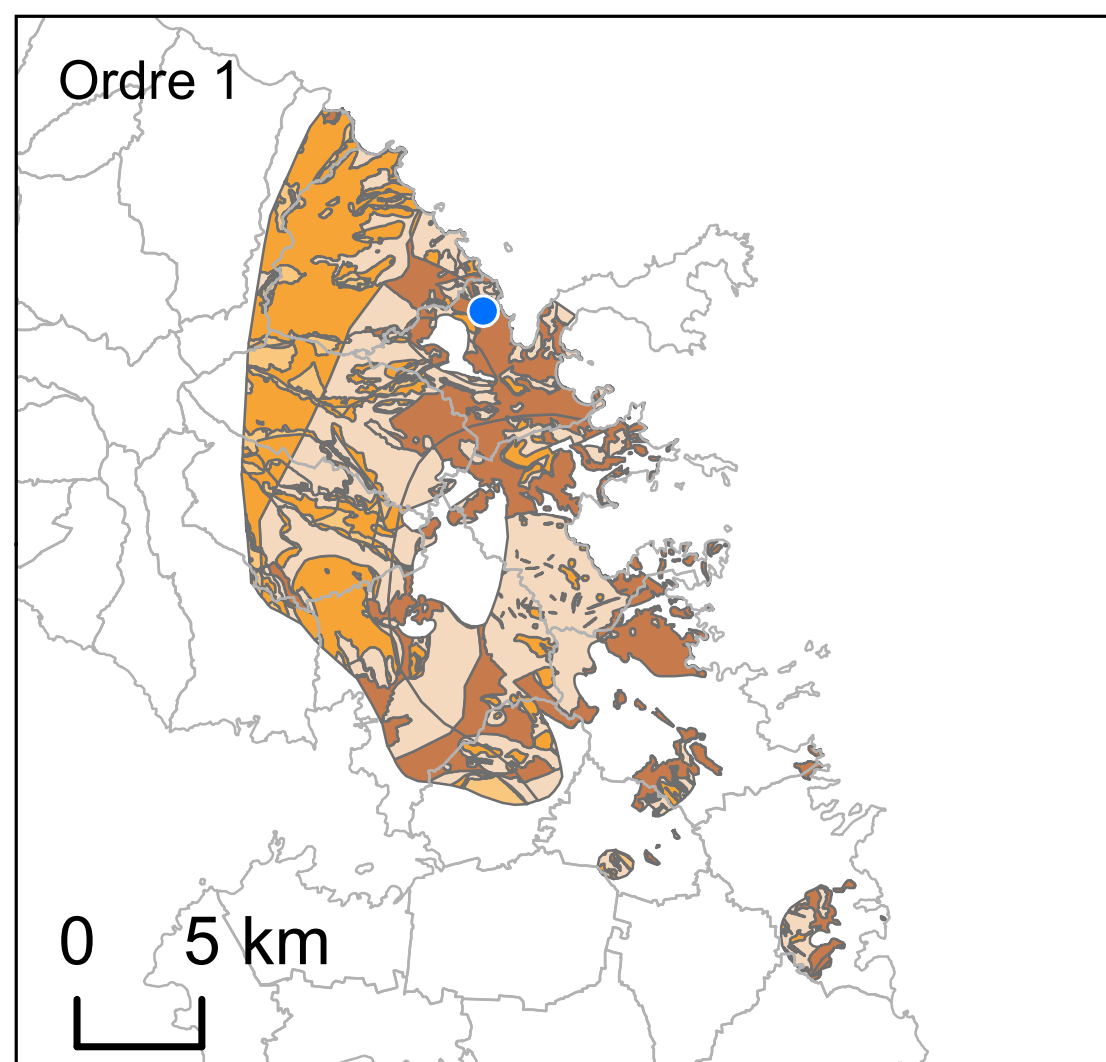
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



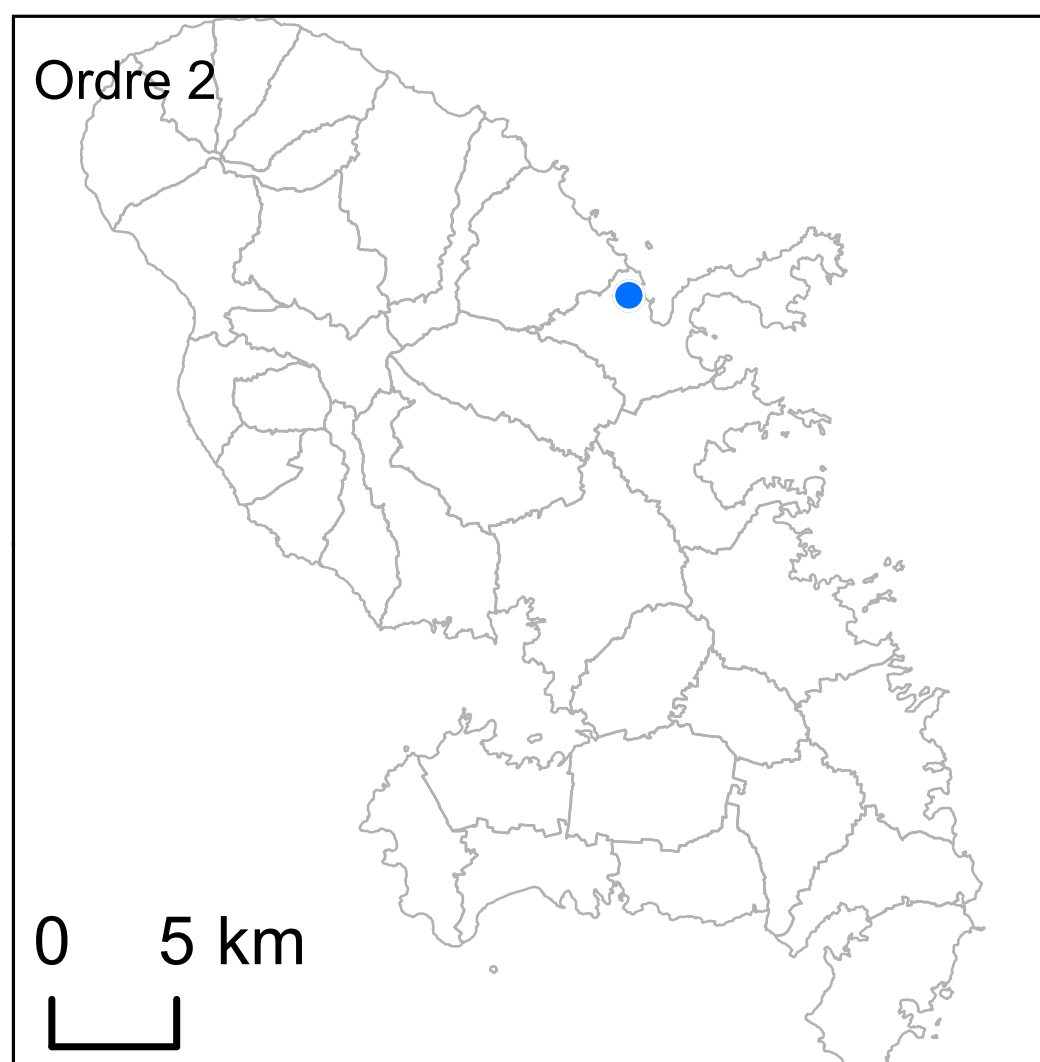
Légende : FRJG202 Domaine Nord Atlantique
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

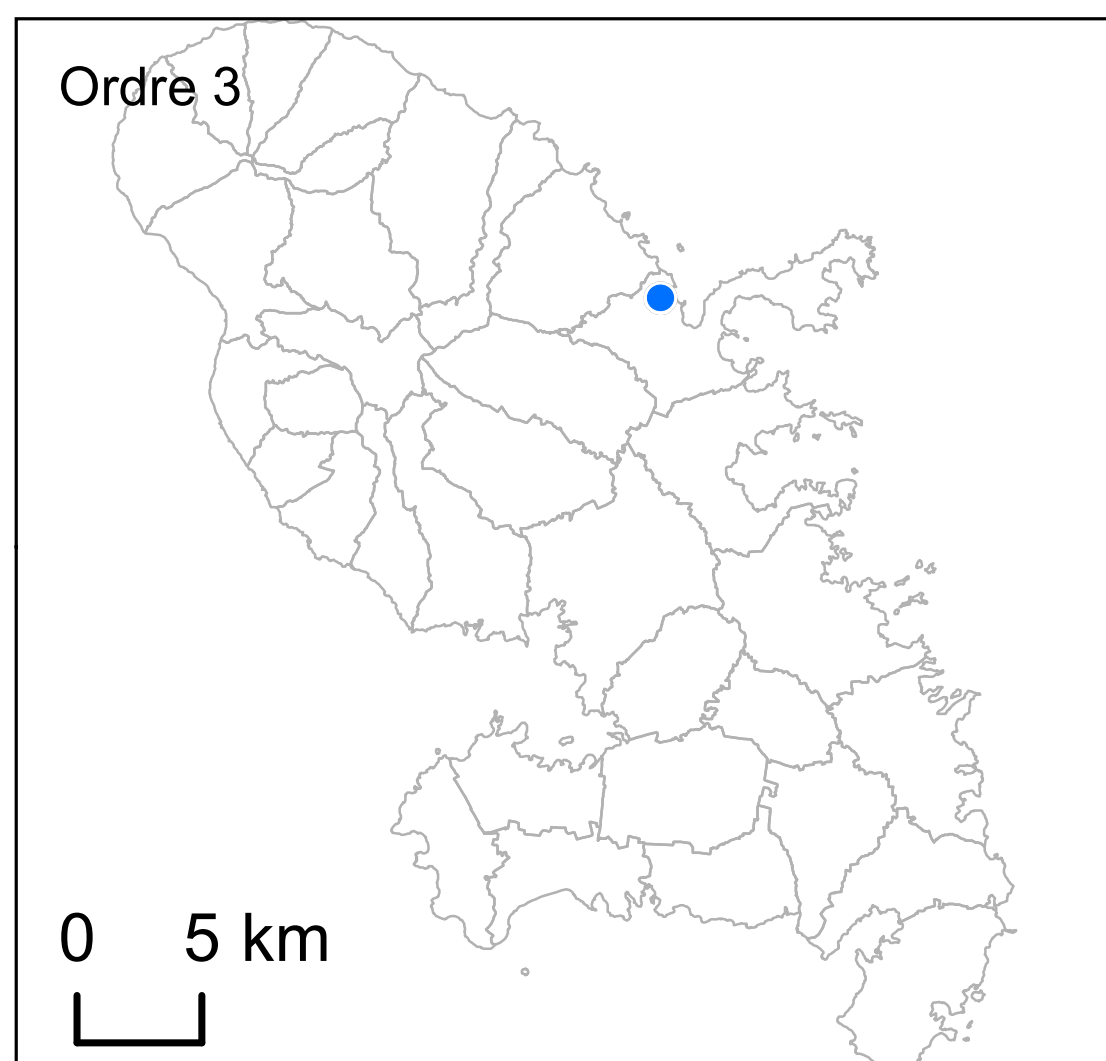
> BDLISA rencontrées au droit du point :



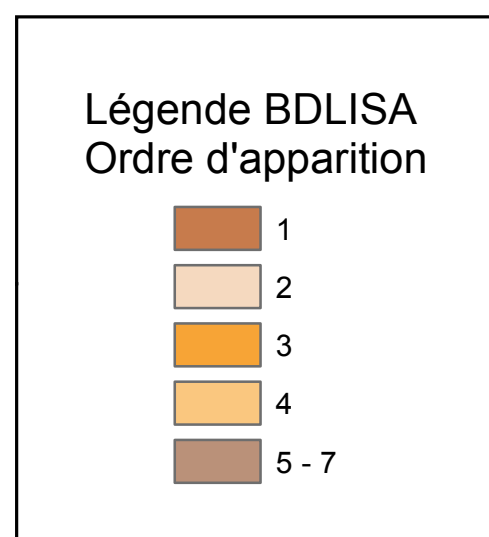
Légende : 972H9
 Unité aquifère des laves de Vert
 Pré et du François



Légende :



Légende :



> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone, Somme des phytosanitaires	Chlordécone, Somme des phytosanitaires

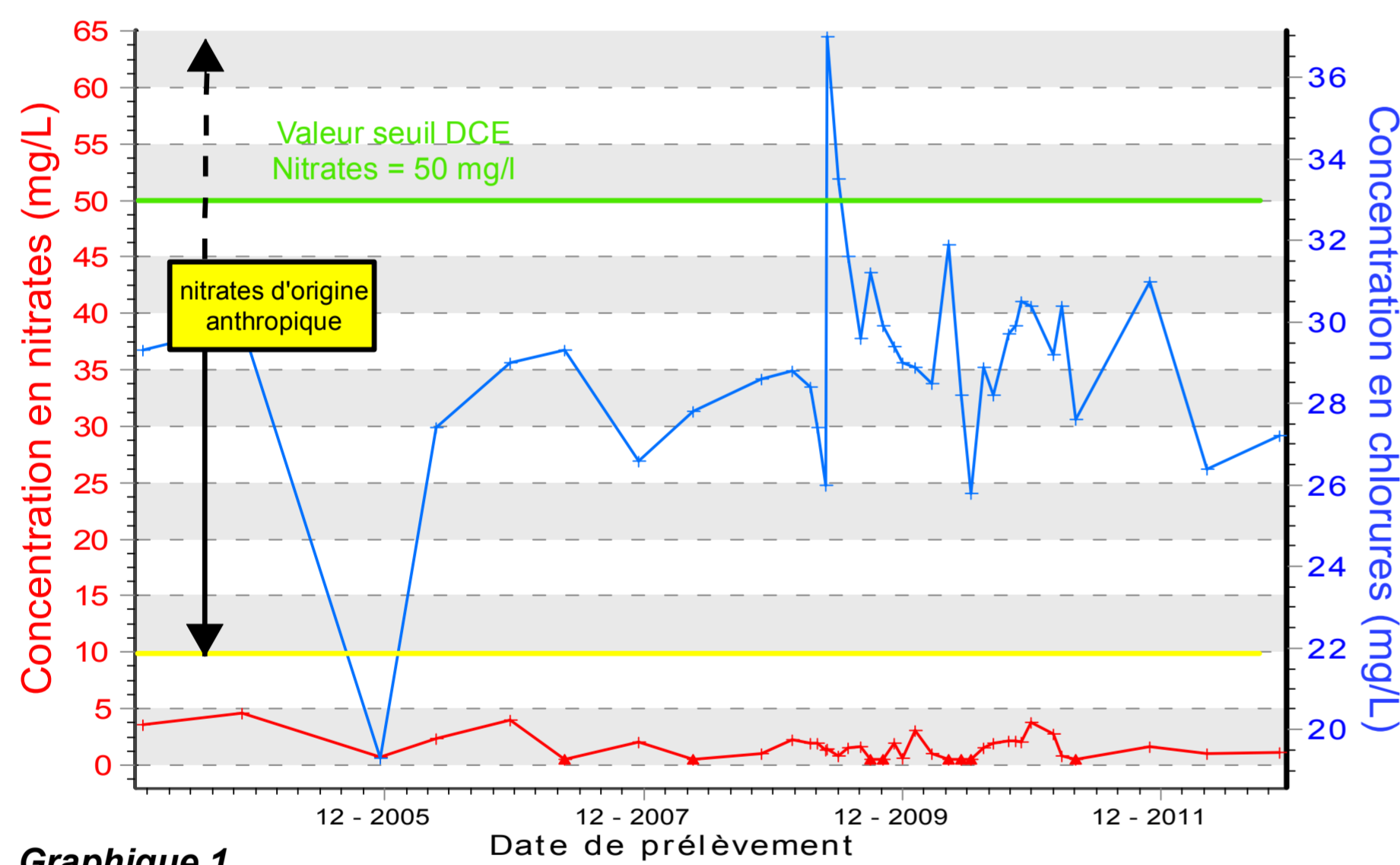
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

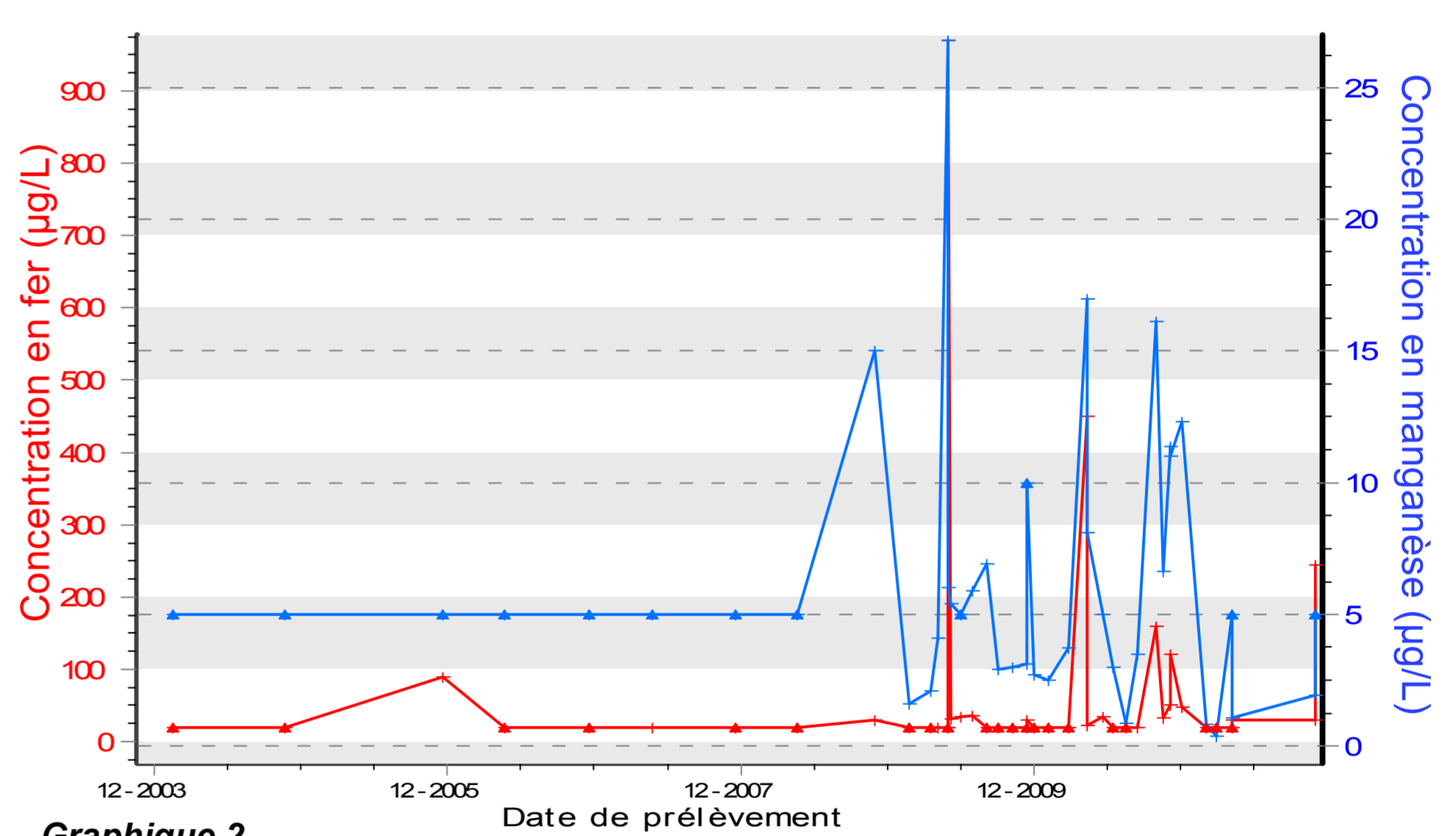
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	37	37	26.8	26.6	25.1	27.5			
Conductivité (µS/cm)	39	39	331	350	153	846			
Potentiel hydrogène (pH)	36	36	6.77	6.78	5.64	8.4			
Potentiel REDOX (mV)	7	7	386.5		52	444.2			
Oxygène dissous (mg/L)	32	32	5.21	6.08	0.6	7.3			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	38	38	21.8	22.1	7.3	23.6		
Magnésium (mg/L)		38	38	8	7.7	4.8	8.8		
Sodium (mg/L)		38	38	23.5	24.2	12.4	26.7	200	200
Potassium (mg/L)		38	37	1.3	1.7	0.7	5.4		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	38	38	110	112	0.045	133		
Chlorures (mg/L)		38	38	26.4	27.2	19.3	37	250	200
Sulfates (mg/L)		38	38	9.8	12.1	7.3	12.1	250	250
Nitrates (mg/L)		38	30	1	1.1	0.6	4.6	50	100
TAC (°f)		3	3			9.91	10.1		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.34	0.45	0.25	0.45	10	10
Aluminium (µg/L)		17	11	12.19	2.69	2.1	109		200
Bore (µg/L)		17	17	25.9	29.2	20	137		1000
Cuivre (µg/L)		15	6	0.15	0.3	0.15	3		2000
Fer (µg/L)		42	21			20	970		200
Manganèse (µg/L)		42	30			0.37	26.8		50
Zinc (µg/L)		15	11	2.01	2.18	0.55	8		5000

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



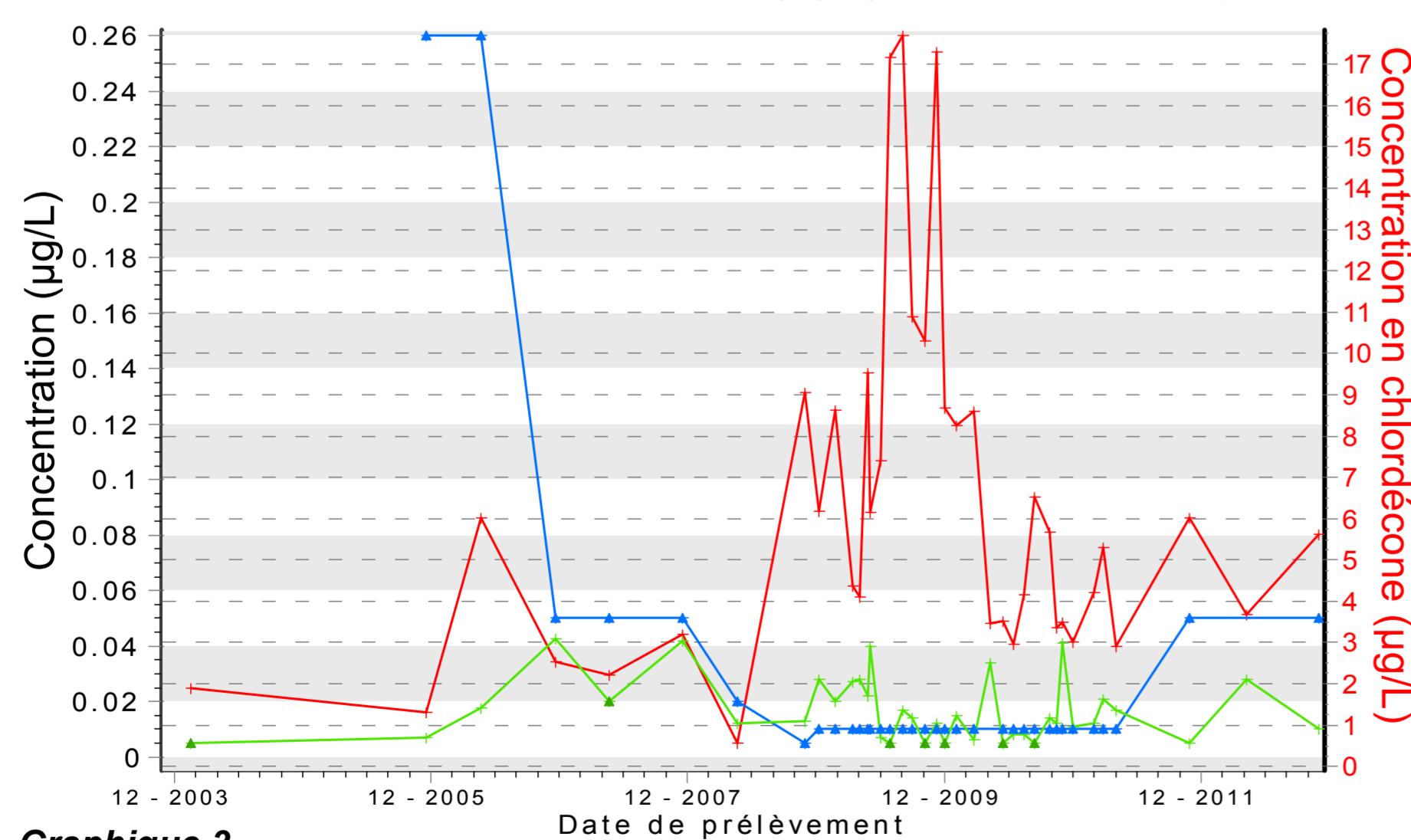
Graphique 1

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

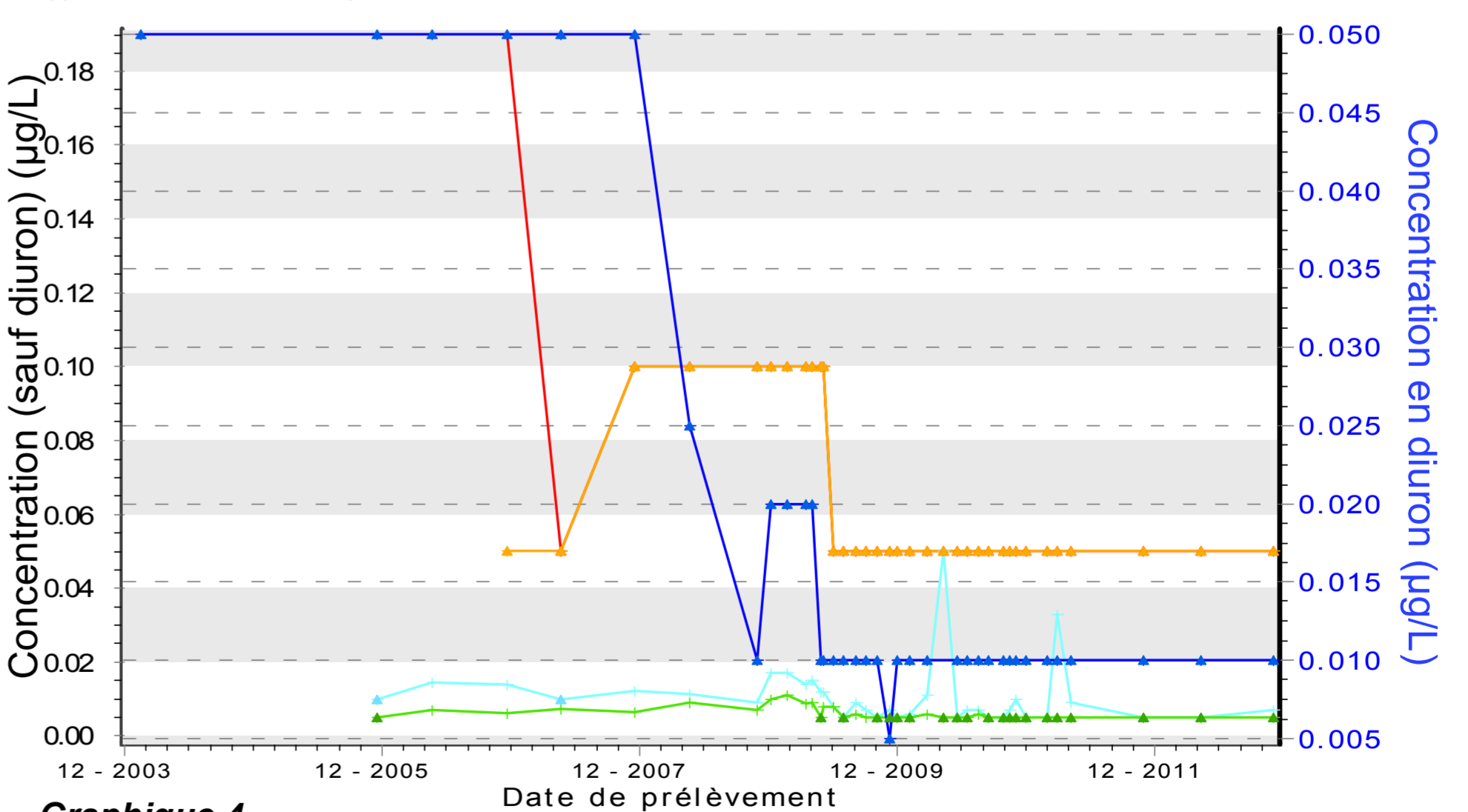


Graphique 2

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 — 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 : 1177ZZ0177/PZ2

Fiche ADES : #http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=1177ZZ0177/PZ2#
 Fiche INFOTERRE : #http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=1177ZZ0177/PZ2#

X : 703688 Y : 1619619
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

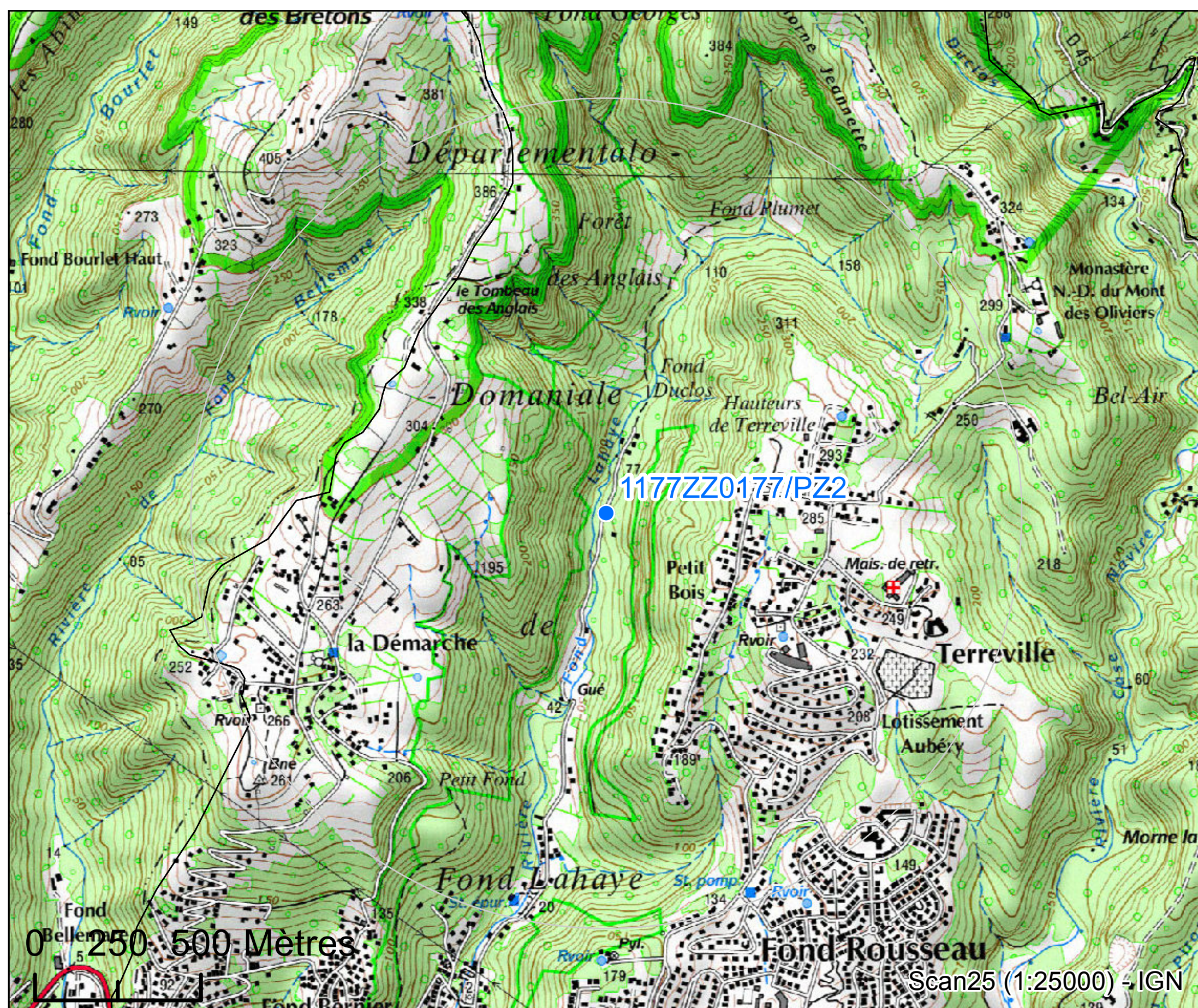
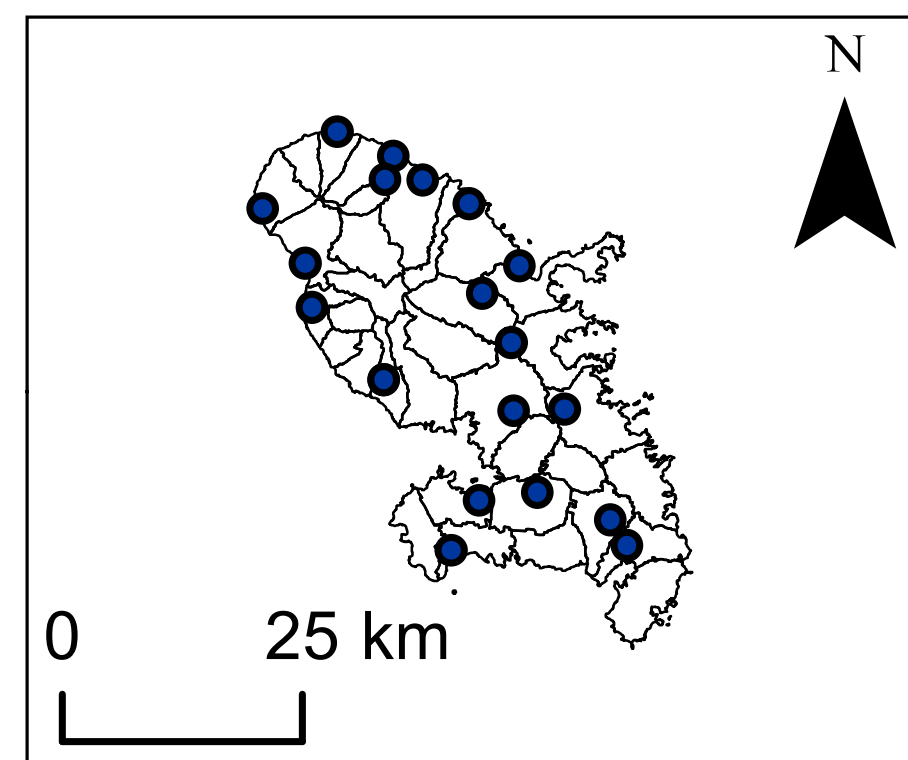
Code ODE :

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

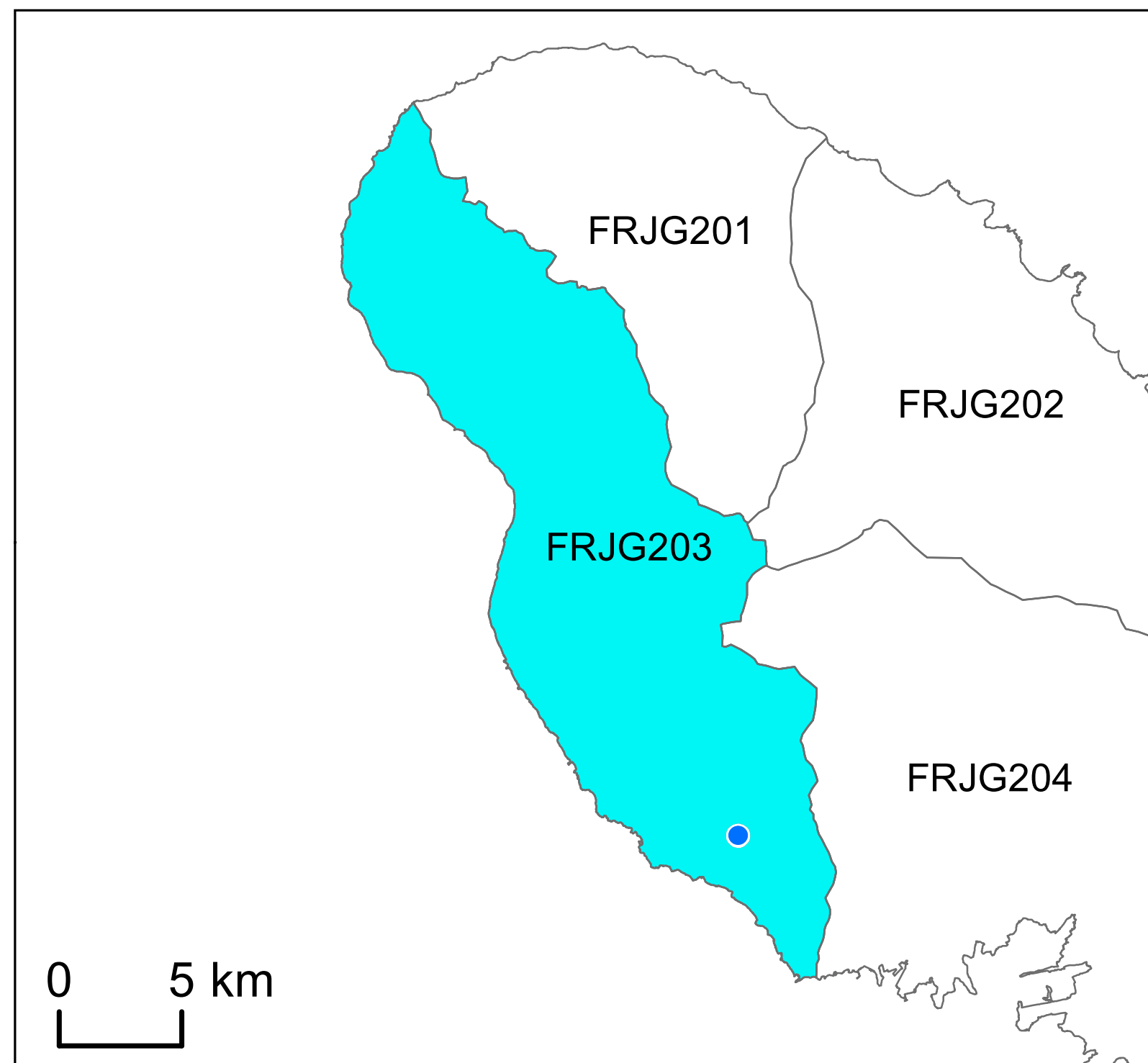
Lieu-dit BSS : FOND LAHAYE / PZ2

Commune : Schoelcher 97229

Département : Martinique



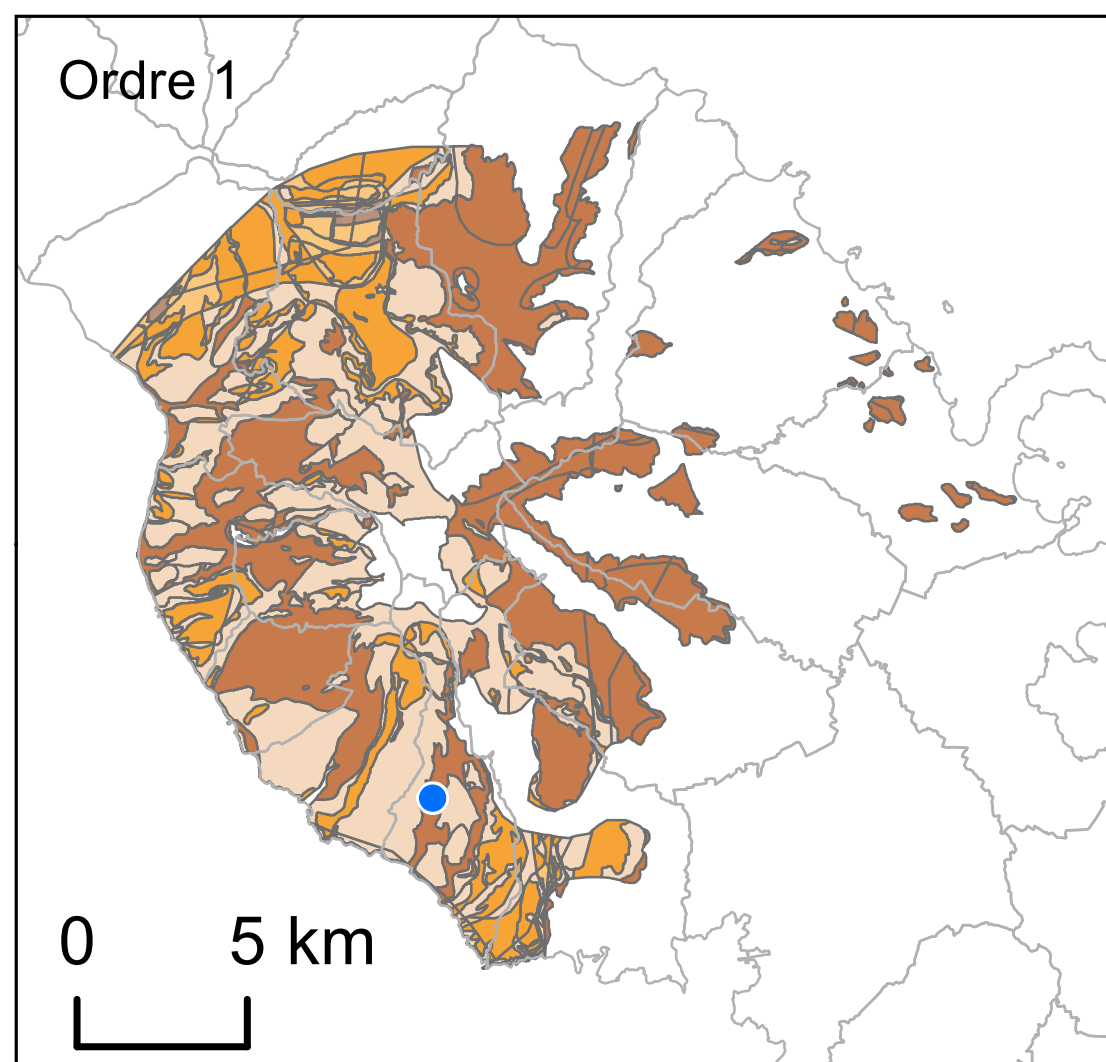
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



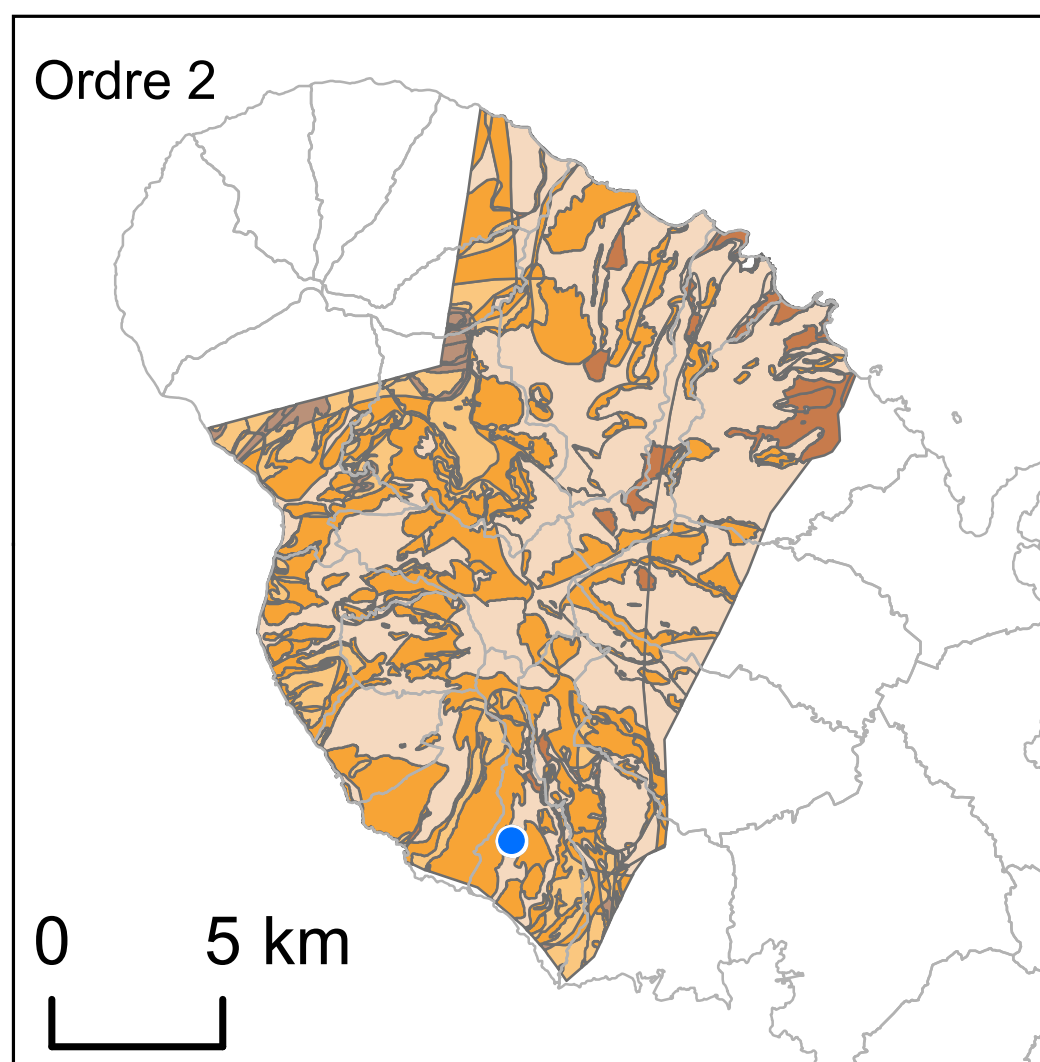
Légende : FRJG203 *Domaine Nord Caraïbe Edifice volcanique*

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



Légende : 972G1
 Unité aquifère des andésites 2a



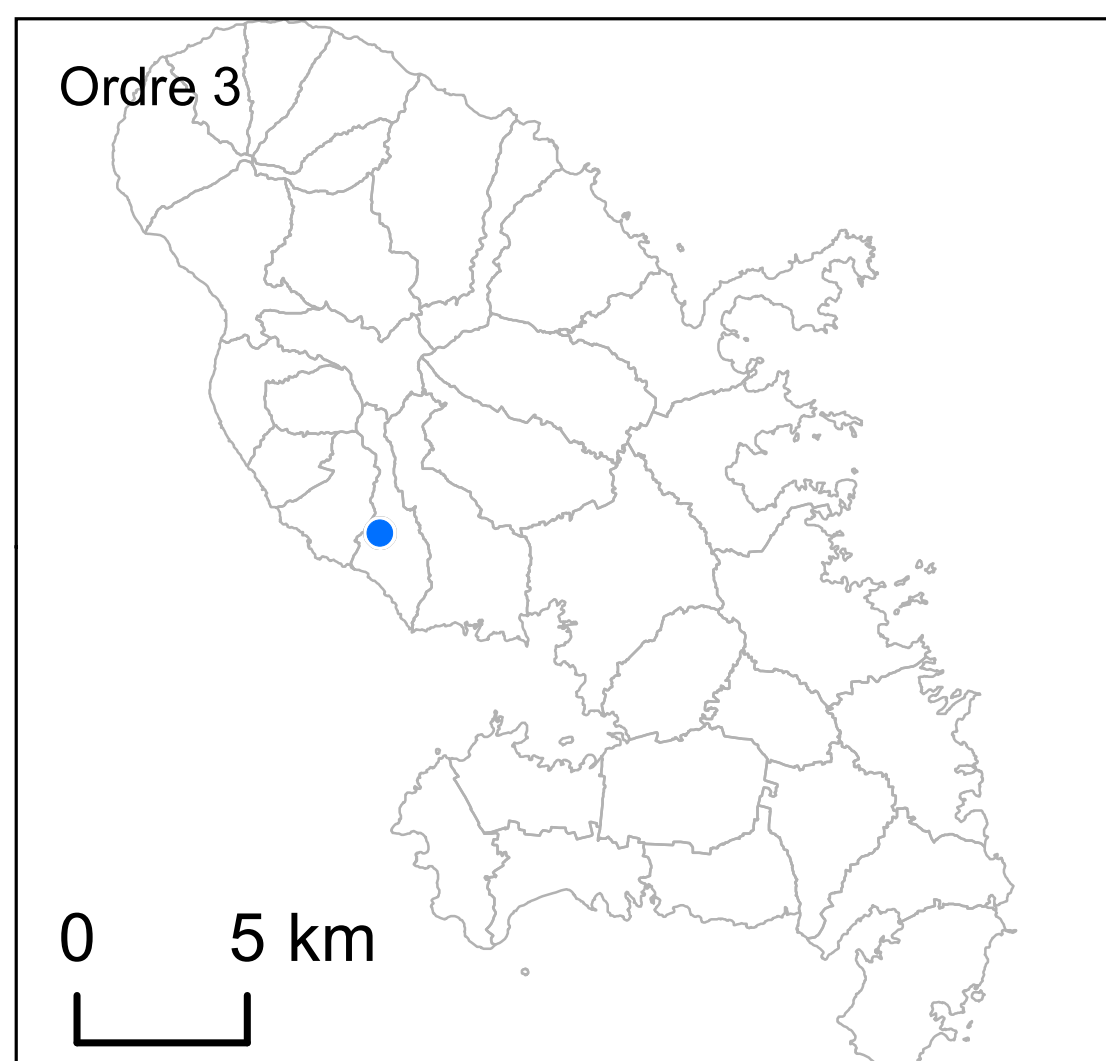
Légende : 972G4
 Unité aquifère des hyaloclastites du Morne Jacob

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

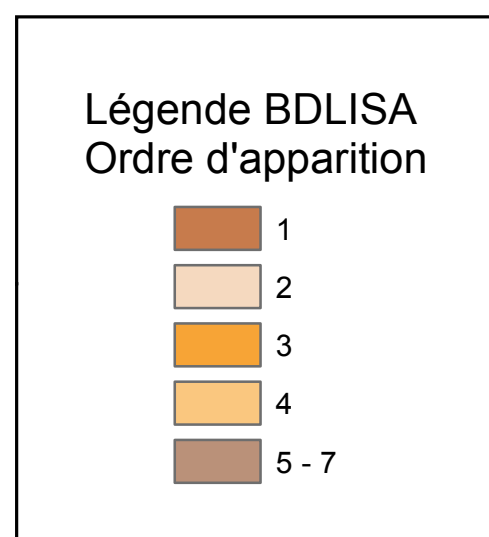
Altitude (m - NGM) : 76.3
 Précision de la mesure d'altitude :
 Nature : PIEZOMETRE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 125
 Profondeur d'investigation (m) : 62
 Profondeur de l'eau (m) : 7.78
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 31/10/2012

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

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



Légende :



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

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2012

Période 2004 - 2012

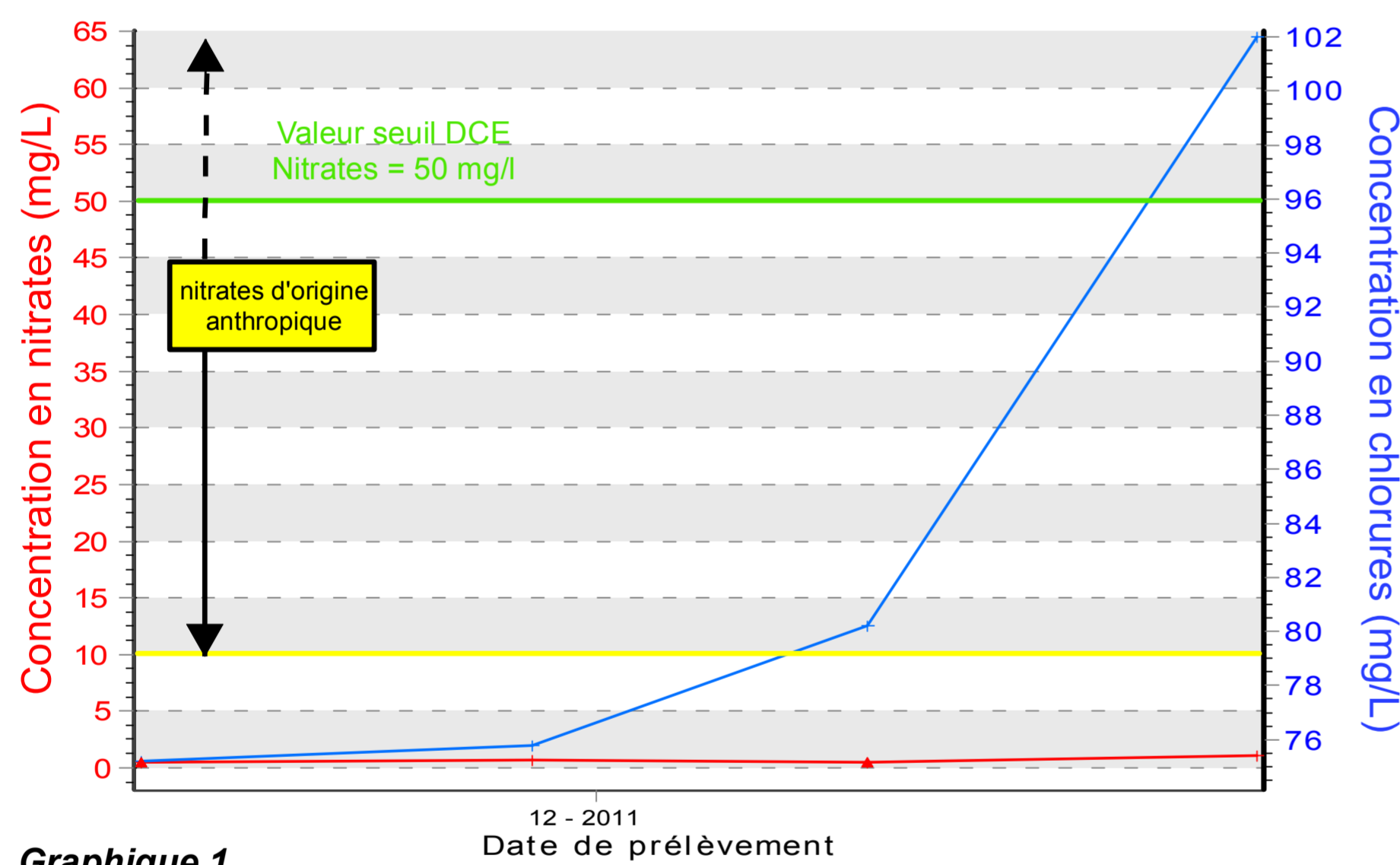
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

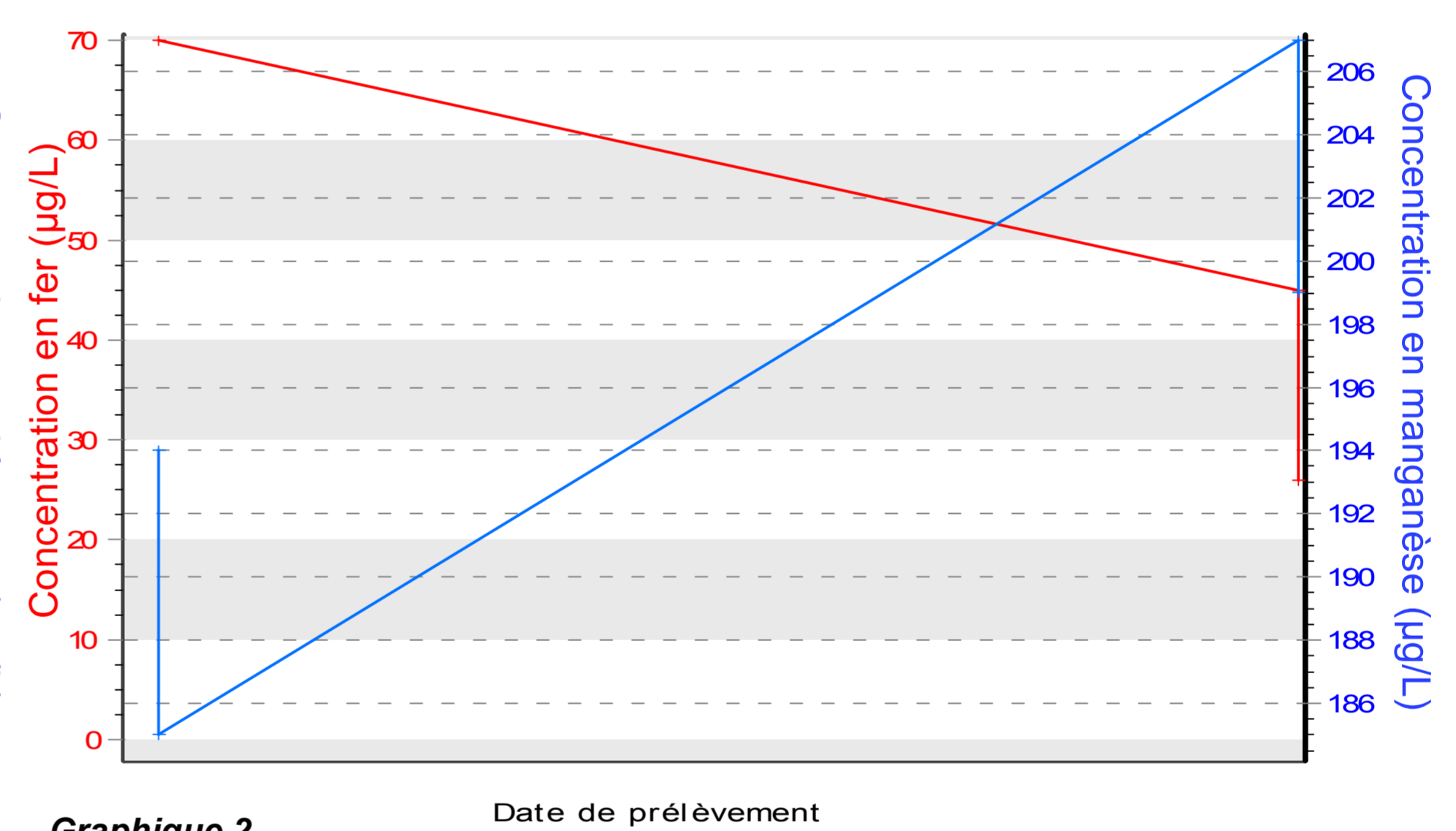
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	4	4	30.4	30	30	30.4			
Conductivité (µS/cm)	5	5	1208	1195	1071	1208			
Potentiel hydrogène (pH)	5	5	6.78	6.463	6.21	6.78			
Potentiel REDOX (mV)	4	4	244.6		200	386.8			
Oxygène dissous (mg/L)	5	5	0.52	0.63	0.52	1.31			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	4	4	69.4	69.7	68.6	72.7		
Magnésium (mg/L)		4	4	51.6	49.4	47.9	54.2		
Sodium (mg/L)		4	4	86.8	87.8	85.8	89.4	200	200
Potassium (mg/L)		4	4	9.3	9	9	9.9		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	4	4	493	576	493	588		
Chlorures (mg/L)		4	4	80.2	102	75.2	102	250	200
Sulfates (mg/L)		4	4	12.3	14.7	10	14.7	250	250
Nitrates (mg/L)		4	2	<.5	1.1	0.7	1.1	50	50
TAC (°f)									
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		4	4	3.41	3.95	3.41	3.95	10	10
Aluminium (µg/L)		4	4	8.01	1.48	1.48	13.1	200	
Bore (µg/L)		4	4	196.3	161	124	196.3	1000	
Cuivre (µg/L)		4	4	0.1	0.22	0.1	0.37	2000	
Fer (µg/L)		3	3			26	70	200	
Manganèse (µg/L)		4	4			185	207	50	
Zinc (µg/L)		4	4	1.36	1.36	1.17	3.44		5000

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



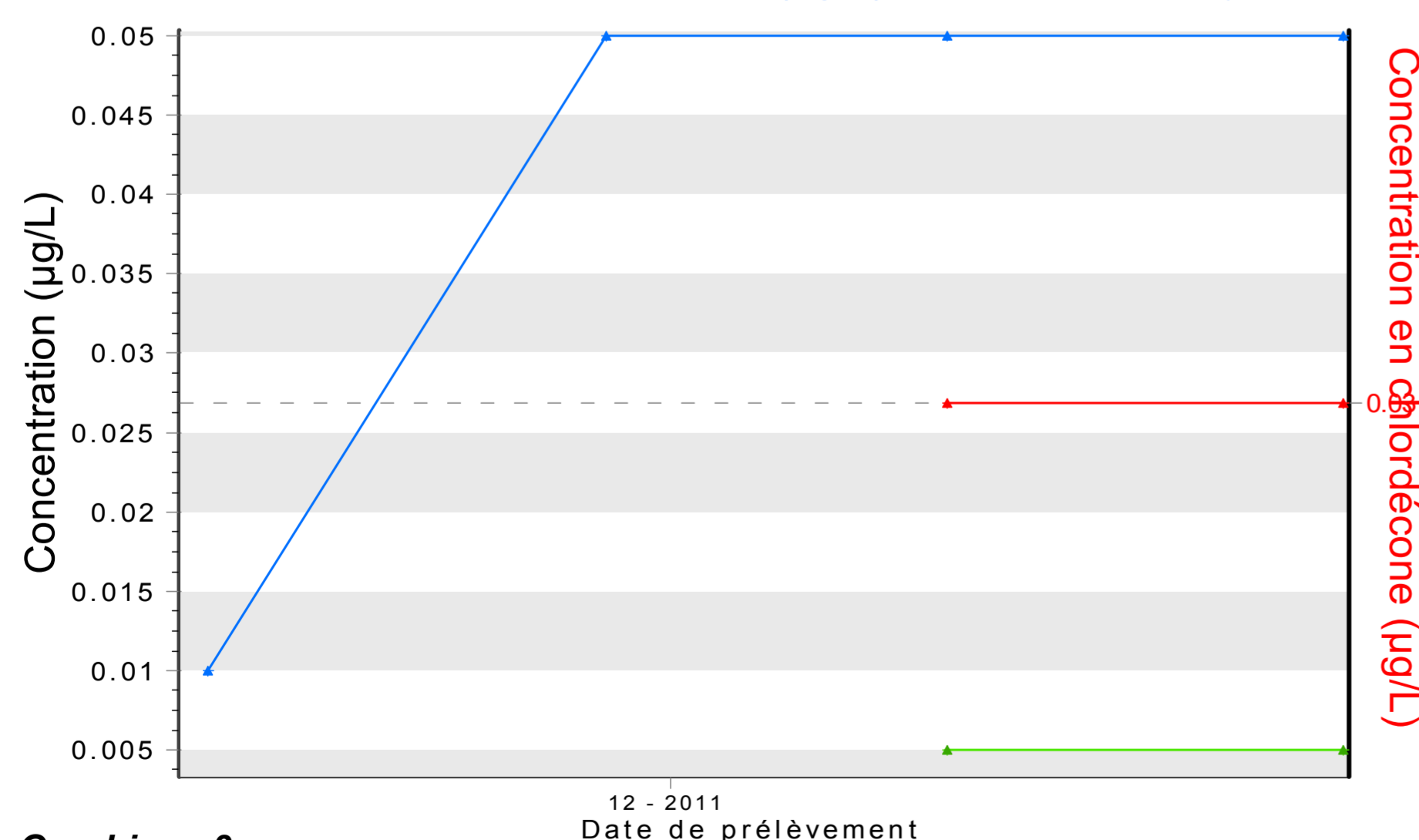
Graphique 1

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

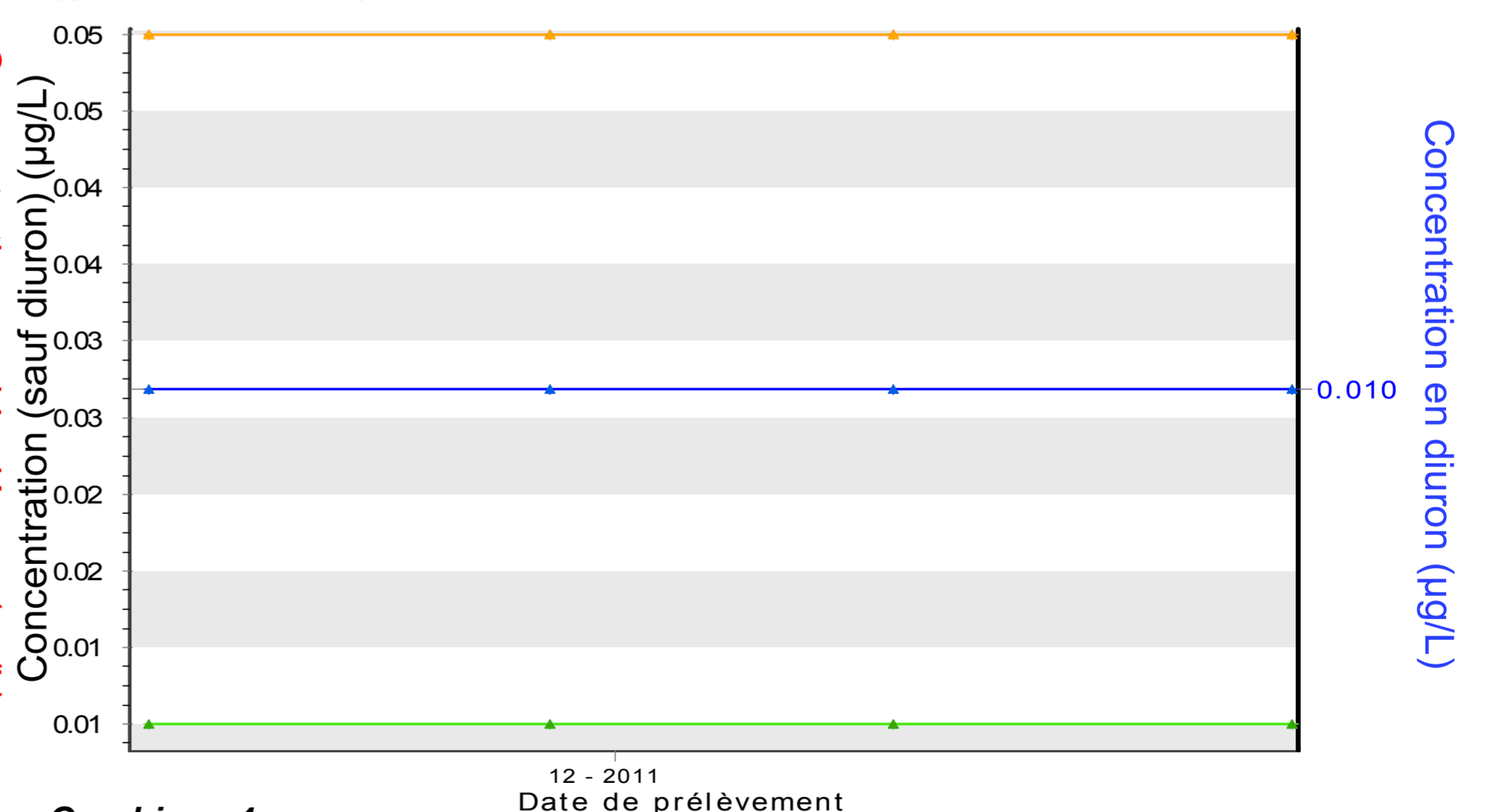


Graphique 2

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 : 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)

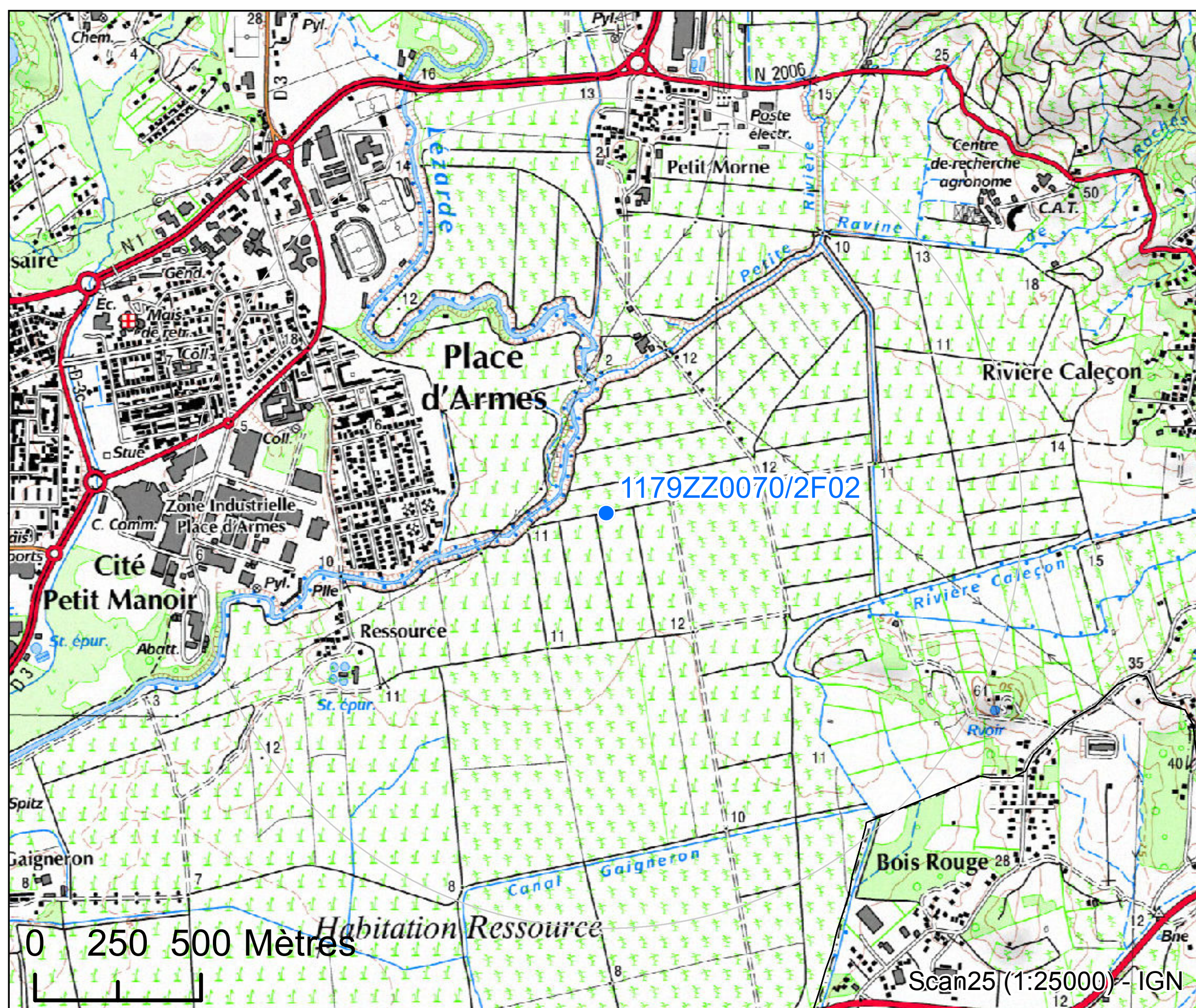
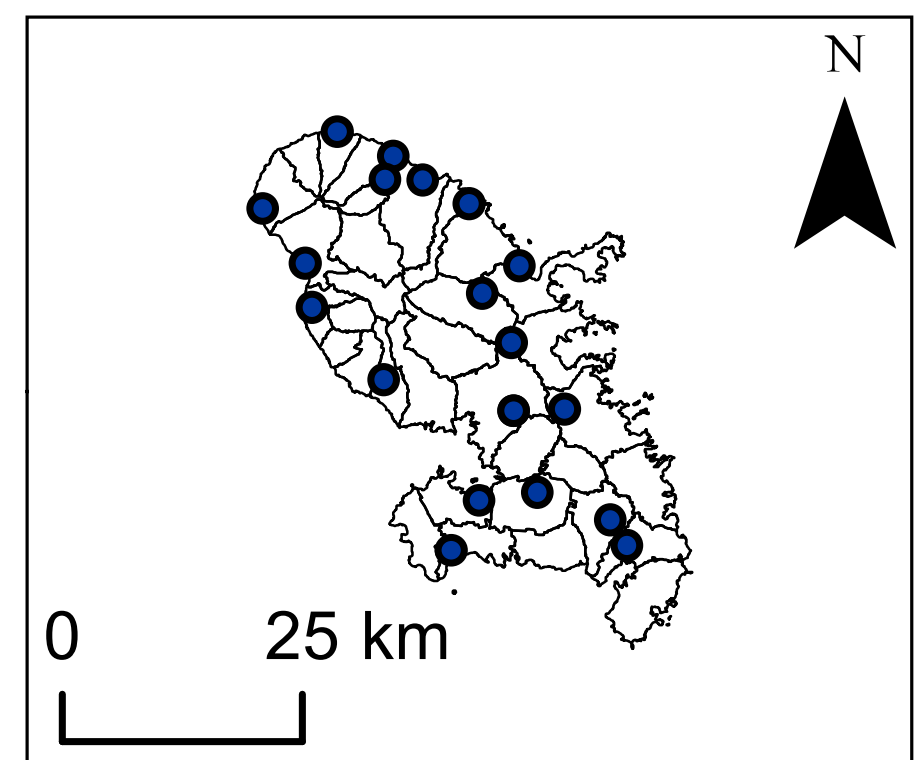
Code ODE : 08533301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

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

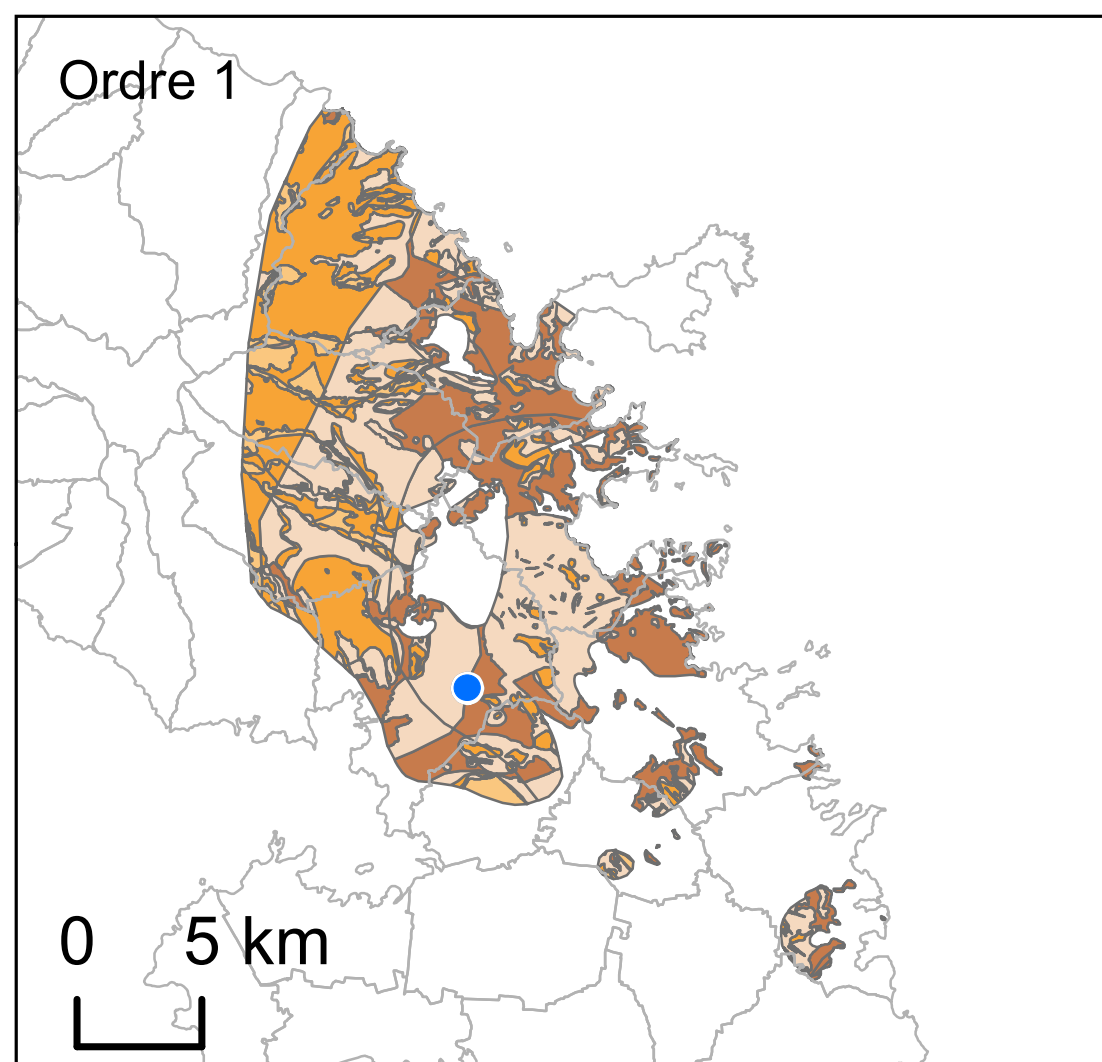
Commune : Le Lamentin 97213

Département : Martinique

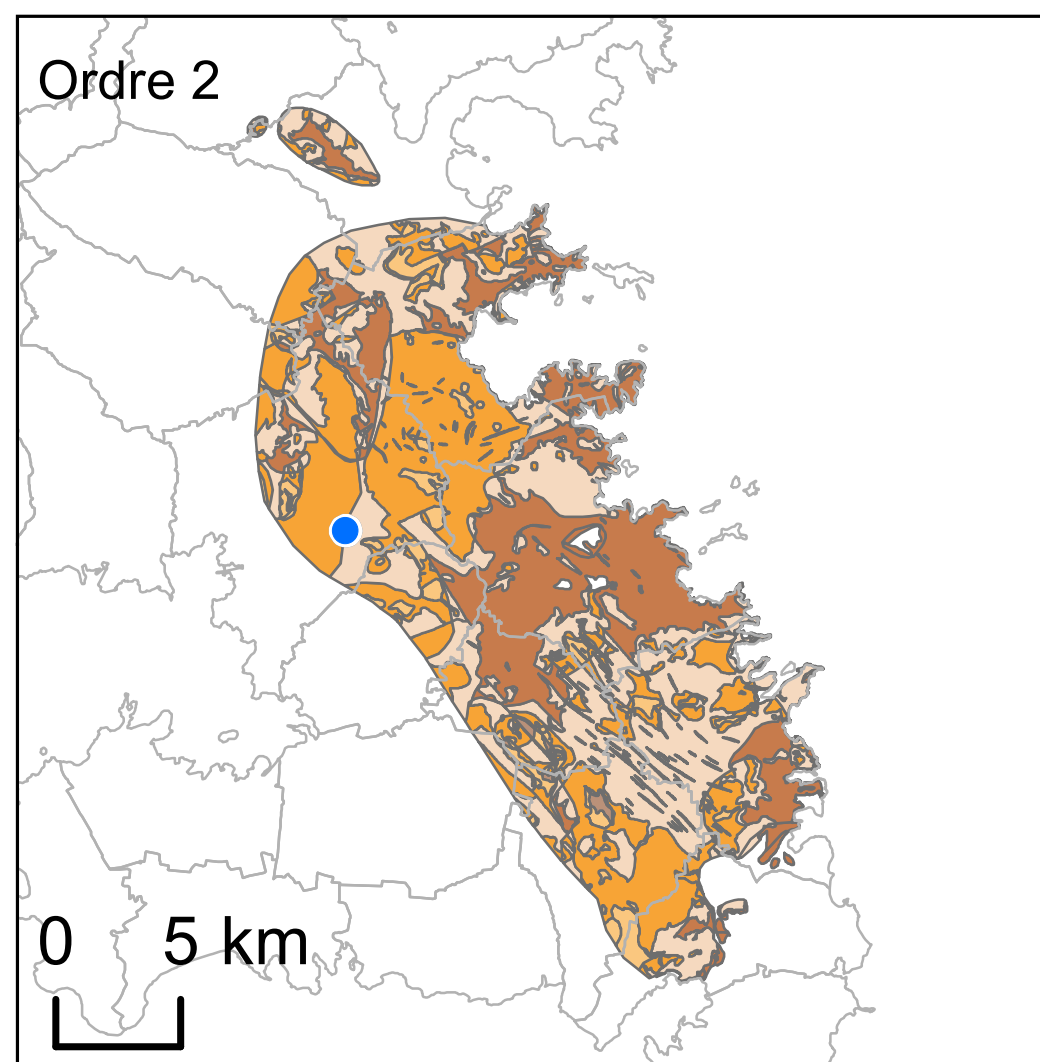


● Point d'eau (ouvrage BSS)

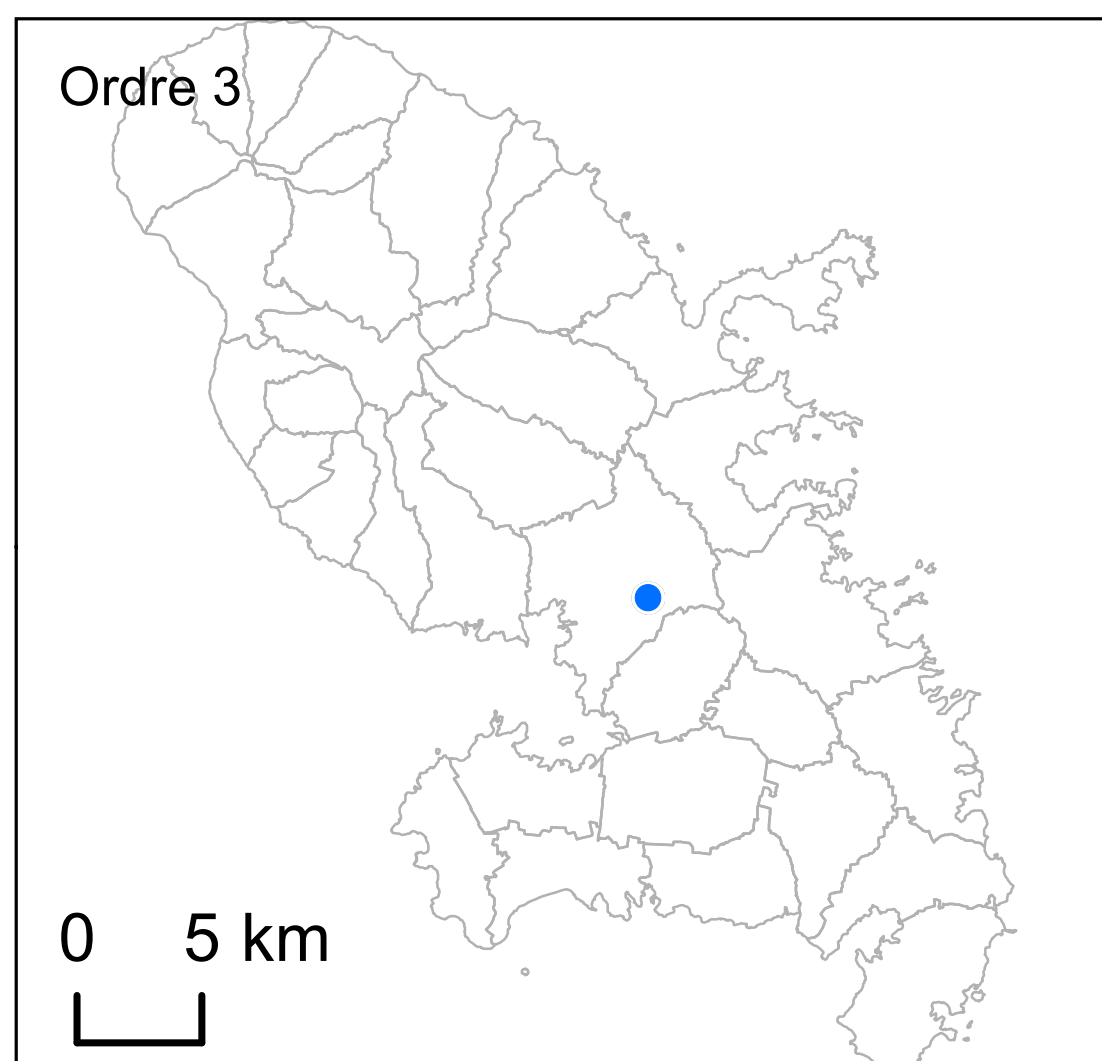
> BDLISA rencontrées au droit du point :



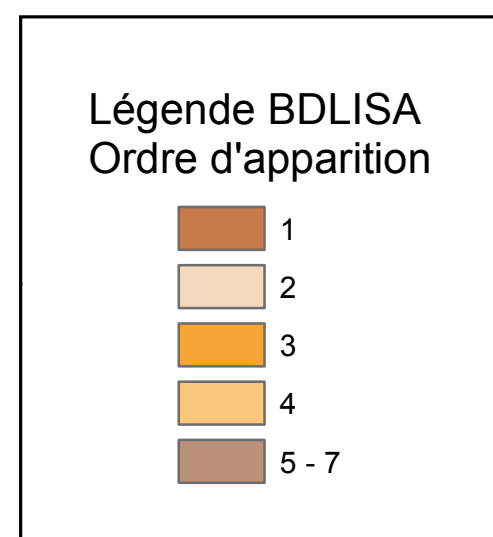
Légende : 972H9
 Unité aquifère des laves de Vert Pré et du François



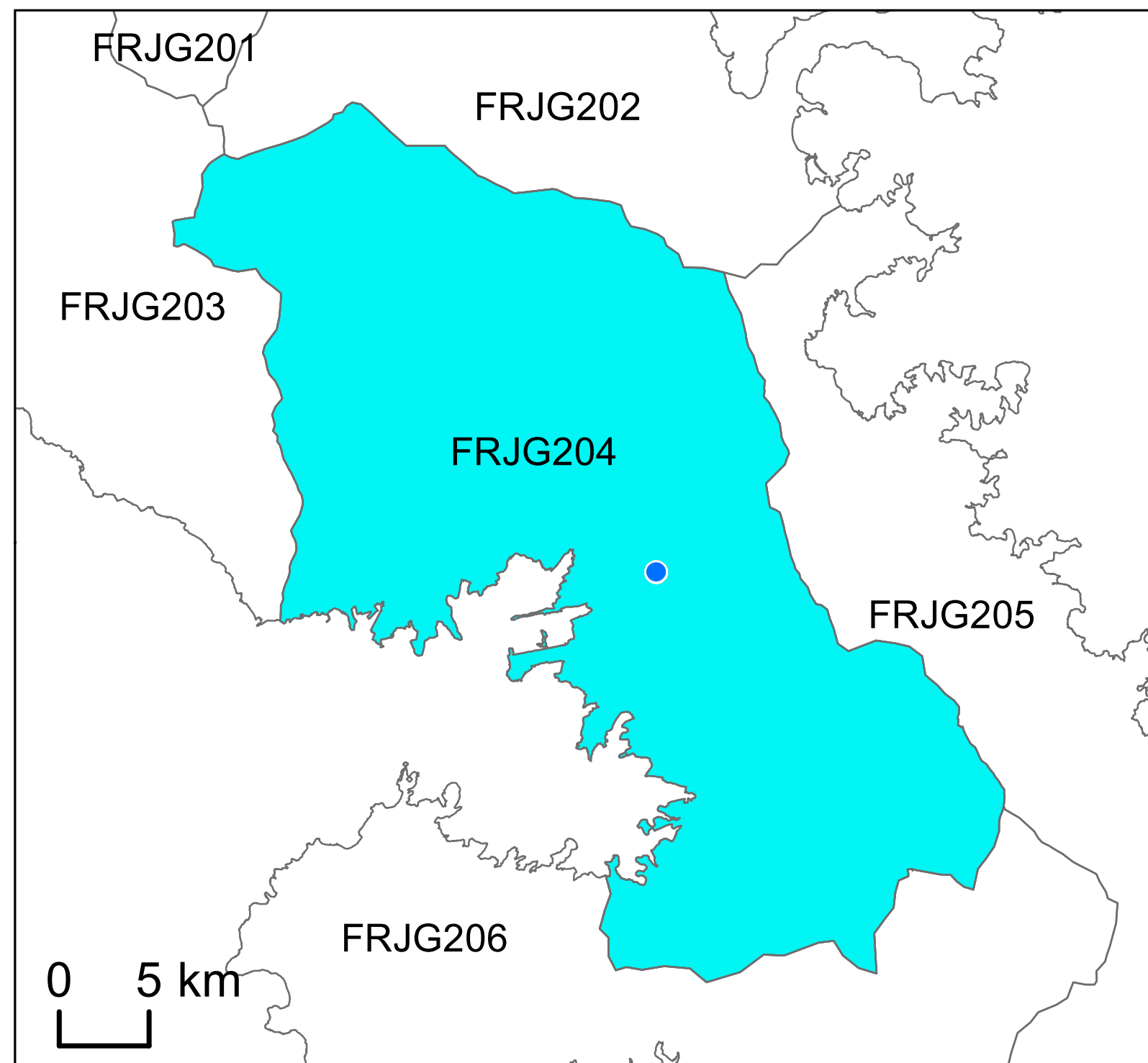
Légende : 972H10
 Unité aquifère des hyaloclastites, conglomérats et calcaires du François



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) : 3.44
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 07/11/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Chlordécone, Somme des phytosanitaires

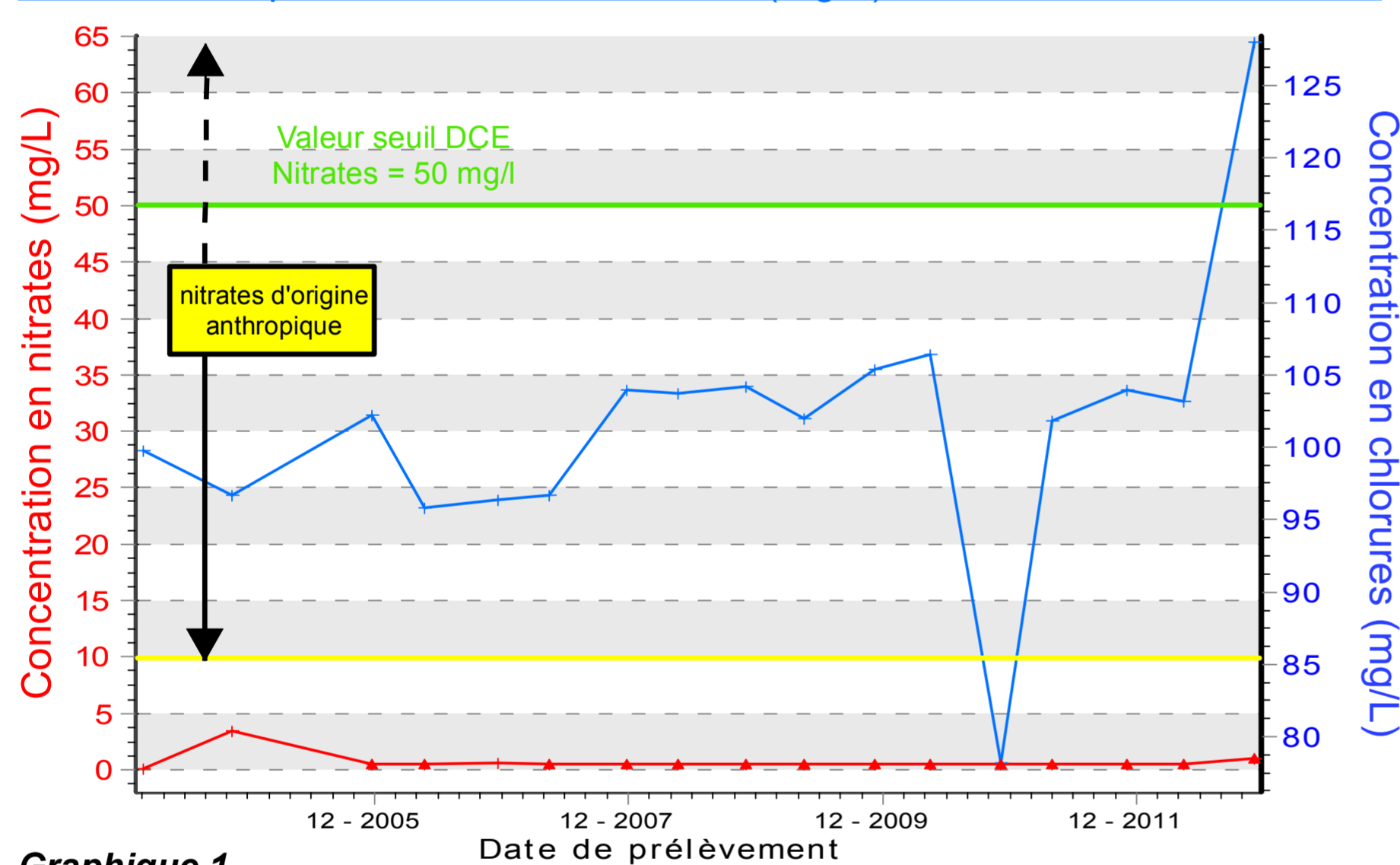
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Tailamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

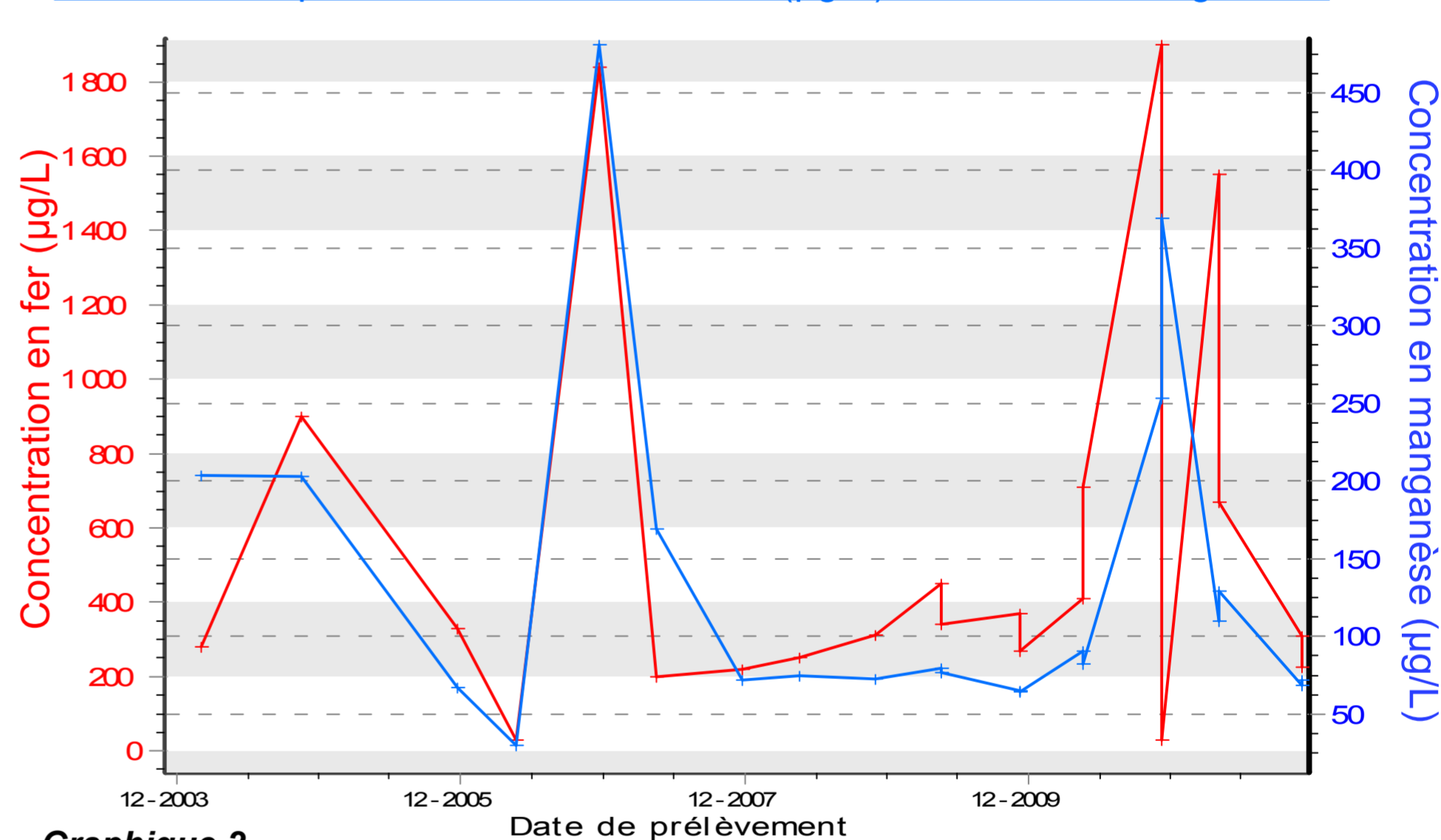
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	15	15	27.6	28.1	26.9	28.4				
Conductivité (µS/cm)	12	12	640	646	427	646				
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	7.69	7.58	6.58	7.9				
Potentiel REDOX (mV)	6	6	-64.7		-64.7	205				
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	0.05	1.65	0	4.81				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	43.8	45.2	14.3	45.2			
Magnésium (mg/L)		17	17	6.1	5.9	4.5	8.3			
Sodium (mg/L)		17	17	62.5	63.8	53.7	64.6	200	200	
Potassium (mg/L)		17	17	2	1.8	1.7	6.2			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	142	142	0.092	174			
Chlorures (mg/L)		17	17	103.2	128	78.2	128	250	200	
Sulfates (mg/L)		17	17	13.4	16.1	2.7	16.1	250	250	
Nitrates (mg/L)		17	3	<.5	<1	0.1	3.4	50	50	100
TAC (°f)		3	3			11.53	14.28			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		17	10	1.44	1.74	0.14	2.1	10	10	100
Aluminium (µg/L)		17	9	14.03	1.65	1.62	16			200
Bore (µg/L)		17	17	75.7	108	44.9	108			1000
Cuivre (µg/L)		15	3	0.11	<.1	0.11	0.27			2000
Fer (µg/L)		21	21			30	1900			200
Manganèse (µg/L)		21	21			30	481			50
Zinc (µg/L)		15	12	1.61	<.5	0.94	28			5000

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



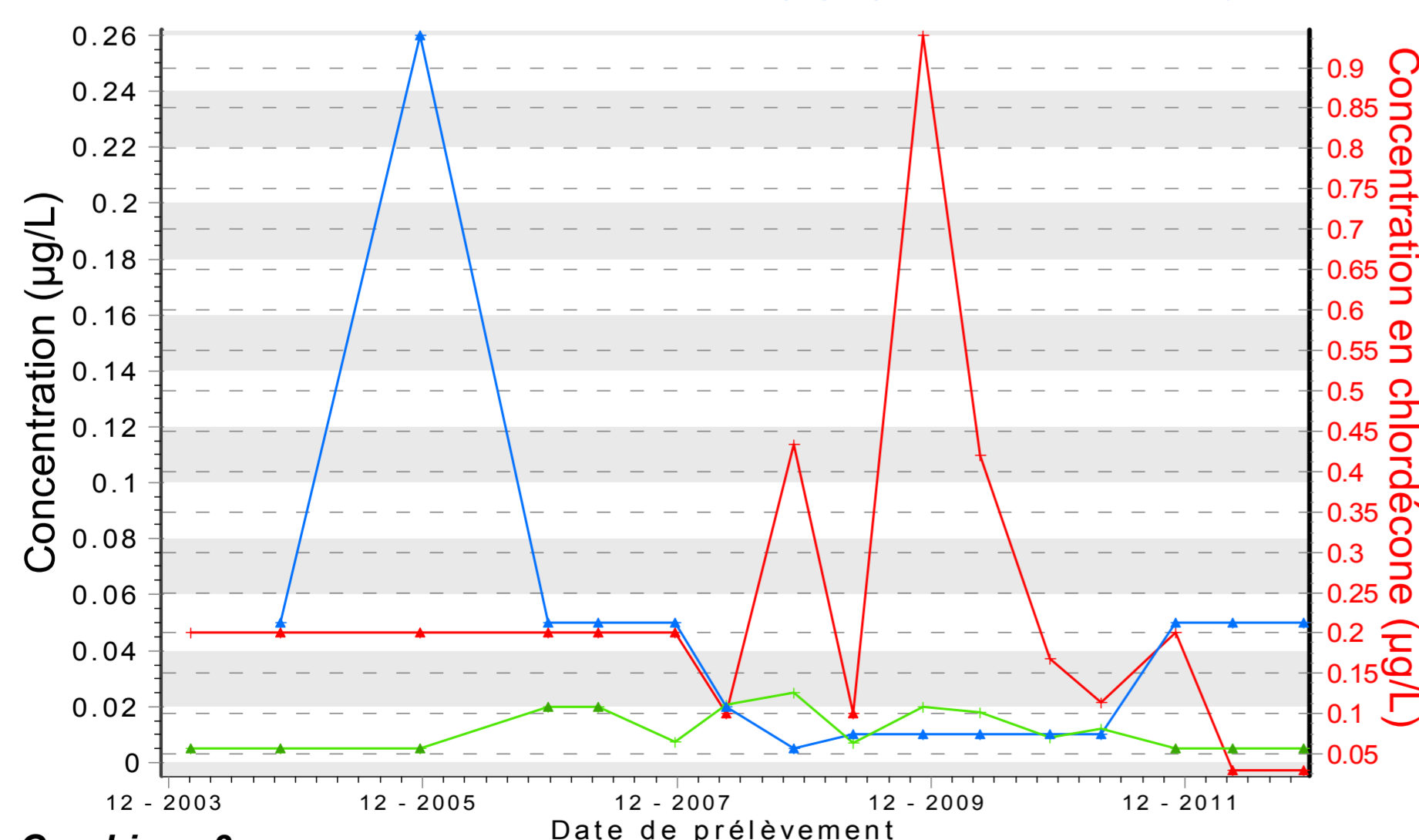
Graphique 1

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

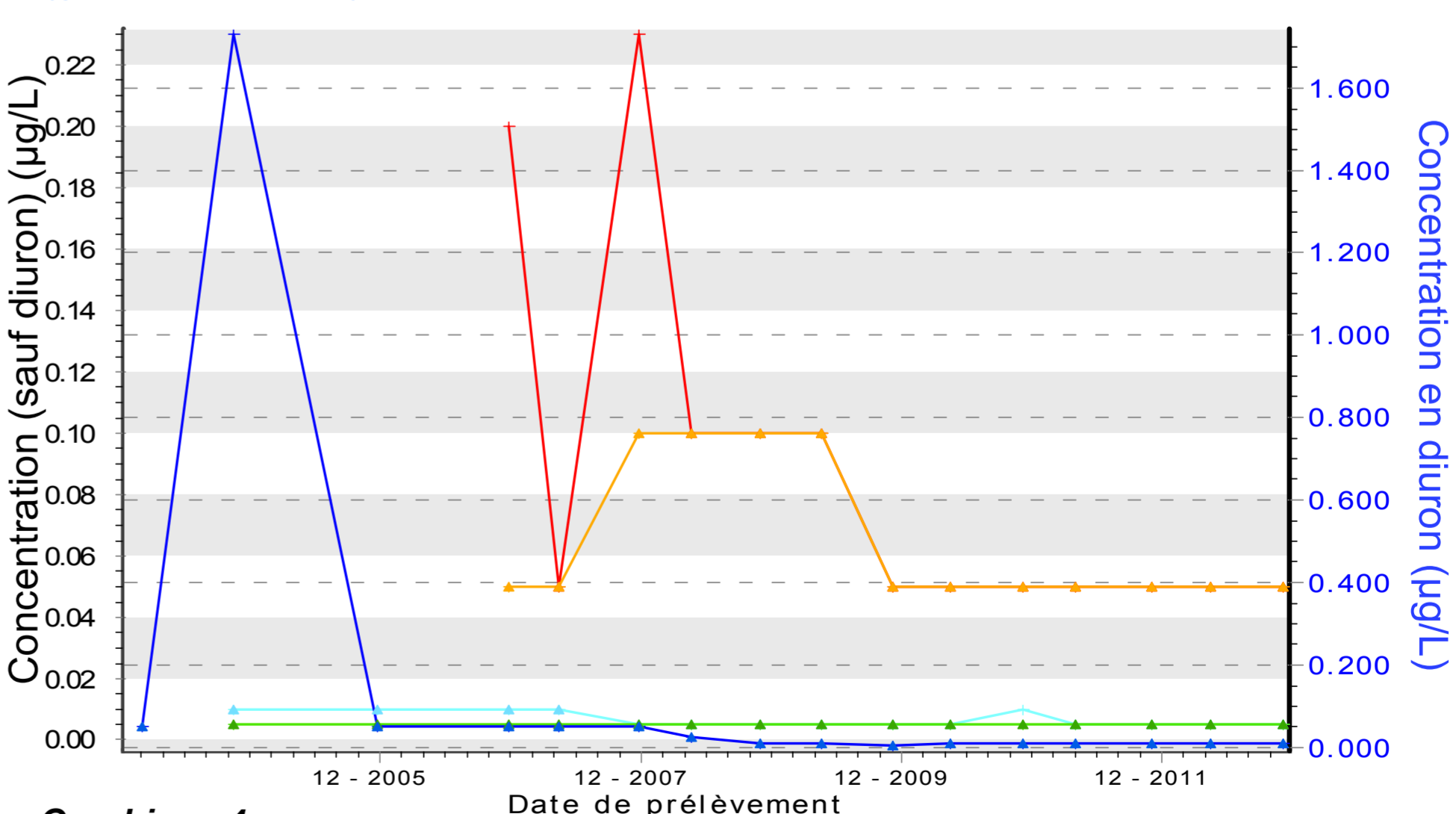


Graphique 2

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 — bétâ 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 : 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#

X : 722470 Y : 1616560
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

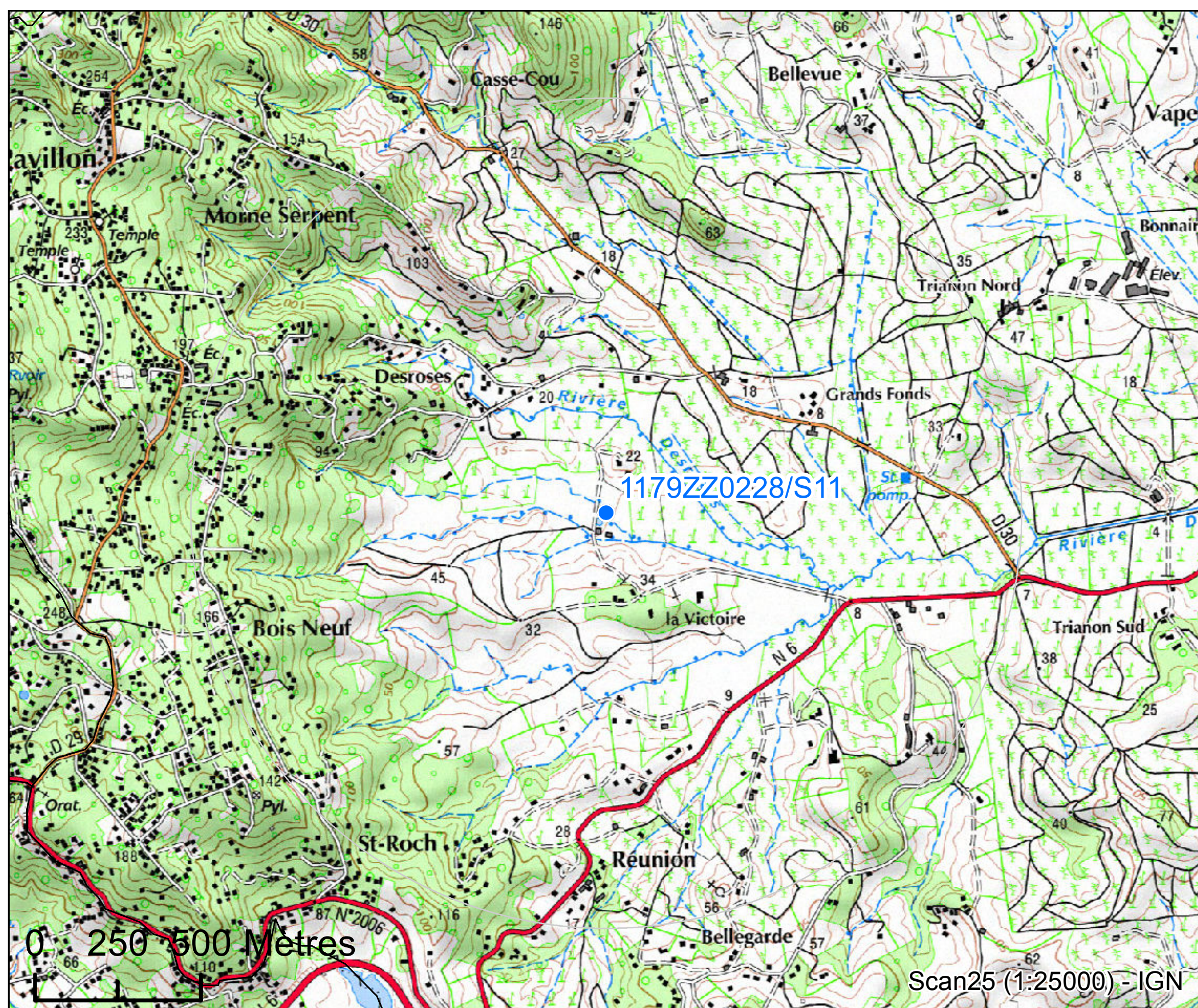
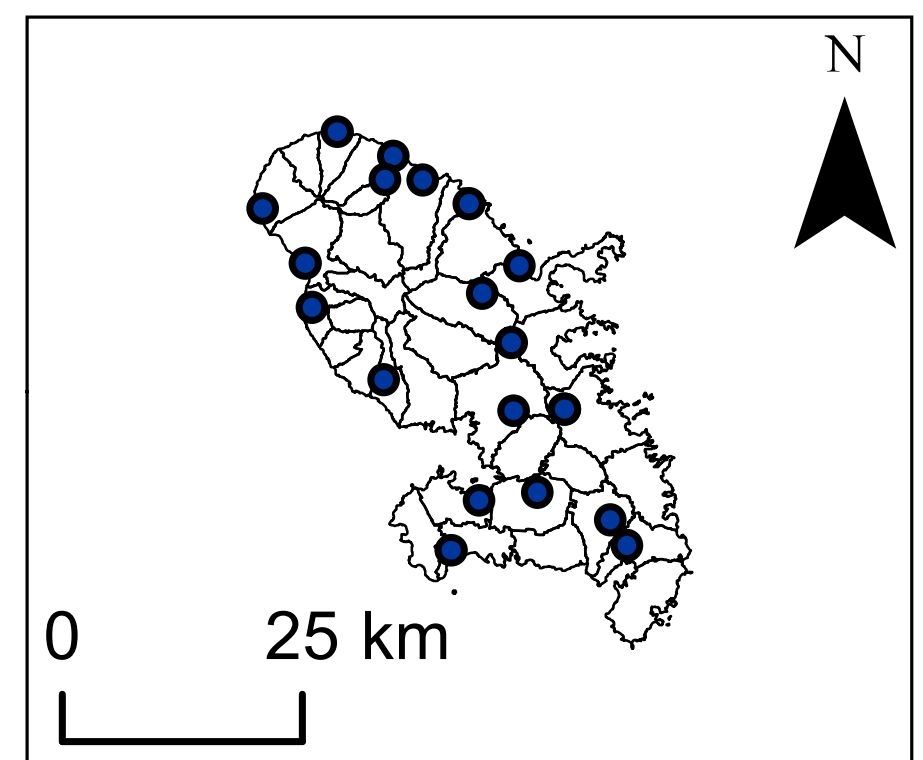
Code ODE : 08613301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

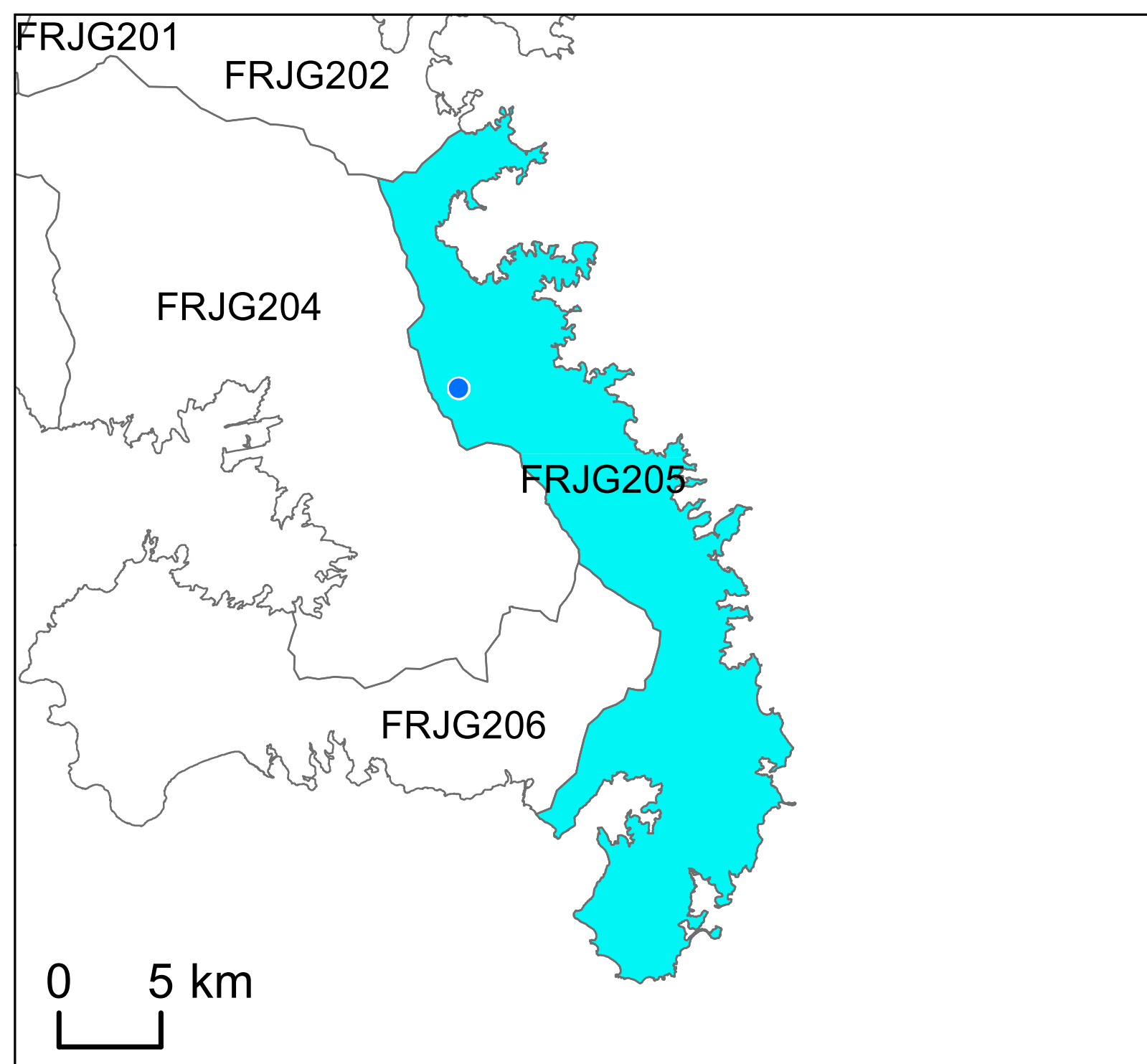
Lieu-dit BSS : HABITATION VICTOIRE -S11

Commune : François (Le) 97210

Département : Martinique



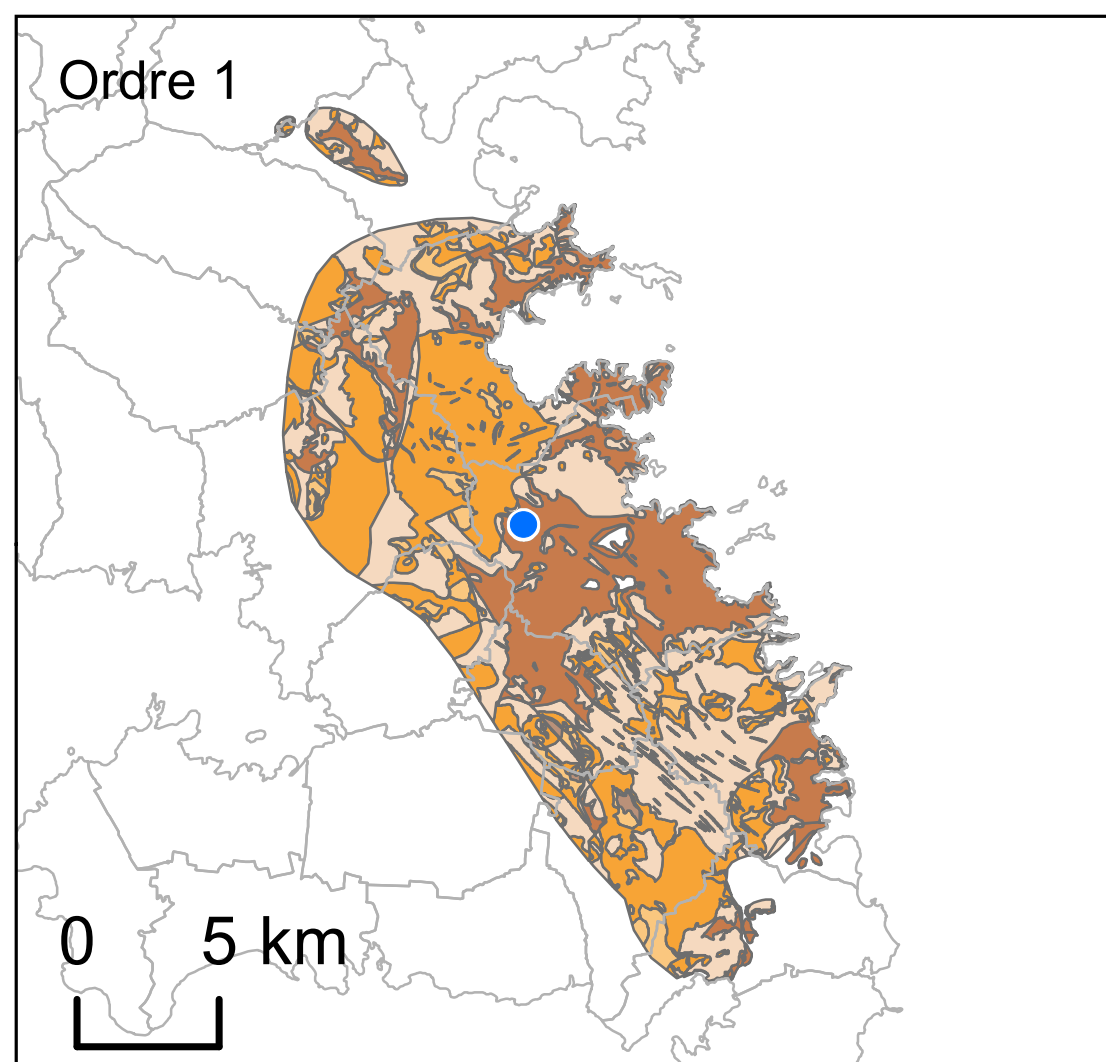
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



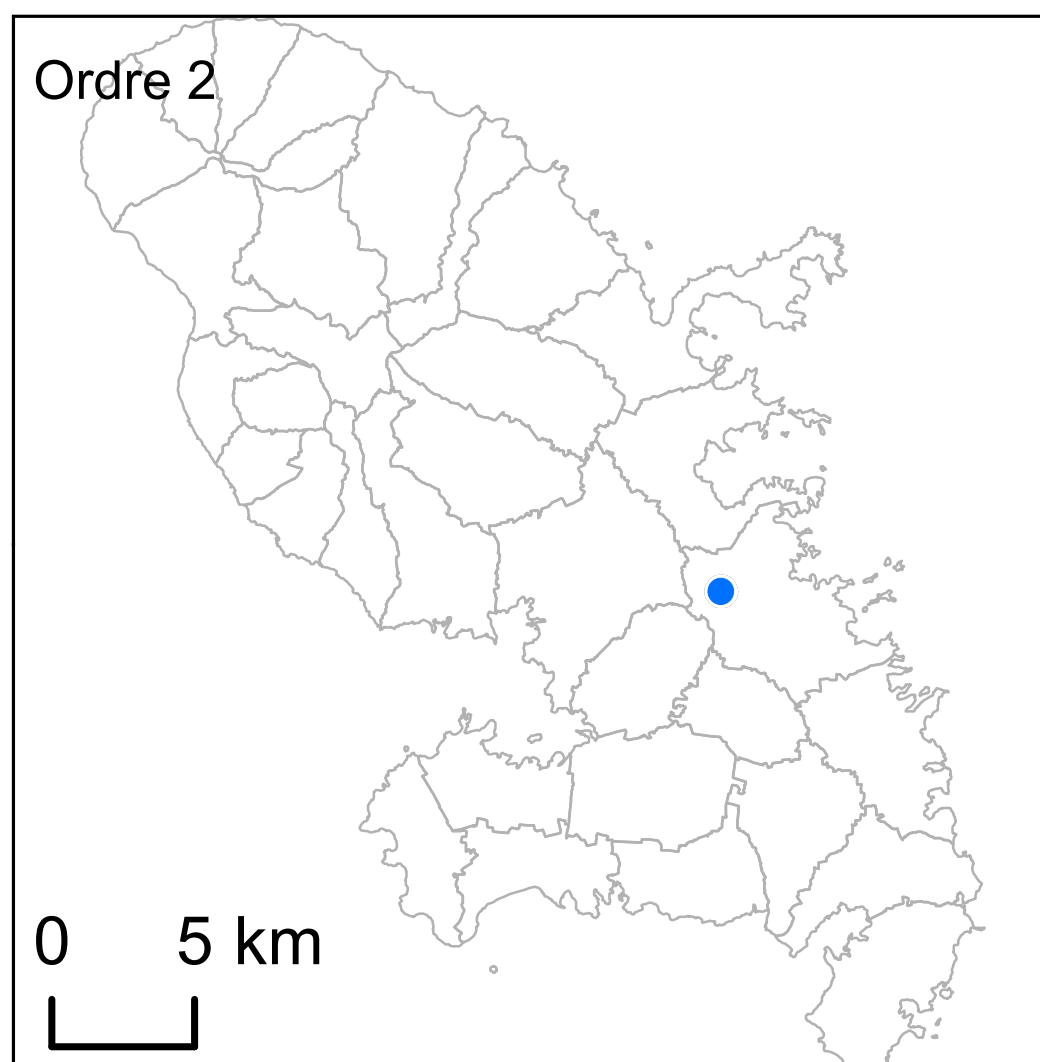
Légende : FRJG205 Domaine Sud Atlantique Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



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



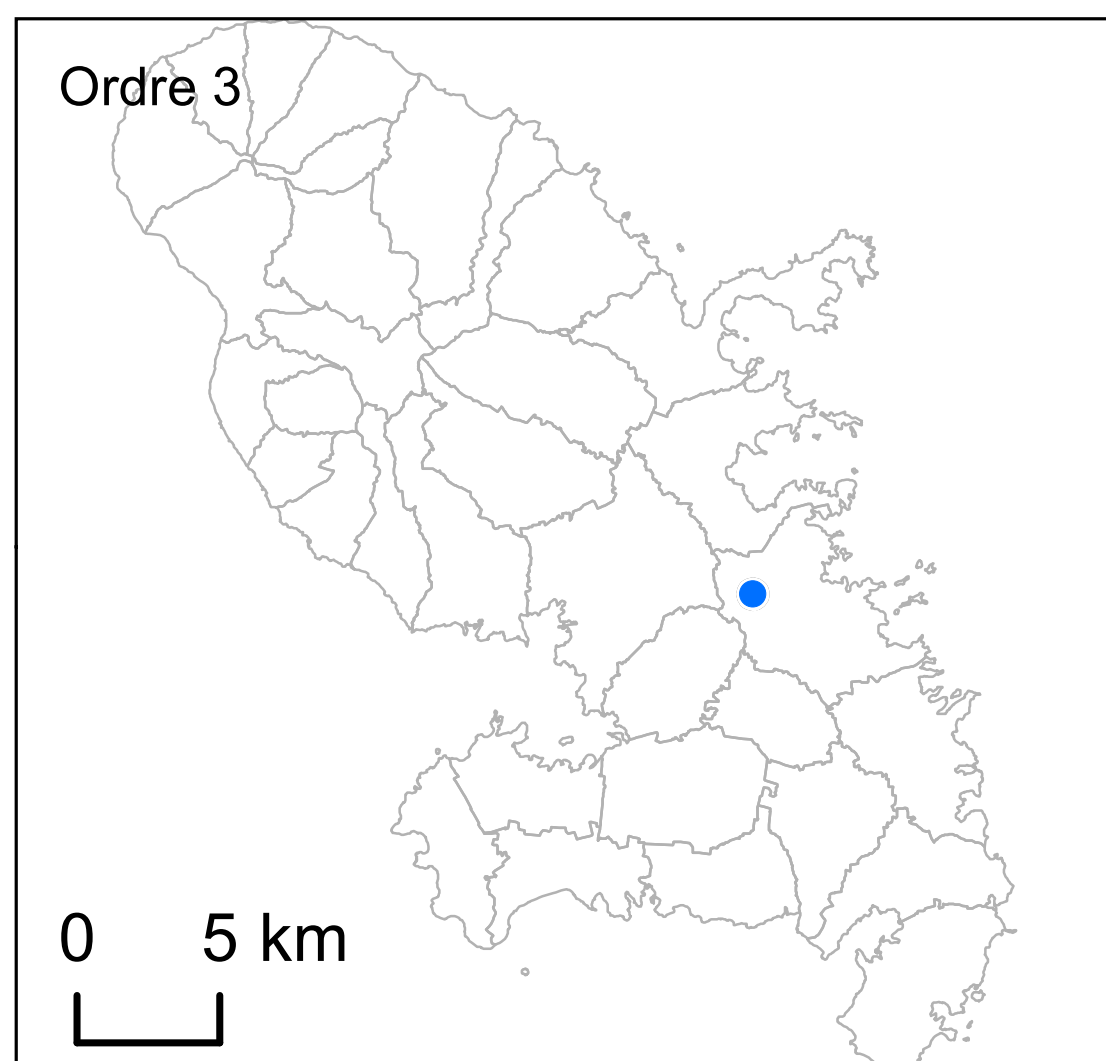
Légende :

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

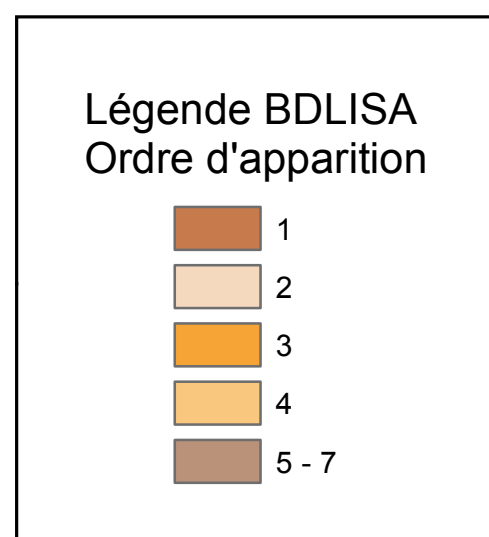
Altitude (m - NGM) : 14
 Précision de la mesure d'altitude : ENG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) :
 Profondeur d'investigation (m) :
 Profondeur de l'eau (m) : artésien
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 12/11/2012

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

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



Légende :



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

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone, Somme des phytosanitaires	Chlordécone, Diuron, Somme des phytosanitaires

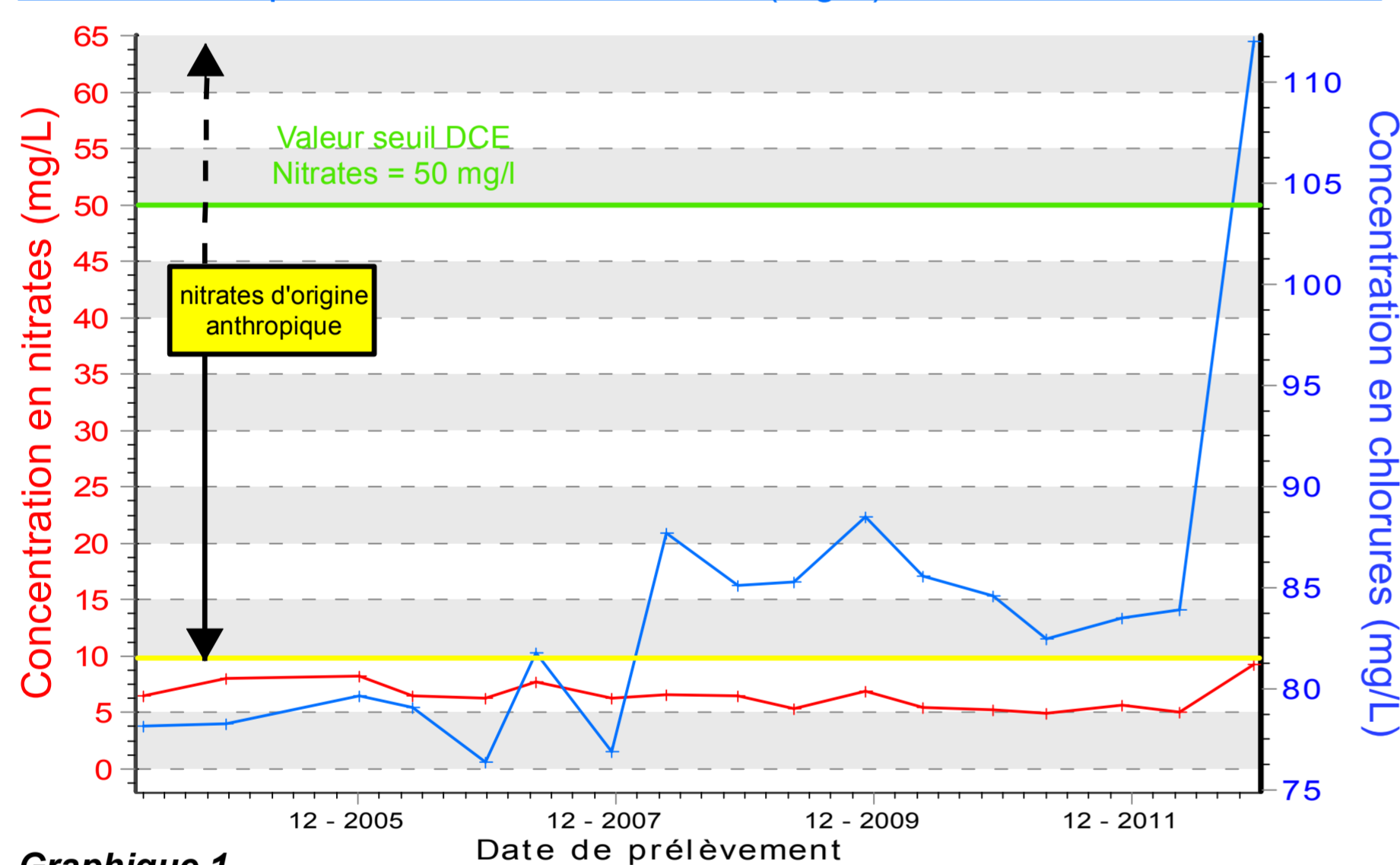
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

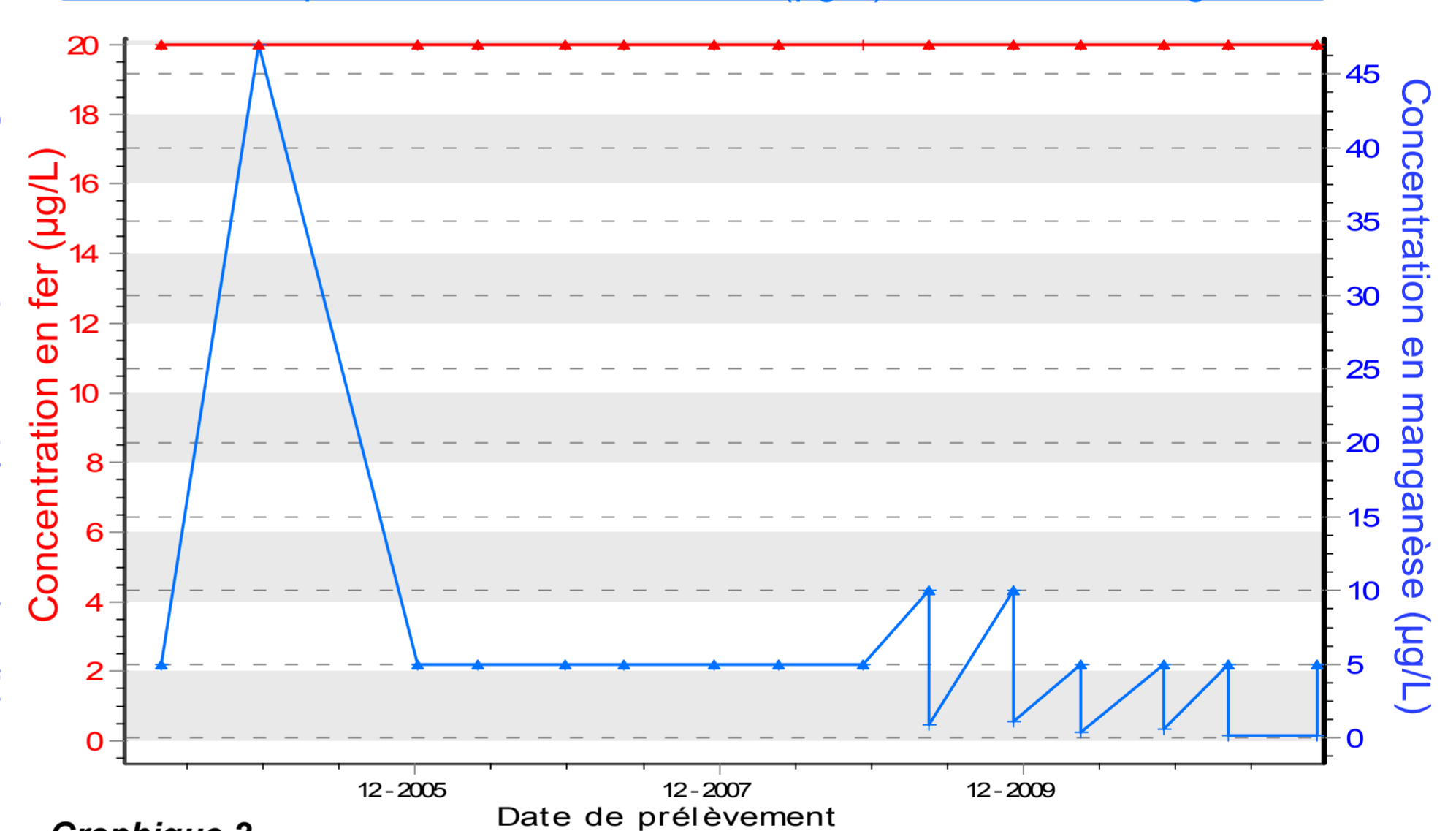
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	15	15	29	28	25	29.9				
Conductivité (µS/cm)	12	12	911	681	492	911				
Potentiel hydrogène (pH)	17	17	6.37	6.78	6.37	7.35				
Potentiel REDOX (mV)	6	6	299.1		117	409.2				
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	2.5	1.5	0	2.86				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	55.2	56.3	48.9	58.7			
Magnésium (mg/L)		17	17	17.2	16.5	15.1	18.2			
Sodium (mg/L)		17	17	45.8	46.1	43.1	47.9	200	200	
Potassium (mg/L)		17	17	0.9	0.9	0.8	1.1			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	204	207	0.2	286			
Chlorures (mg/L)		17	17	83.9	112	76.4	112	250	200	
Sulfates (mg/L)		17	17	18.3	20.6	16.2	20.8	250	250	
Nitrates (mg/L)		17	17	5	9.3	4.9	9.3	50	100	
TAC (°f)		3	3			16.9	18.24			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		17	10	0.26	0.39	0.26	0.39	10	10	100
Aluminium (µg/L)		17	8	7.73	1.3	1.3	7.73			200
Bore (µg/L)		17	16	54.6	80.7	47.97	80.7			1000
Cuivre (µg/L)		15	11	7.58	2.83	1.4	7.58			2000
Fer (µg/L)		15	1			20	20			200
Manganèse (µg/L)		21	7			0.15	47			50
Zinc (µg/L)		15	14	25.23	10.7	8.1	49			5000

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



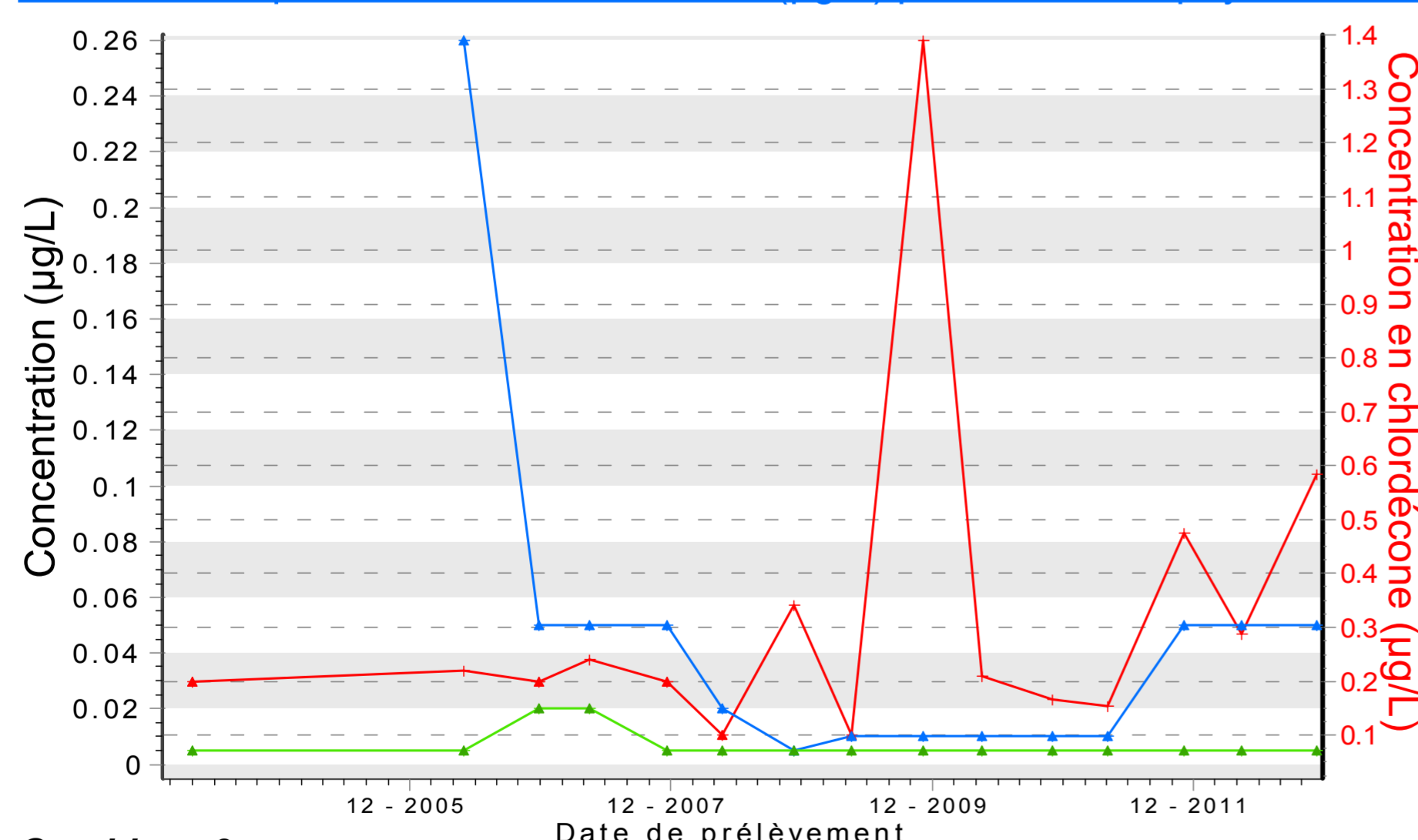
Graphique 1

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

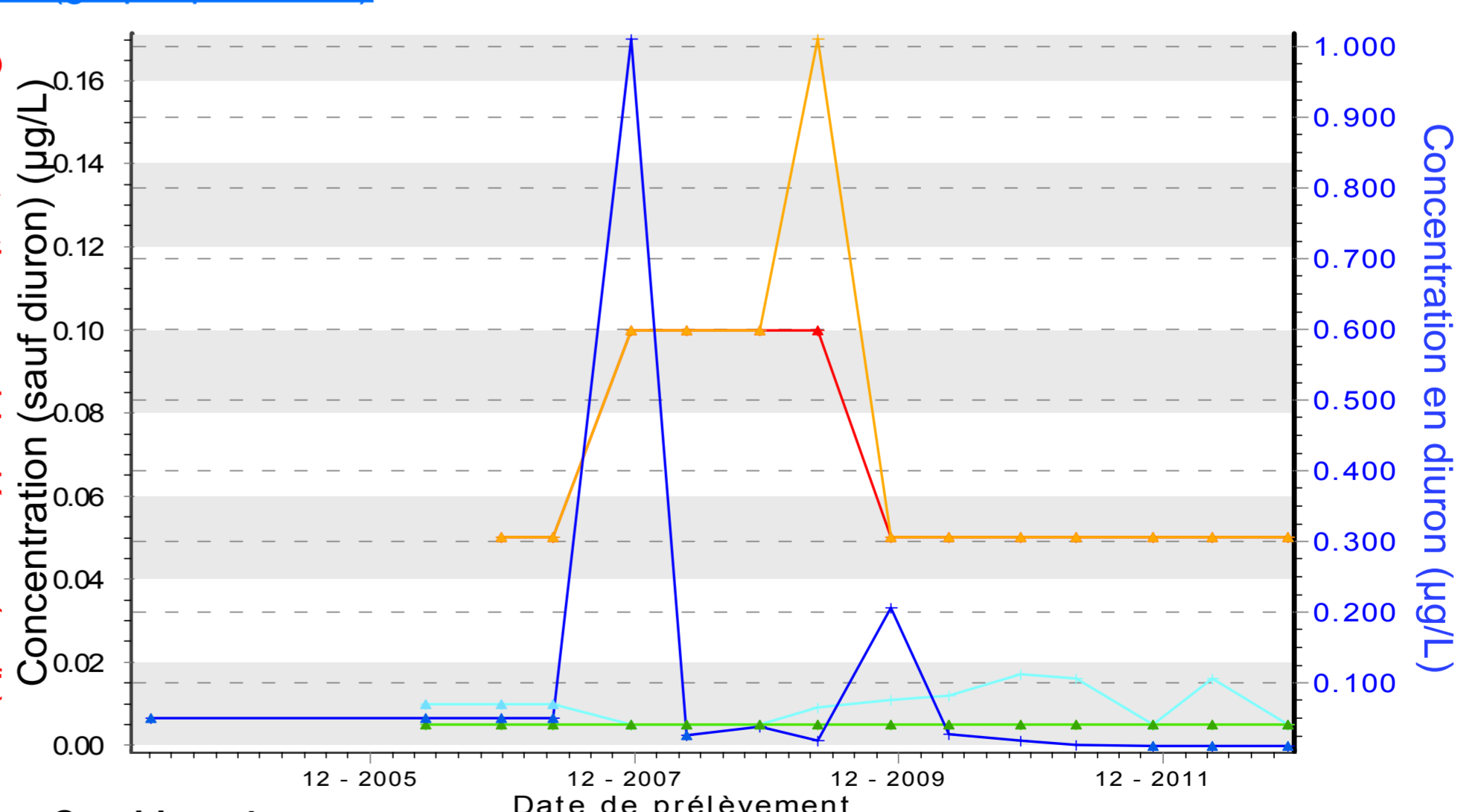


Graphique 2

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 — diuron — 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 : 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)

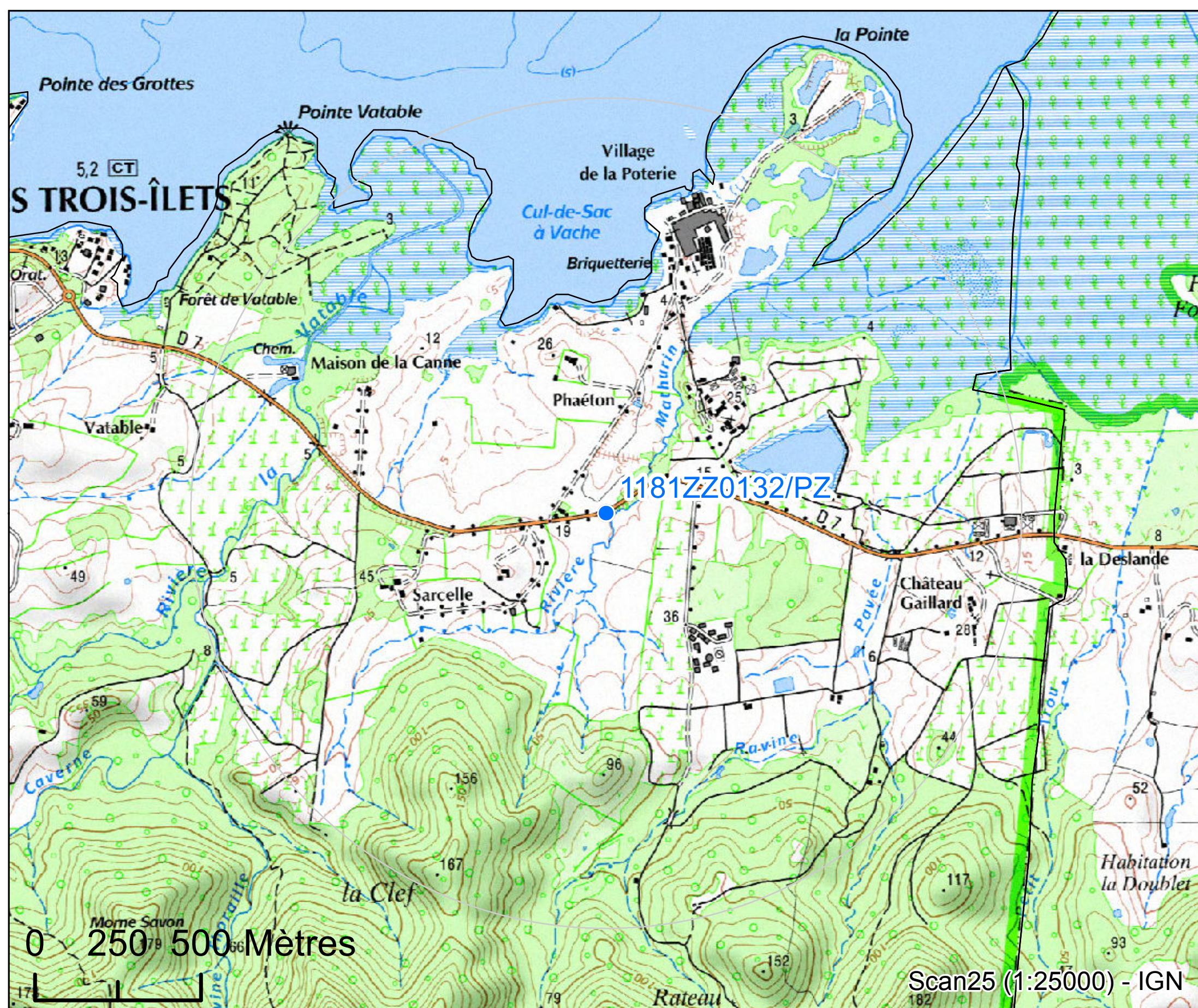
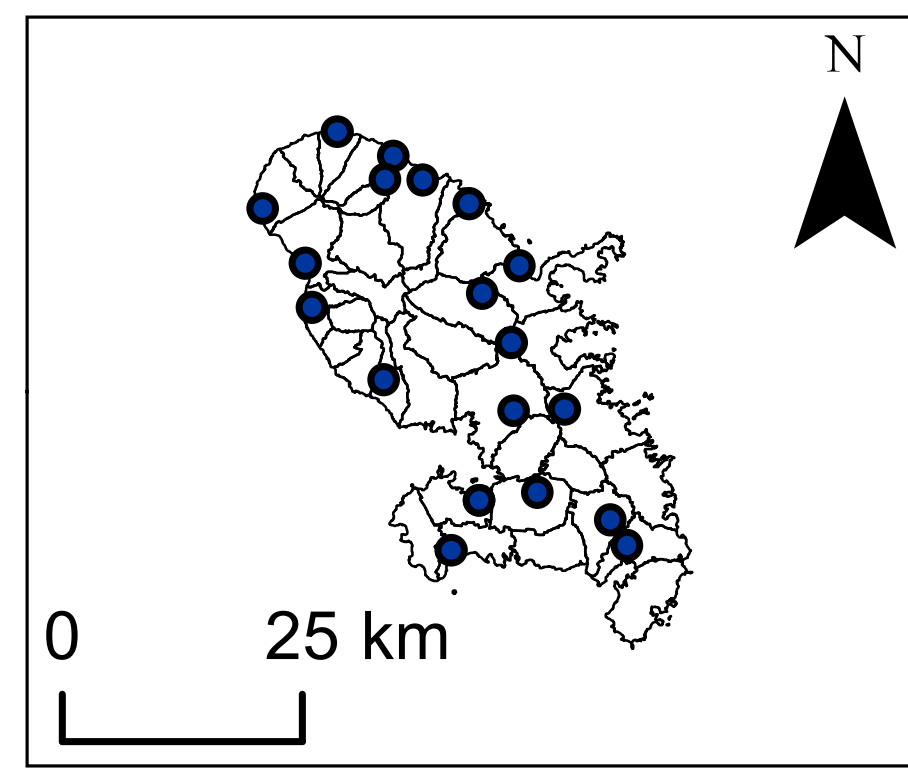
Code ODE : 08921301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : VATABLE 3

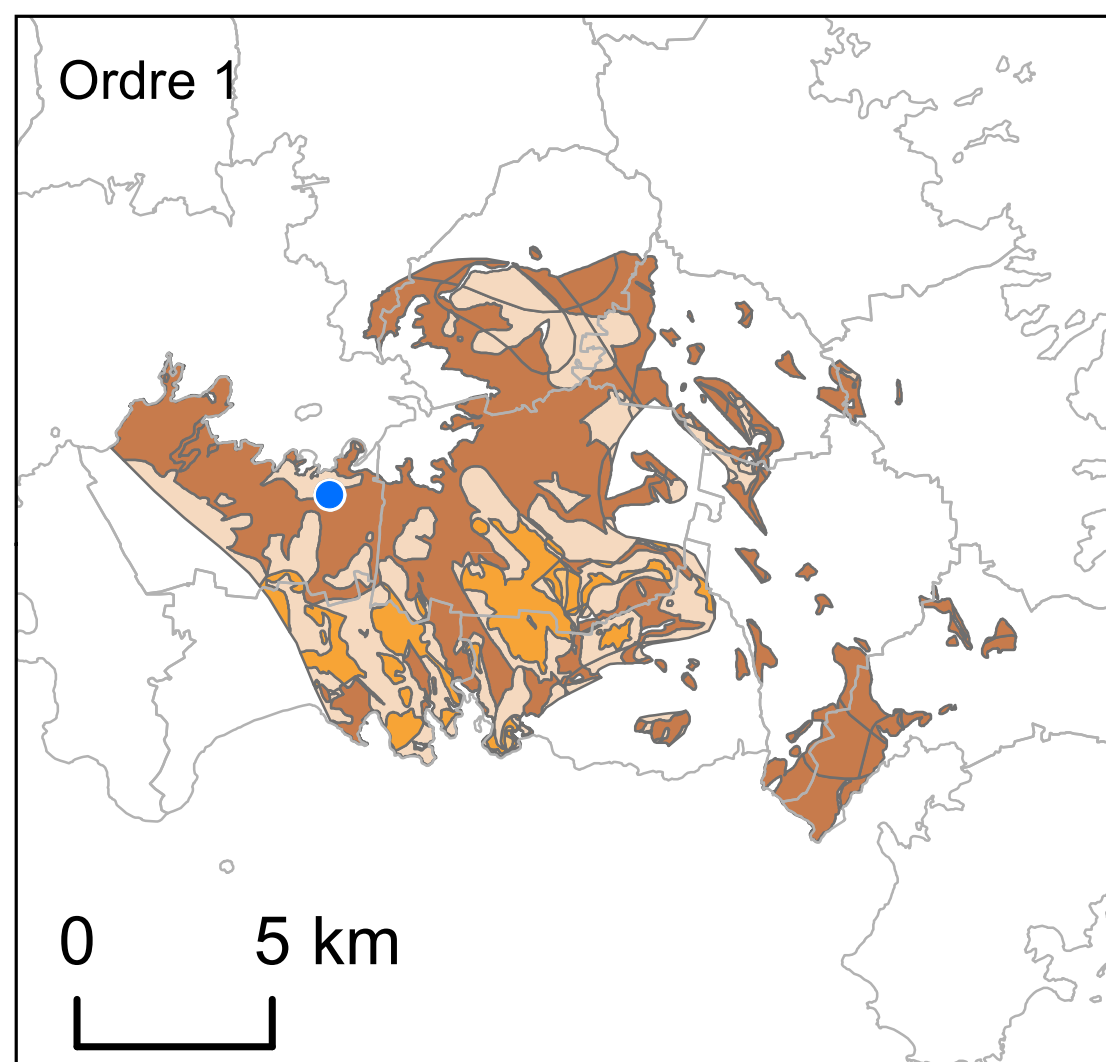
Commune : Les Trois-Îlets 97231

Département : Martinique

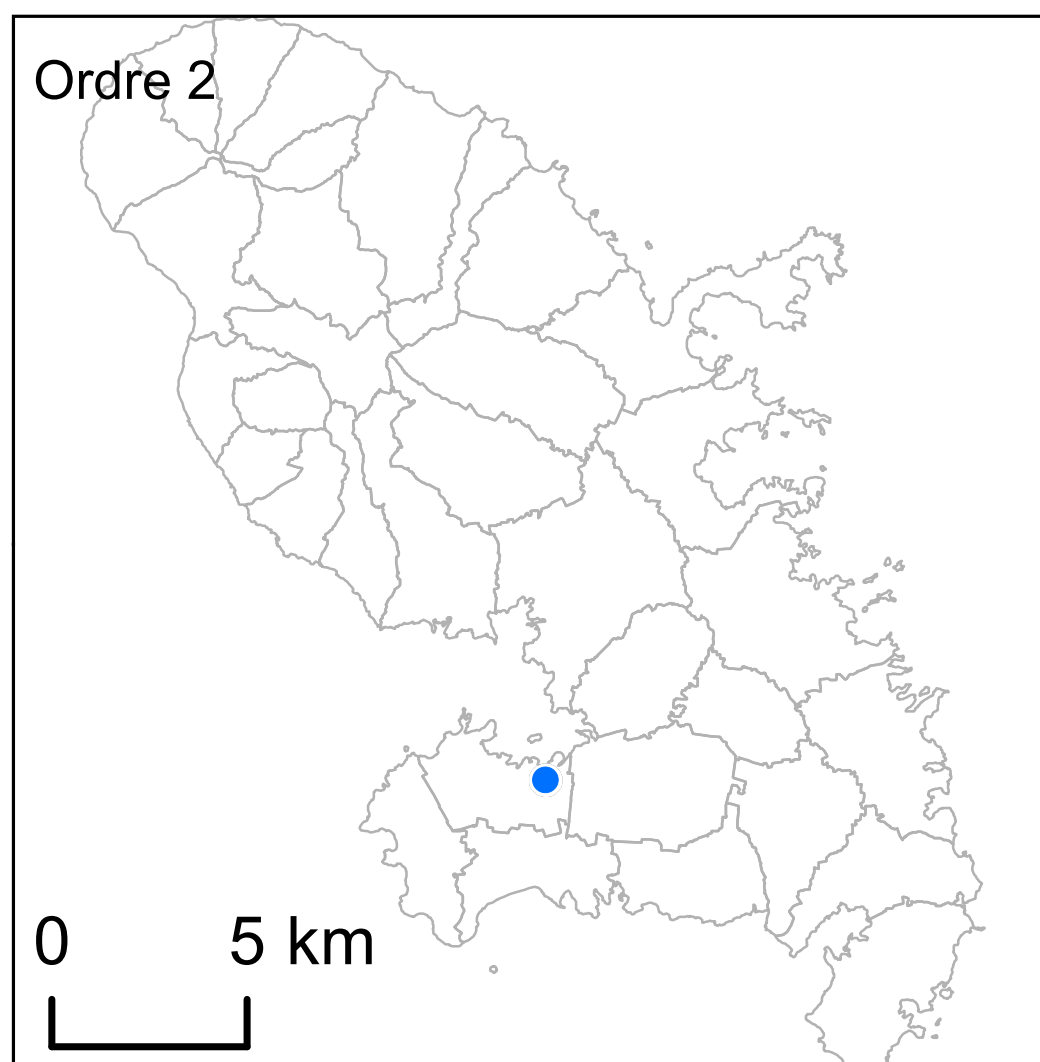


● Point d'eau (ouvrage BSS)

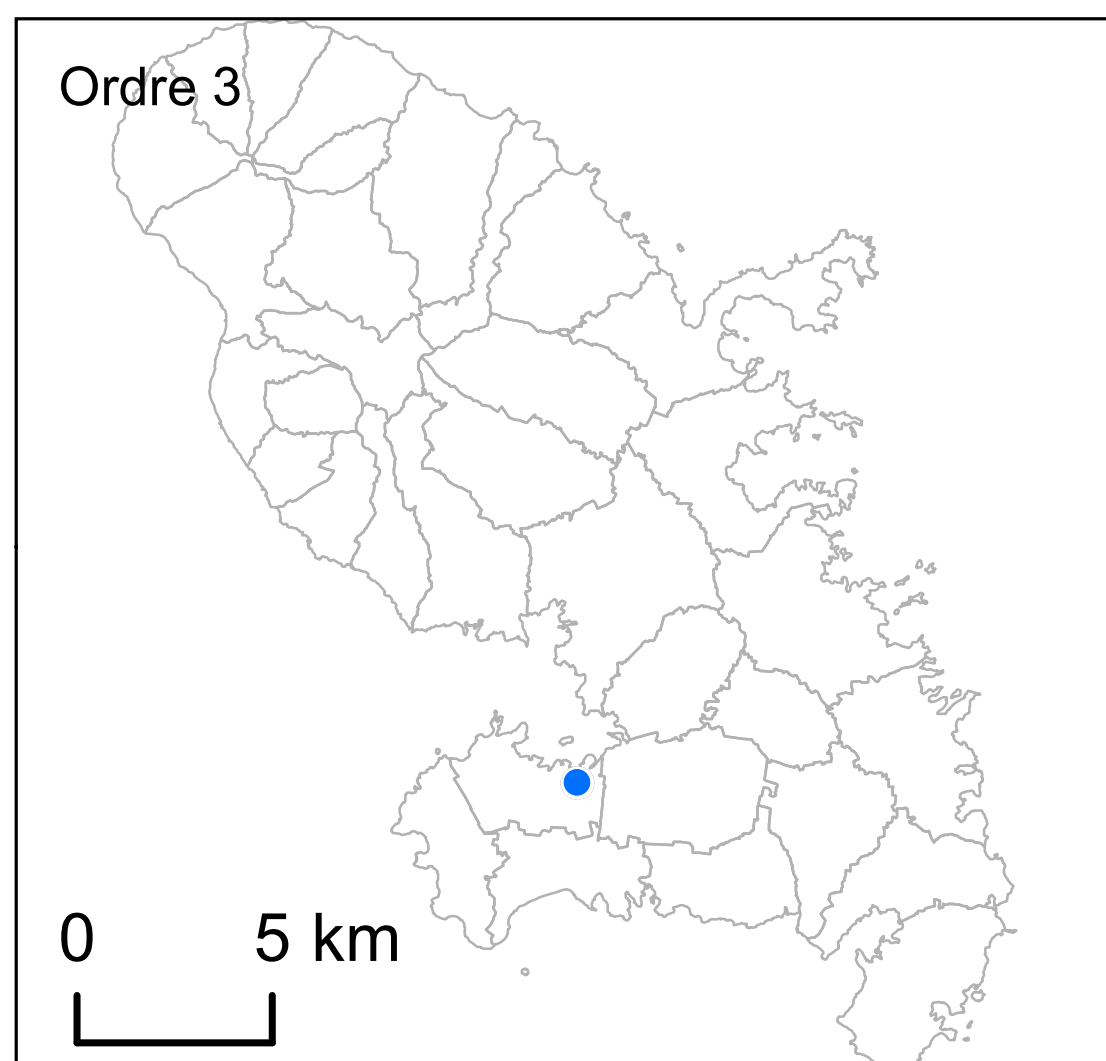
> BDLISA rencontrées au droit du point :



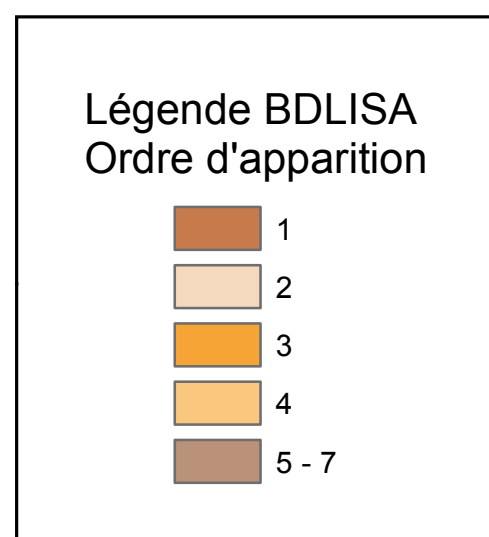
Légende : 972H5
 Unité aquifère des laves de
 Rivière Pilote



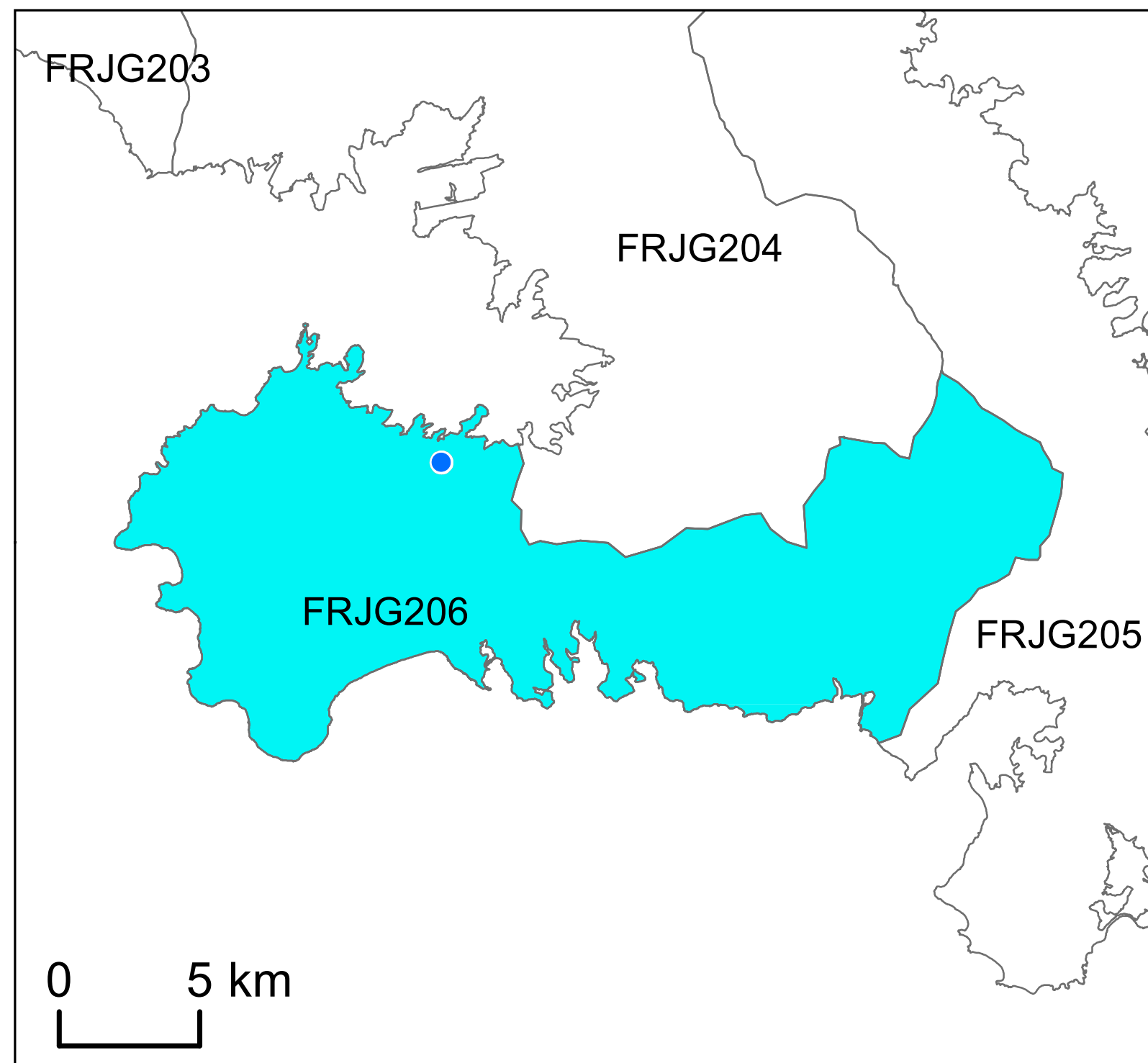
Légende :



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) : 6.96
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 07/11/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone	Chlordécone

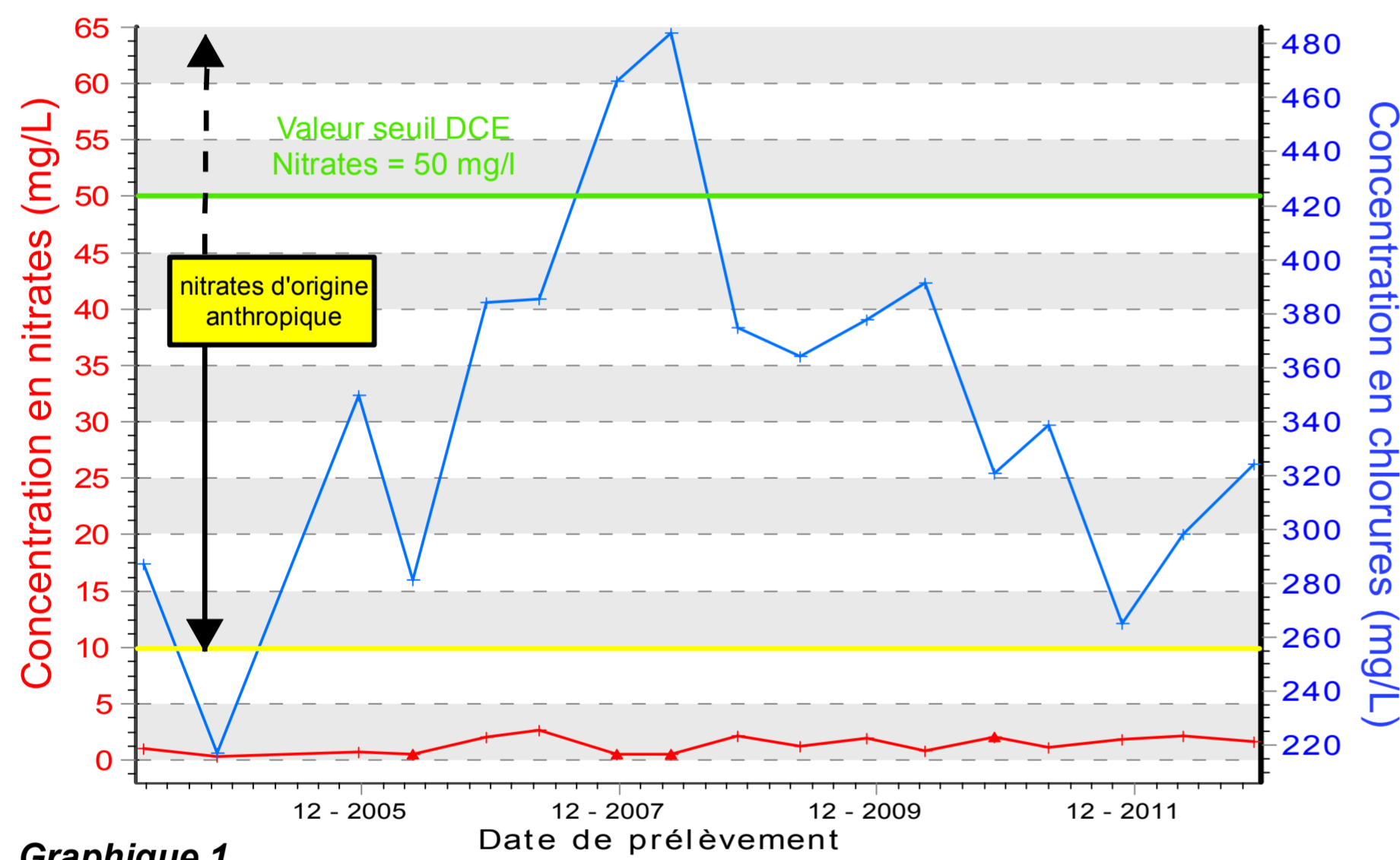
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

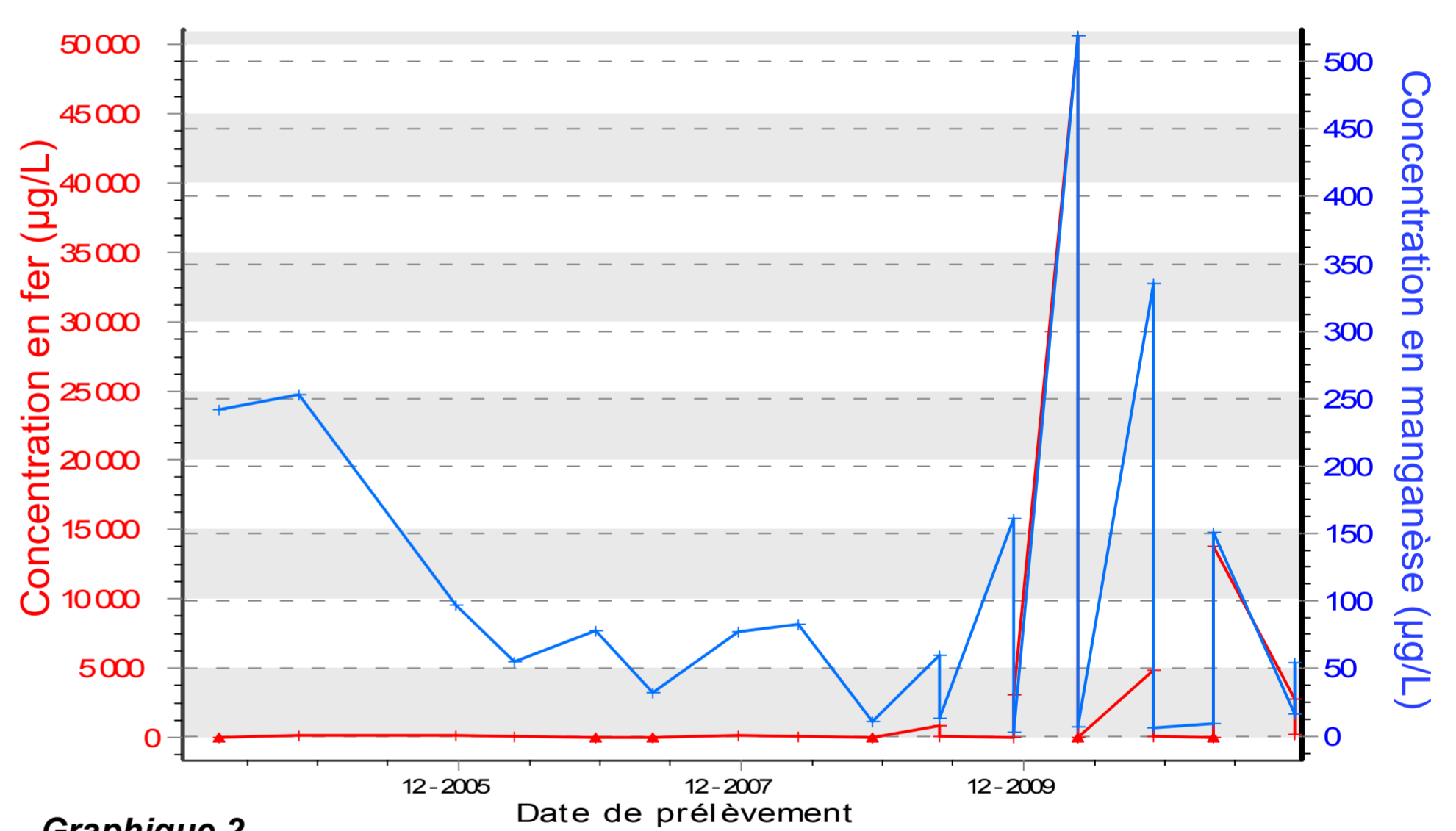
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	15	15	28.3	27.3	27.3	30.3			
Conductivité (µS/cm)	12	12	1991	1907	1600	2330			
Potentiel hydrogène (pH)	16	16		7.42	6.51	7.8			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	246		194.5	346			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	3.9	5.71	0.79	8.93			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	74.3	72.6	49.9	85.1		
Magnésium (mg/L)		17	17	43	41.3	28.7	54.7		
Sodium (mg/L)		17	17	247.2	257.4	197	317.6	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	9.7	3.3	2.9	9.7		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	542	543	0.39	554		
Chlorures (mg/L)		17	17	298	324	217	484	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	71.2	72.9	56.4	76.2	250	250
Nitrates (mg/L)		17	13	2.1	1.6	0.3	2.6	50	100
TAC (°f)		3	3			42.88	43.21		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	13	0.86	0.86	0.84	14	10	10
Aluminium (µg/L)		17	10	5.69	4.09	4.09	756		200
Bore (µg/L)		17	17	207.4	213	133	359		1000
Cuivre (µg/L)		15	13	4.03	1.52	0.4	6		2000
Fer (µg/L)		21	15			30	50630		200
Manganèse (µg/L)		21	21			2.9	519		50
Zinc (µg/L)		15	14	31.55	7.05	7.05	114		5000

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



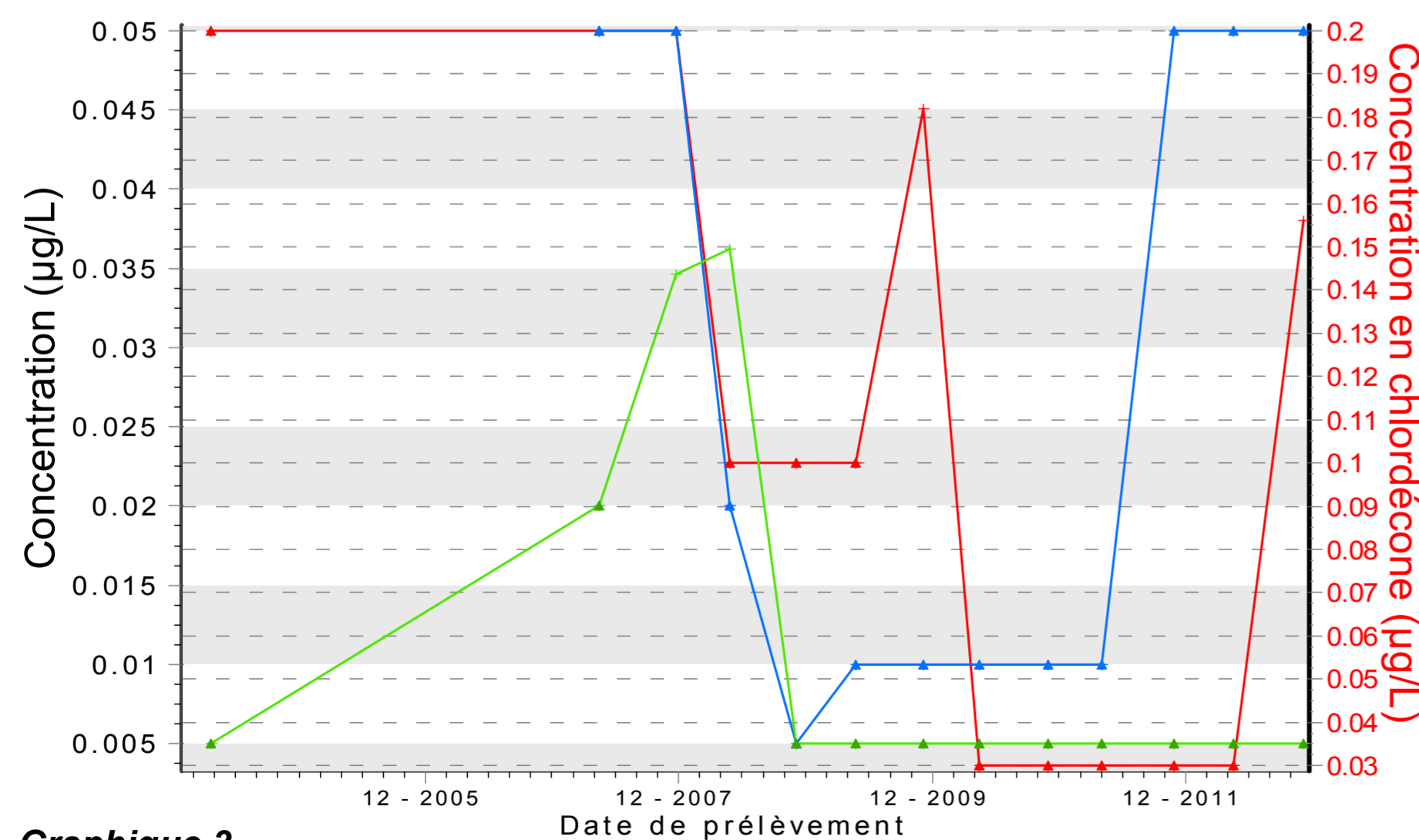
Graphique 1

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

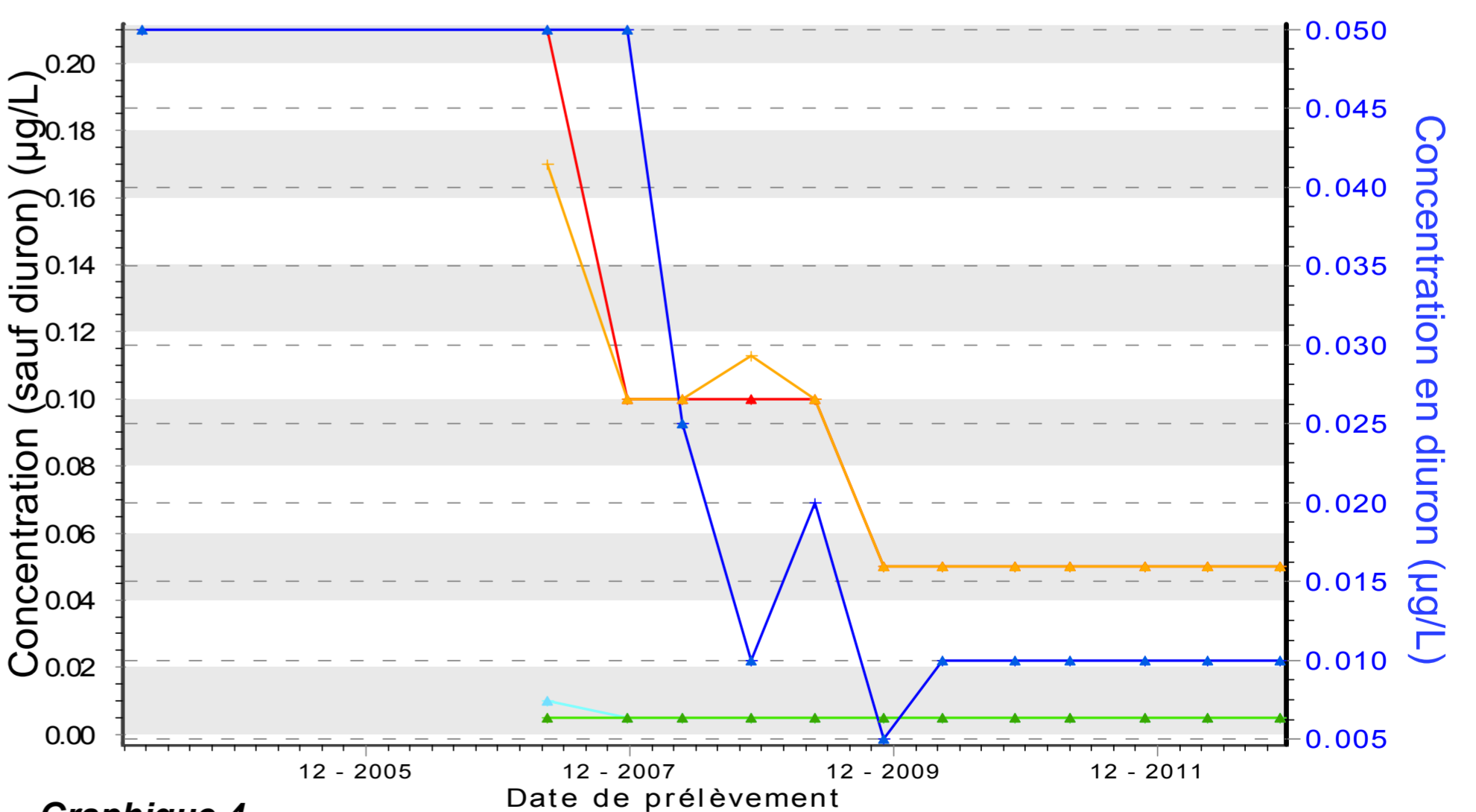


Graphique 2

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 — 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 : 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#

X : 719686 Y : 1607830
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

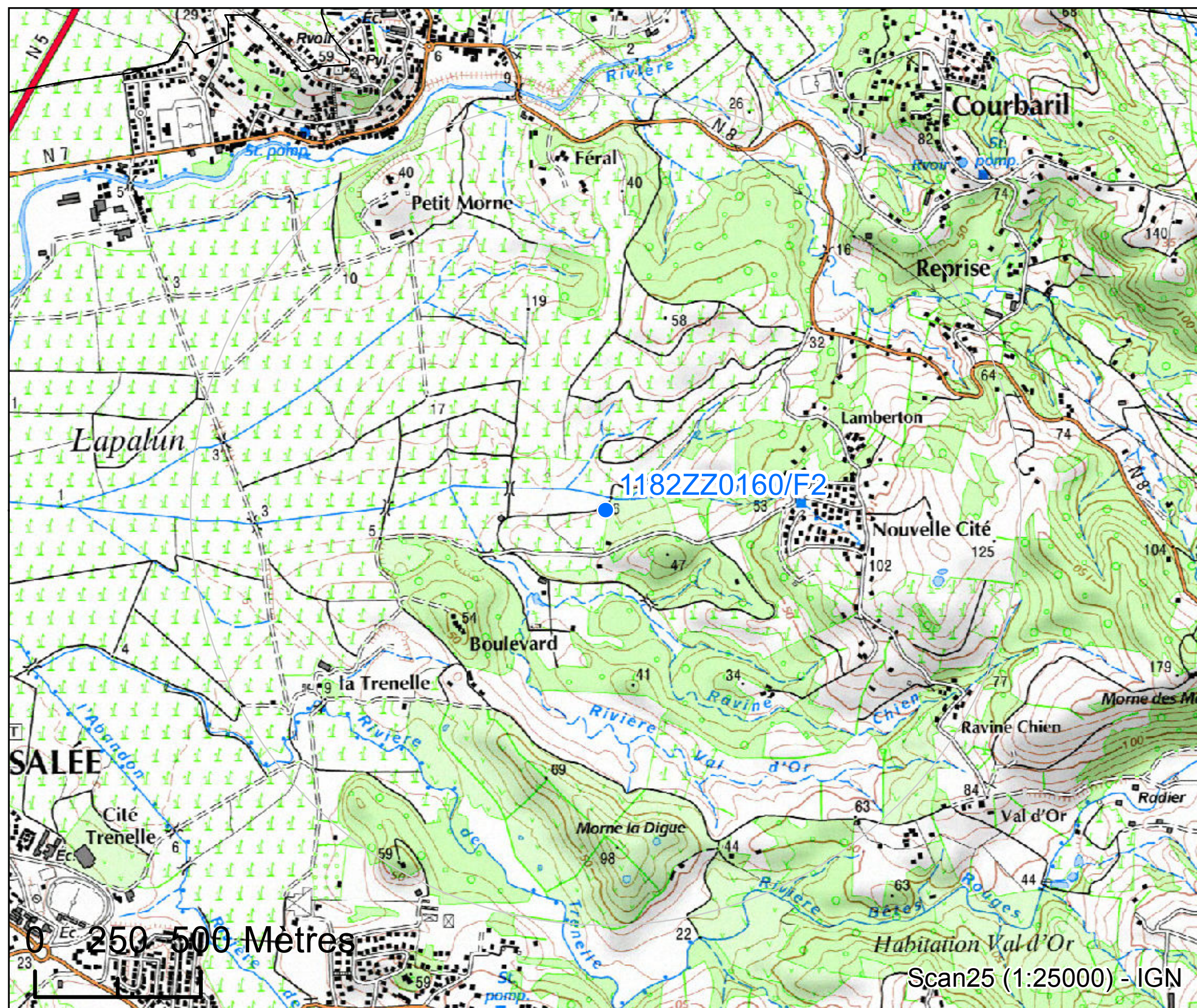
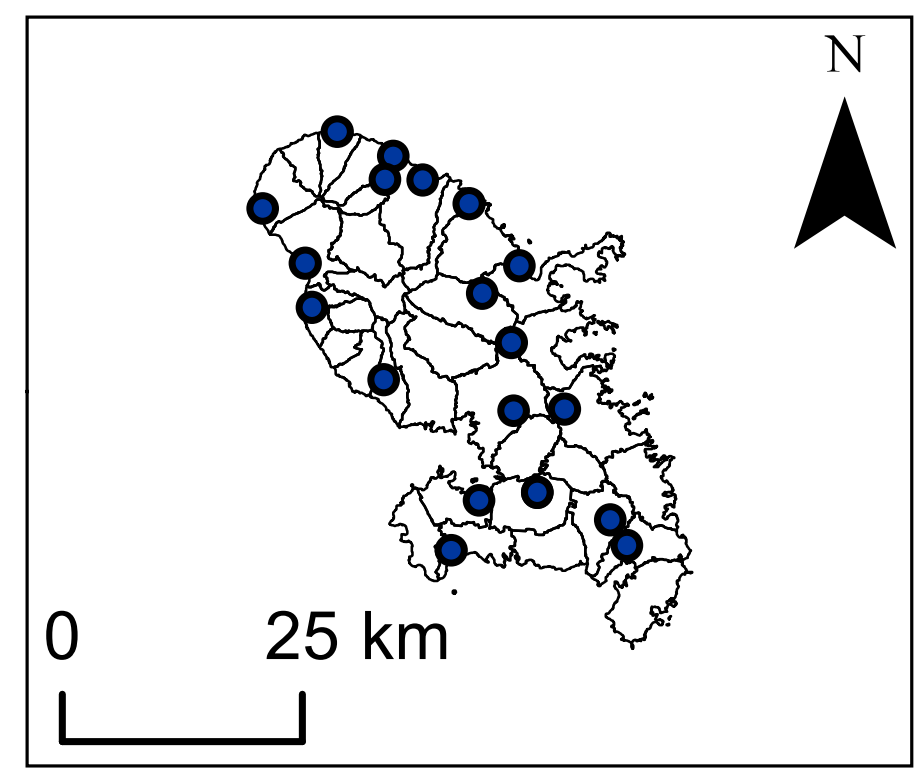
Code ODE : 08804301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

Lieu-dit BSS : NOUVELLE CITÉ

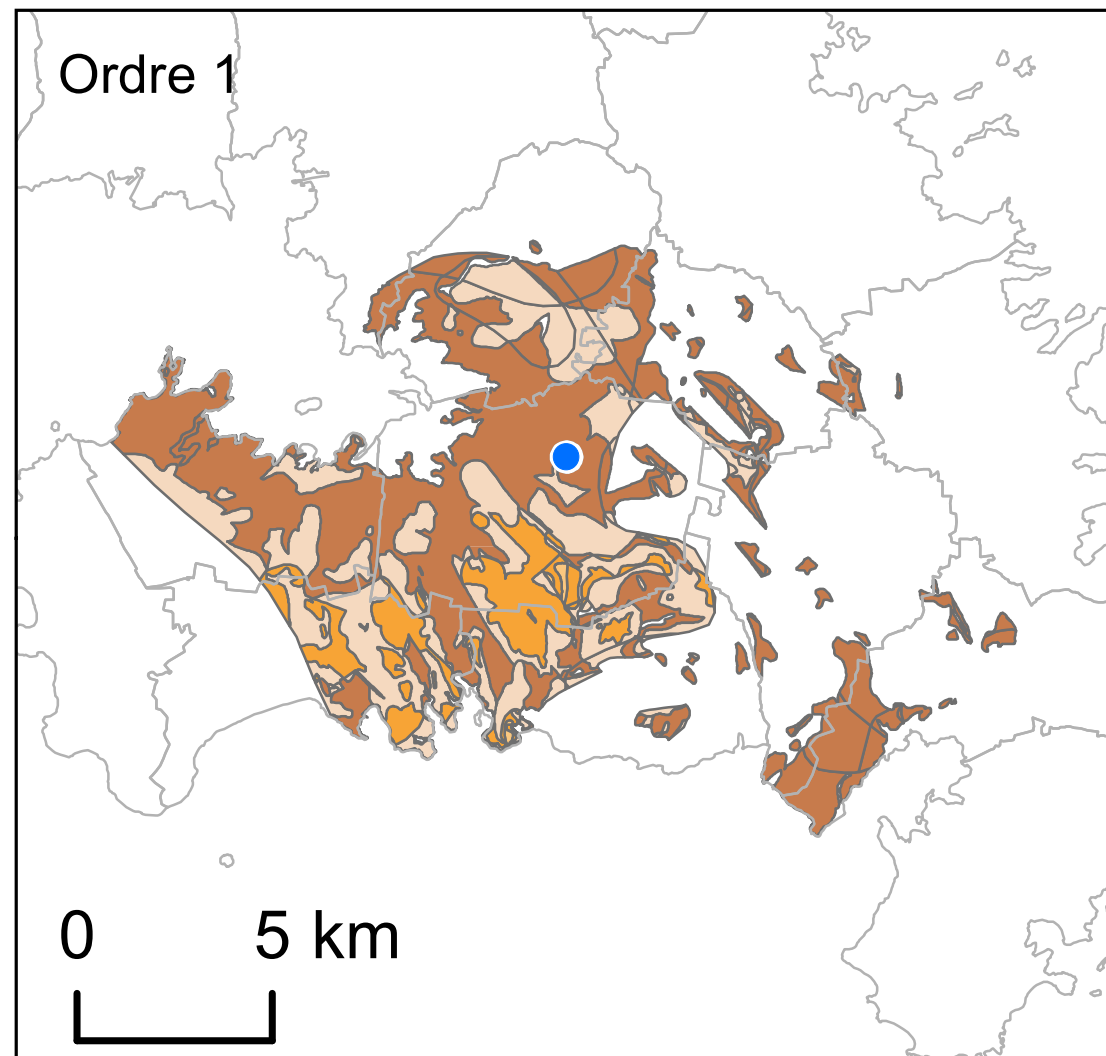
Commune : Riviere-Salee 97221

Département : Martinique

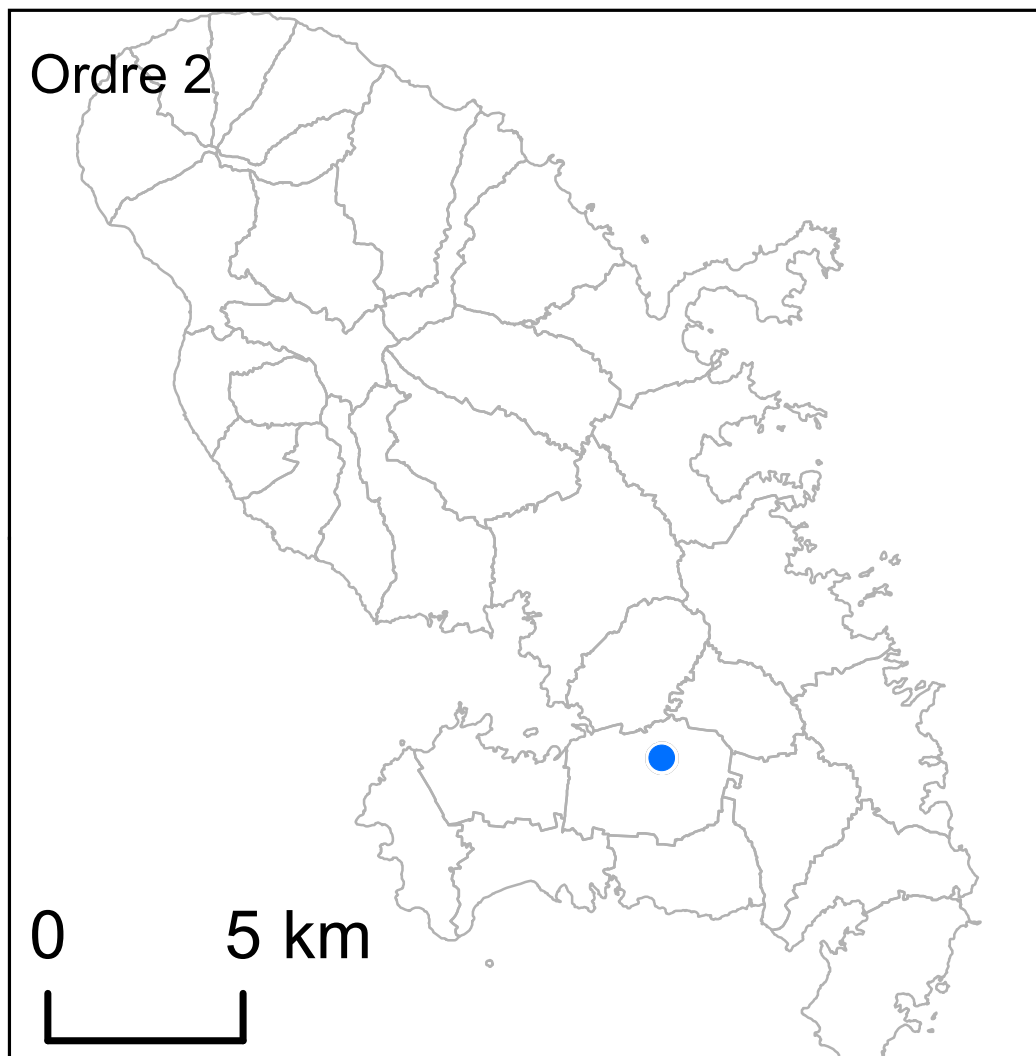


● Point d'eau (ouvrage BSS)

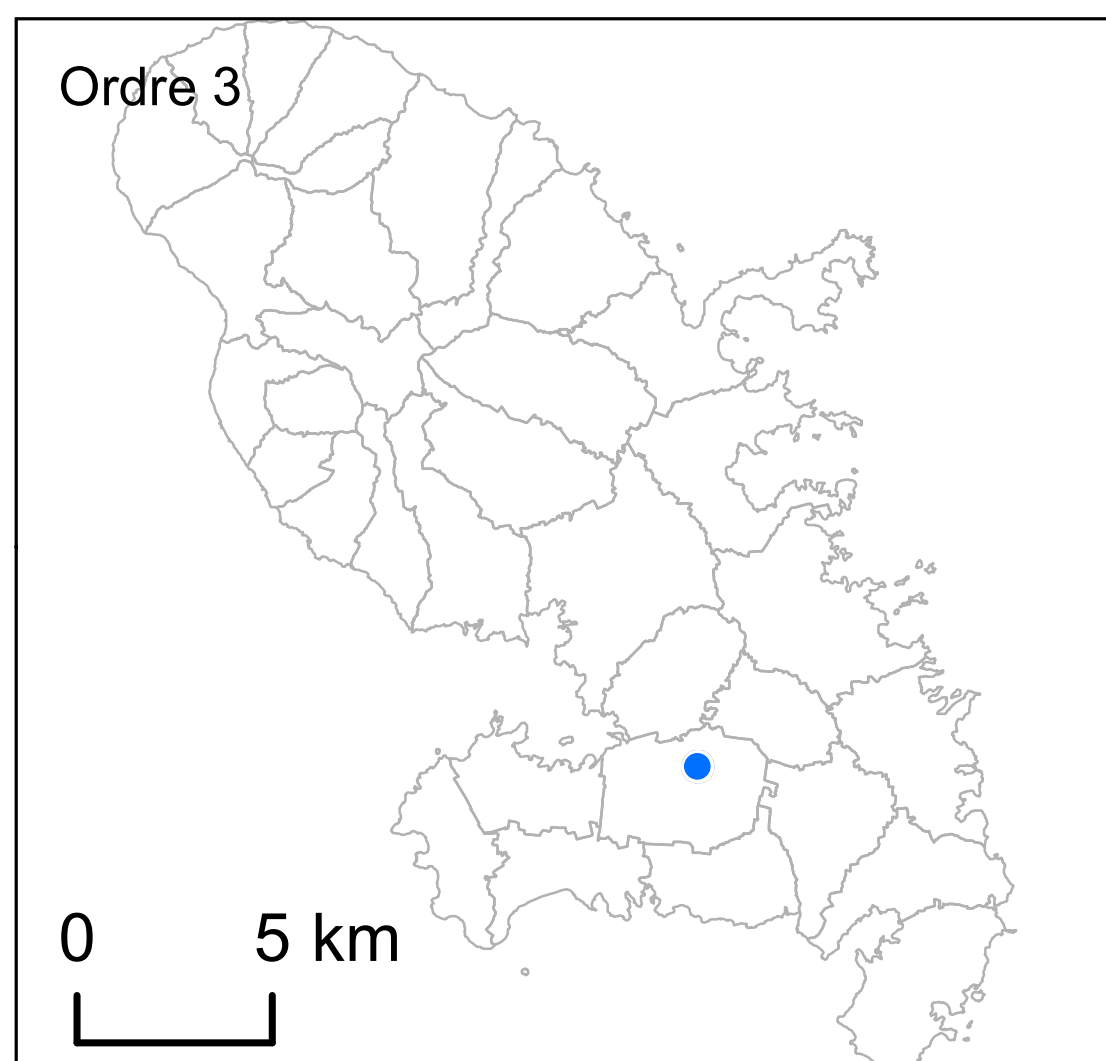
> BDLISA rencontrées au droit du point :



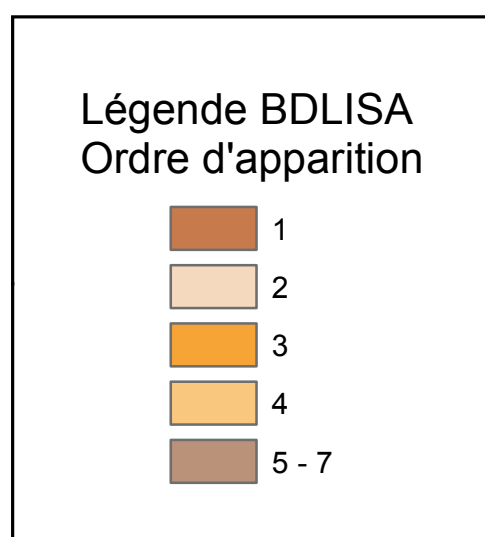
Légende : 972H5
 Unité aquifère des laves de Rivière Pilote



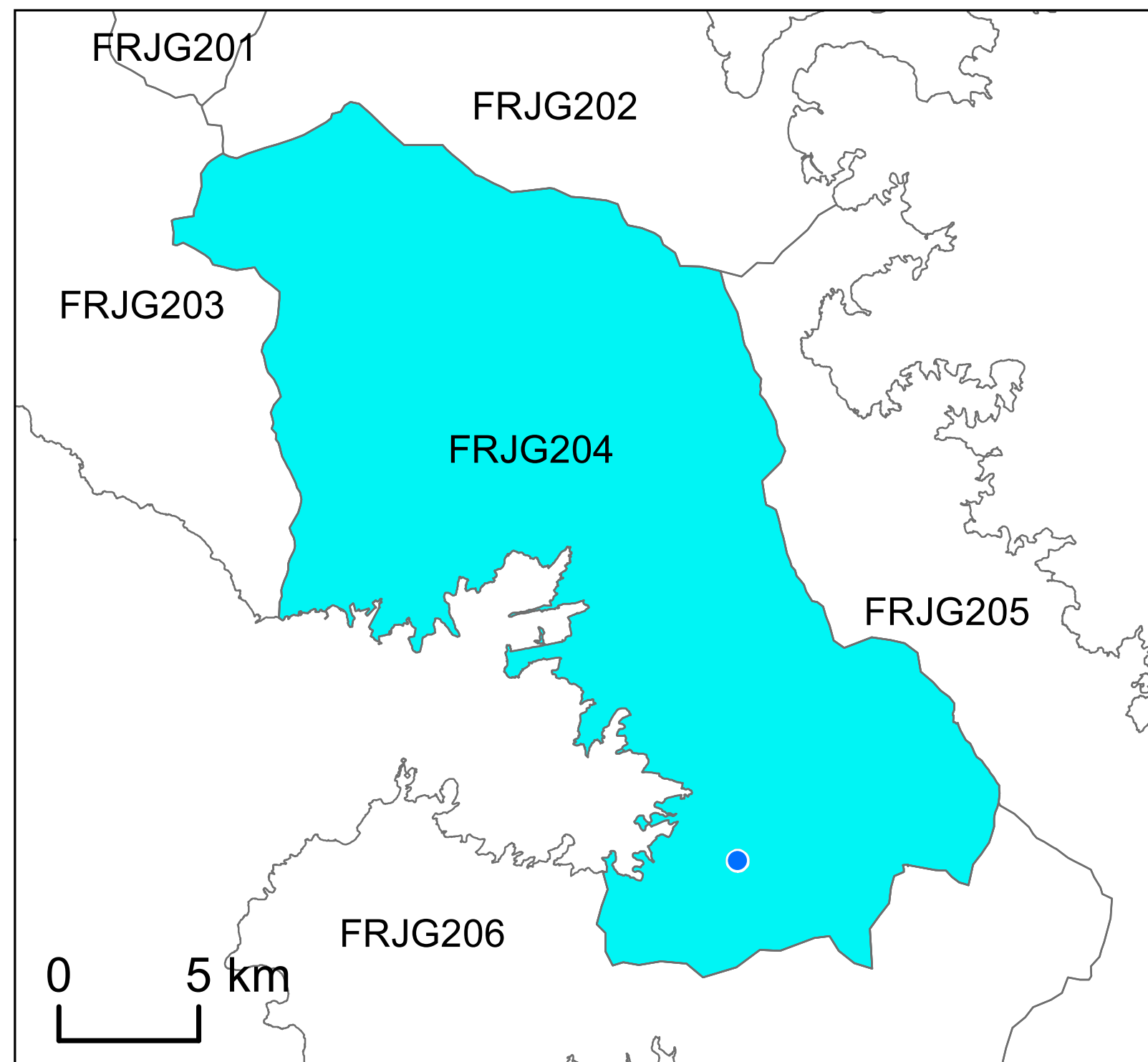
Légende :



Légende :



> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



Légende : 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) : 7.34
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 08/11/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Chlordécone

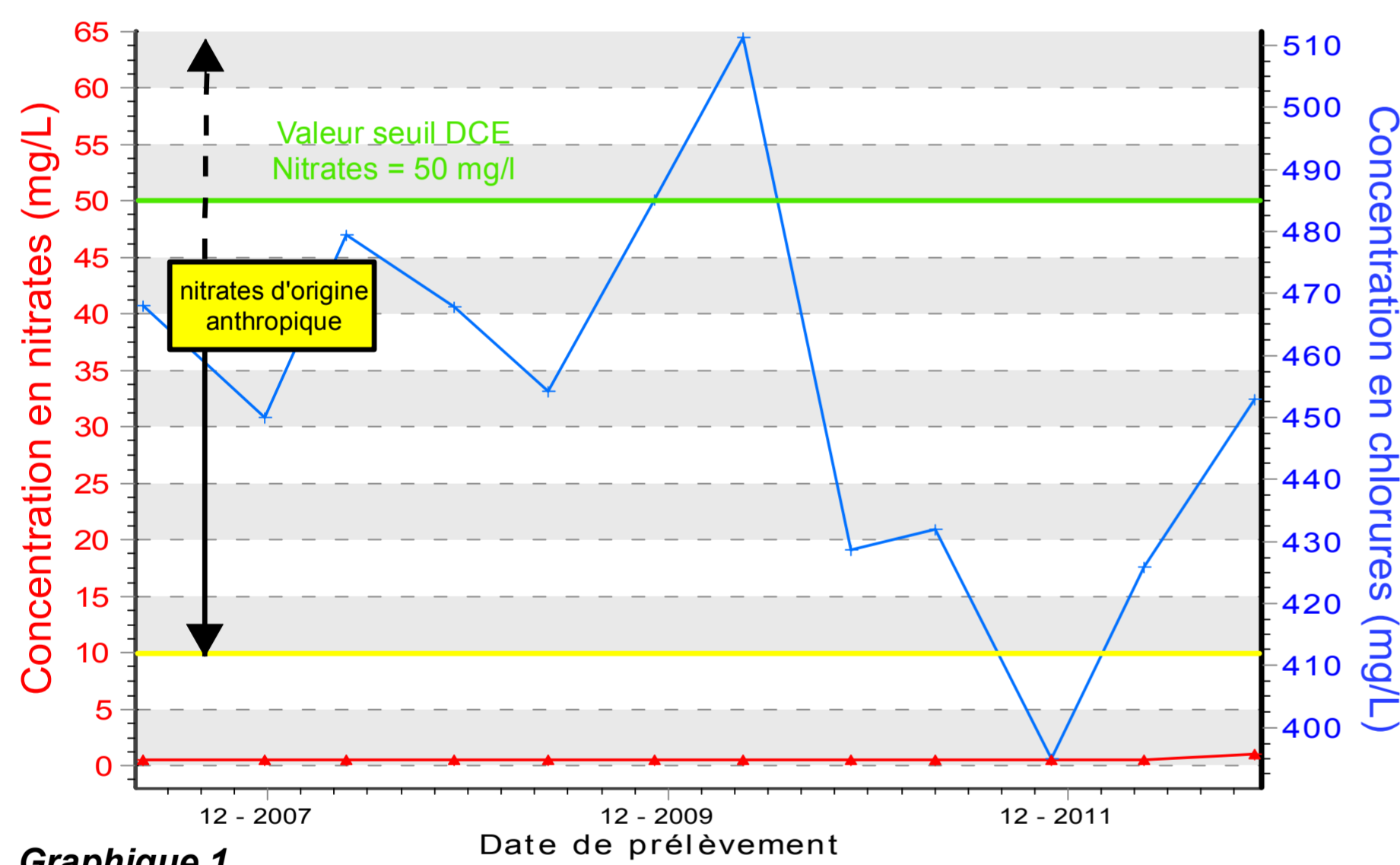
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Mauvais état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

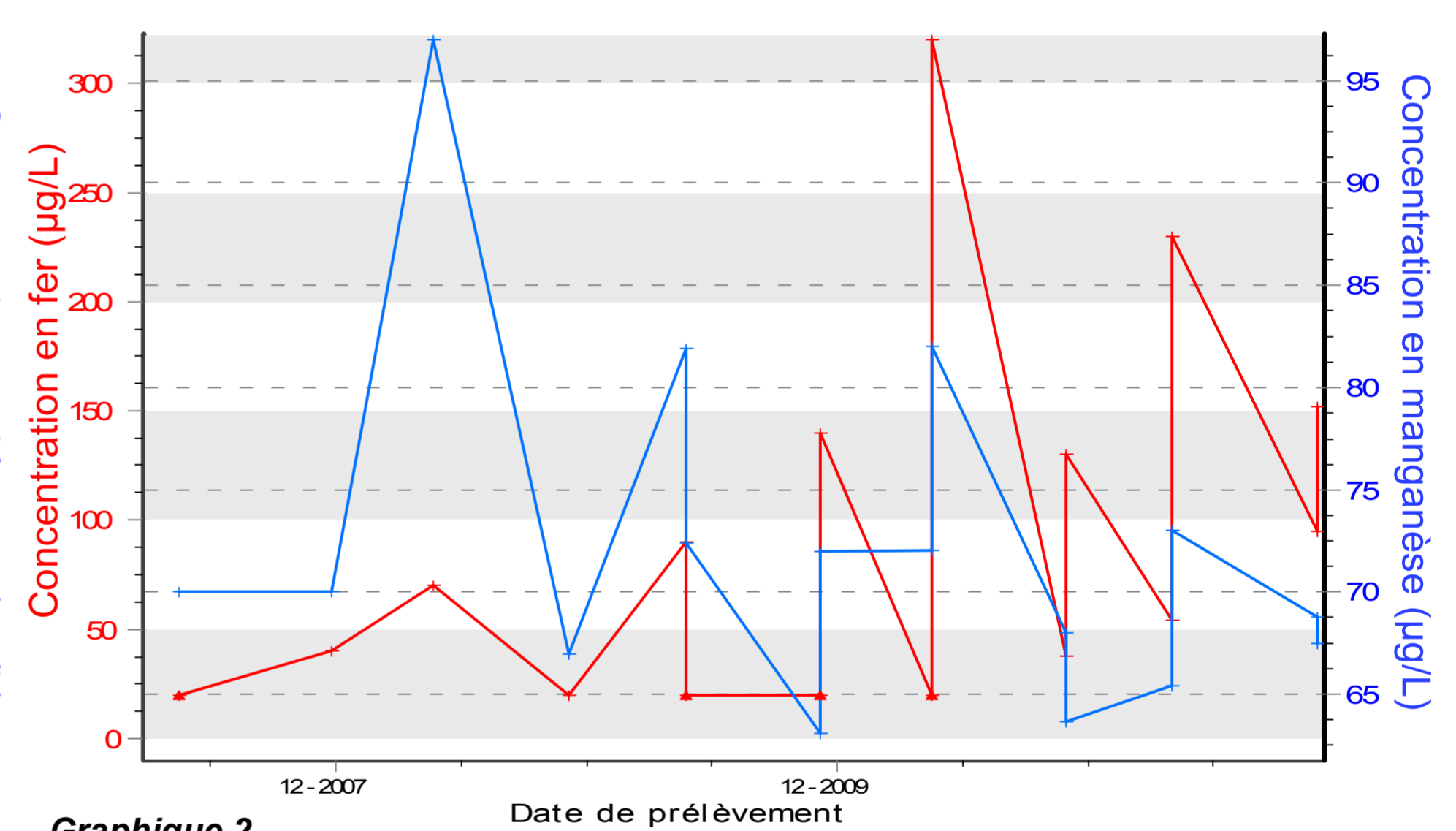
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)		
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)	
Température (°C)	12	12	29.6	30.4	29.3	31.9				
Conductivité (µS/cm)	12	12	1878	1827	1391	1890				
Potentiel hydrogène (pH)	11	11		7.74	7.47	7.74				
Potentiel REDOX (mV)	4	4	86.1		64	131				
Oxygène dissous (mg/L)	12	12	0.92	0.1	0	1.97				
Eléments majeurs & TAC										
Calcium (mg/L)	Cations	12	12	42.9	41.5	41	50.5			
Magnésium (mg/L)		12	12	21.8	19.9	19.4	25.3			
Sodium (mg/L)		12	12	250	253.4	244.9	274.2	200	200	
Potassium (mg/L)		12	12	6.4	6.1	6.1	8.6			
Bicarbonates (mg/L)	Anions	12	12	179	191	177	223			
Chlorures (mg/L)		12	12	426	453	395	511.3	250	200	
Sulfates (mg/L)		12	12	24.3	26.5	23.6	28.2	250	250	
Nitrates (mg/L)		12	0	<.5	<1			50	50	100
TAC (°f)		3	3			14.79	18.31			
Eléments traces										
Arsenic (µg/L)		12	12	1.37	1.56	1.32	8	10	10	100
Aluminium (µg/L)		12	9	10.32	3.25	2.45	65		200	
Bore (µg/L)		12	12	496.3	723	384.2	723		1000	
Cuivre (µg/L)		12	8	0.29	0.1	0.1	2		2000	
Fer (µg/L)		16	12			20	320		200	
Manganèse (µg/L)		16	16			63.1	97		50	
Zinc (µg/L)		12	11	1.47	3.11	1.47	7			5000

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



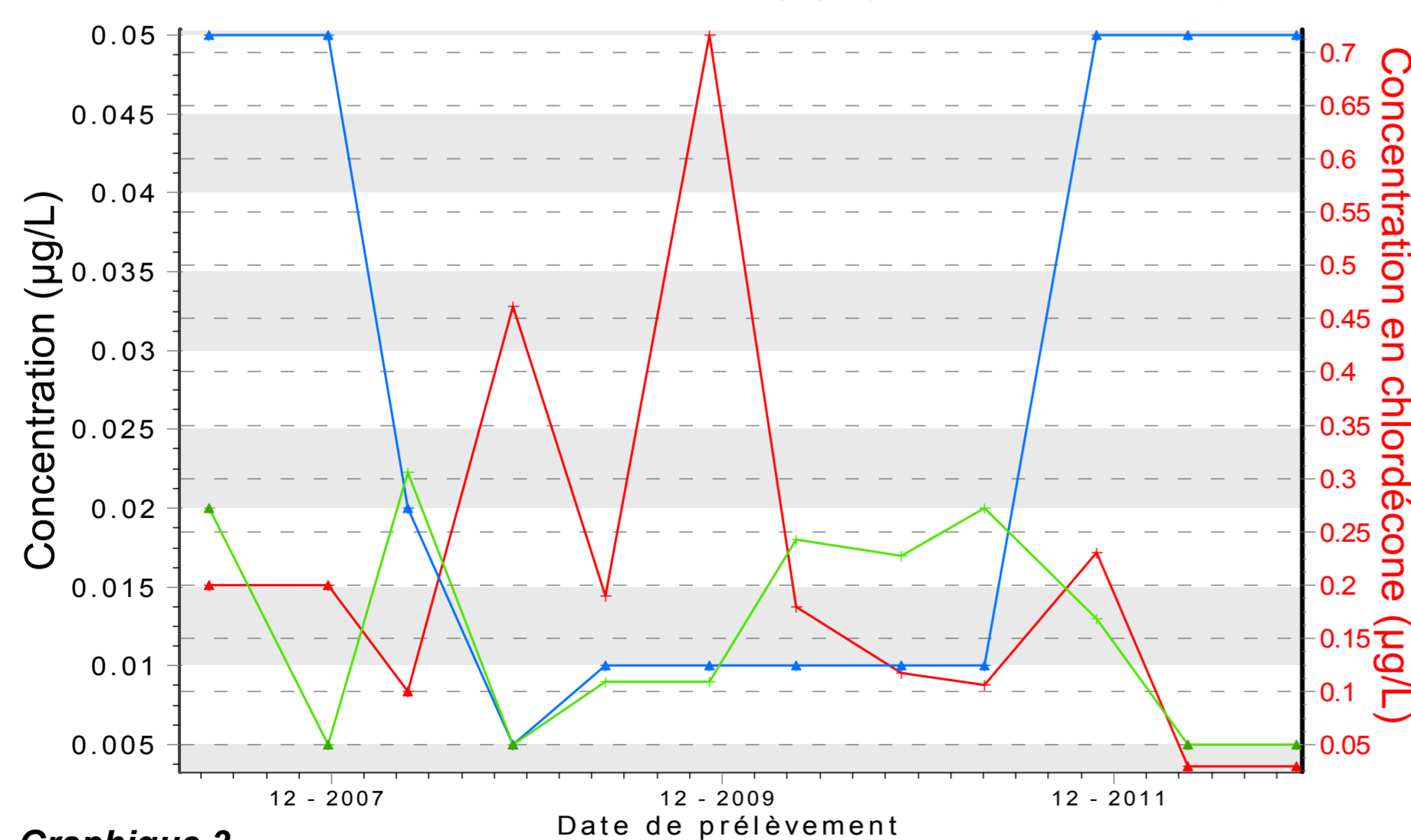
Graphique 1

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

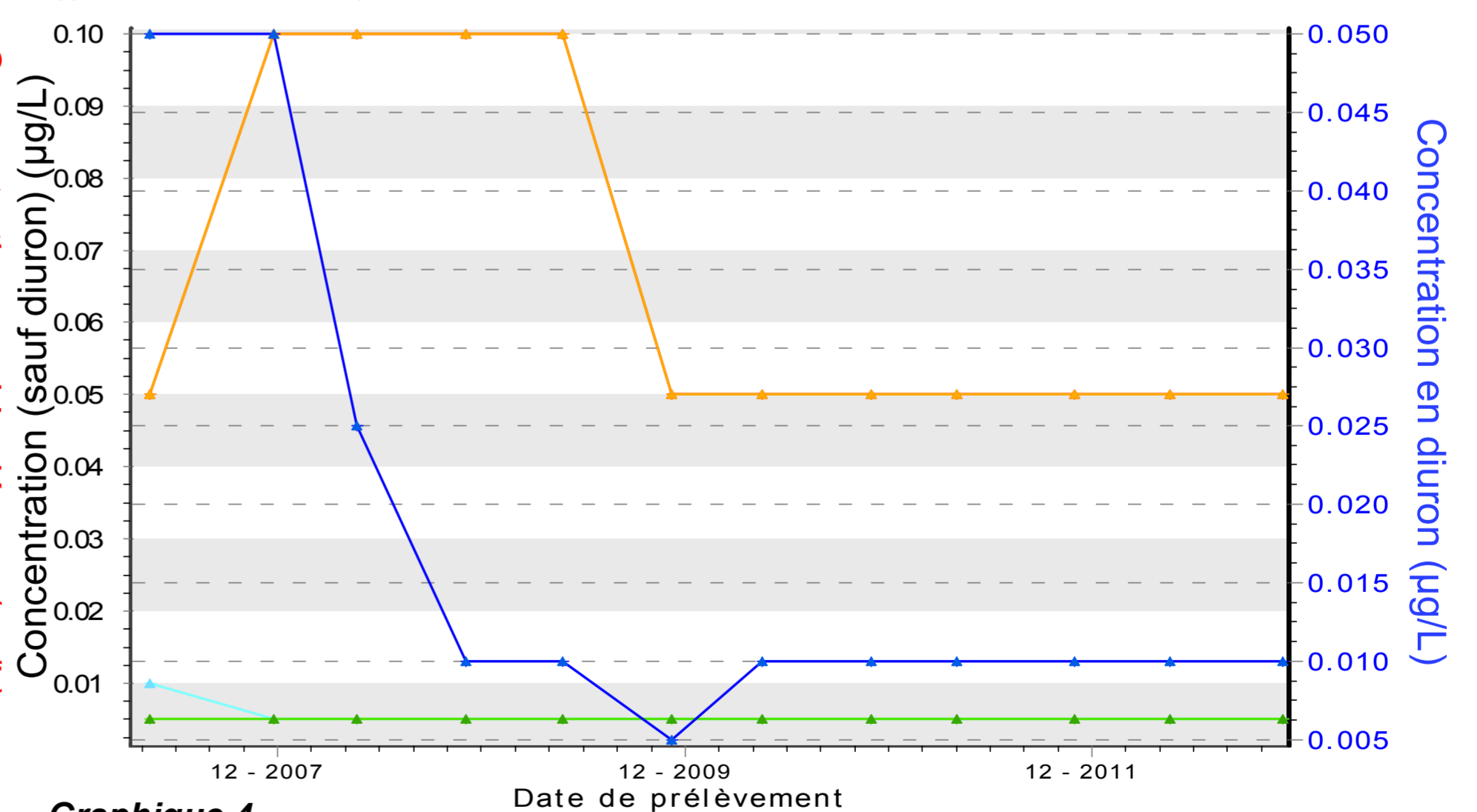


Graphique 2

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 — 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#

X : 727296 Y : 1604984
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

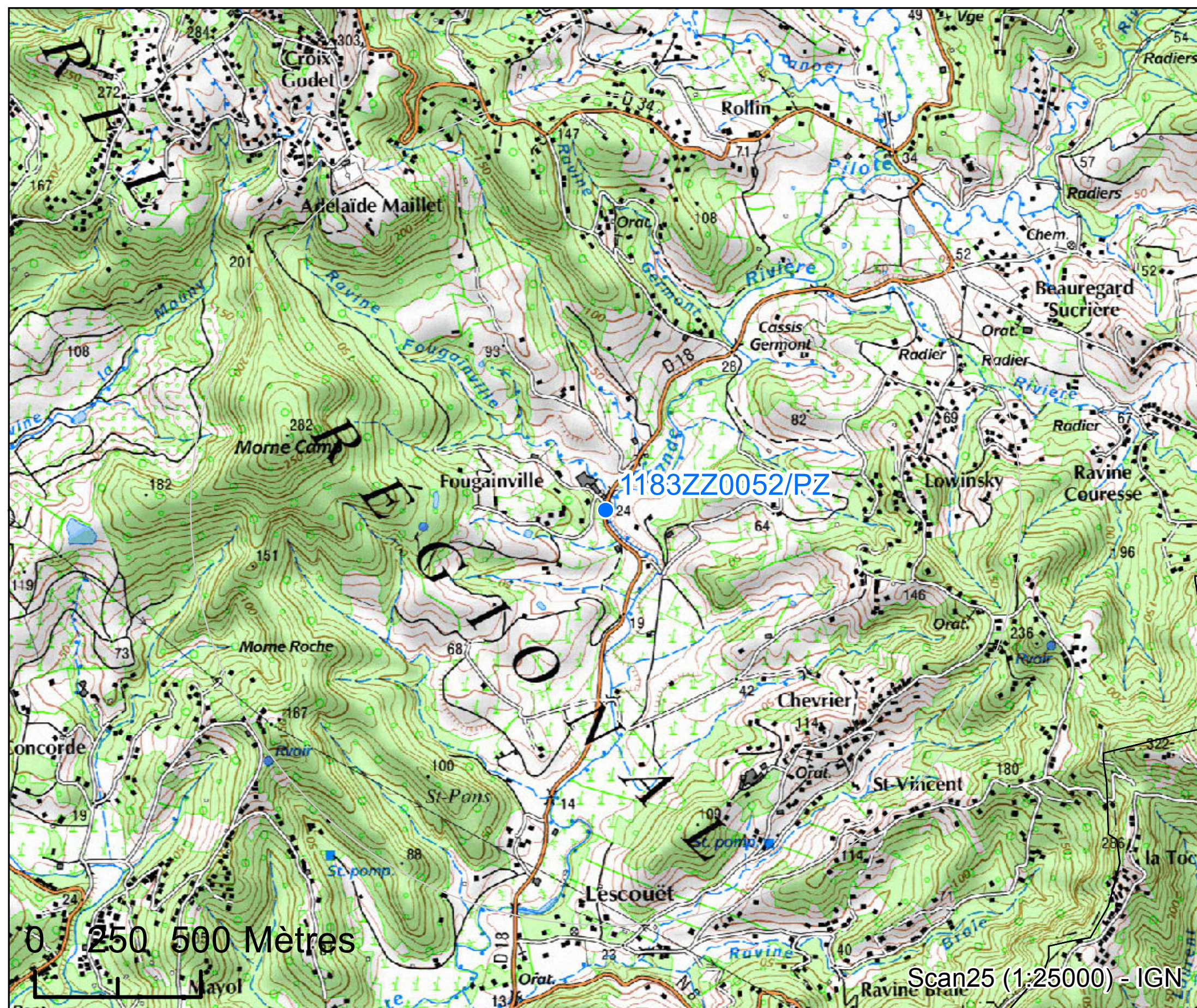
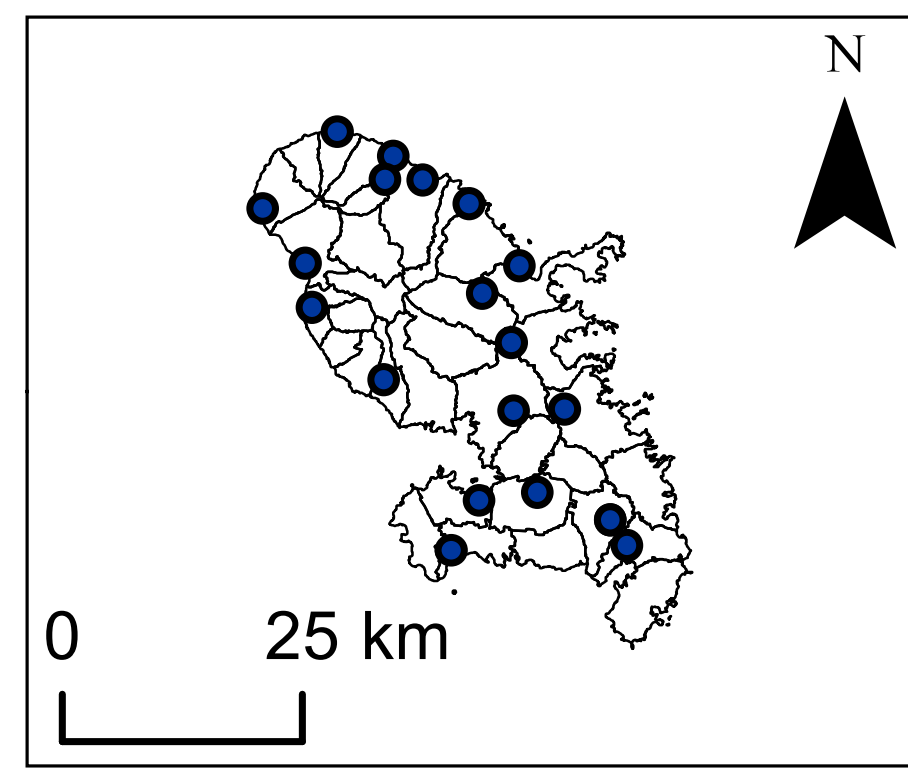
Code ODE : 08813301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

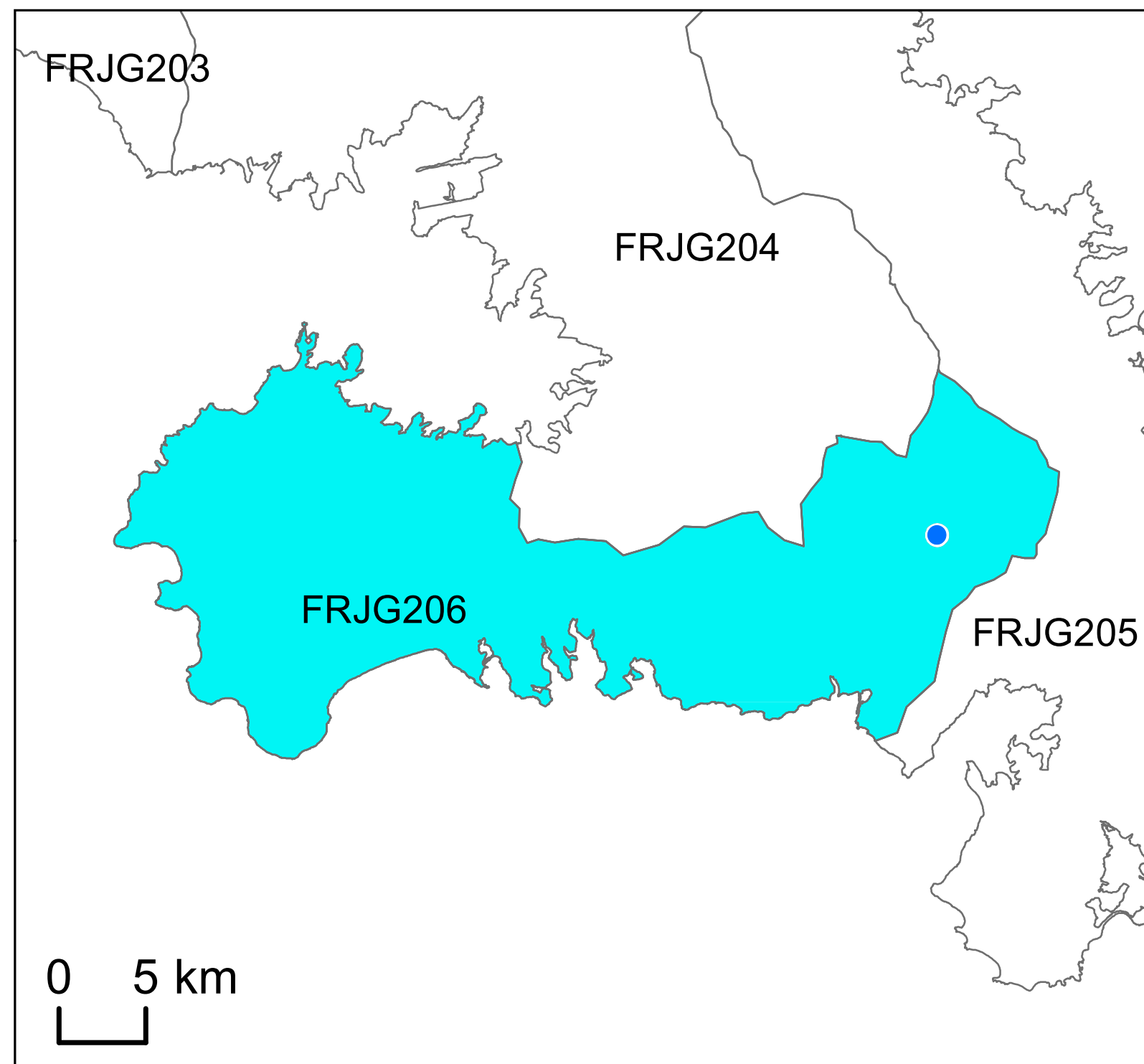
Lieu-dit BSS : FOUGAINVILLE

Commune : Riviere-Pilote 97220

Département : Martinique



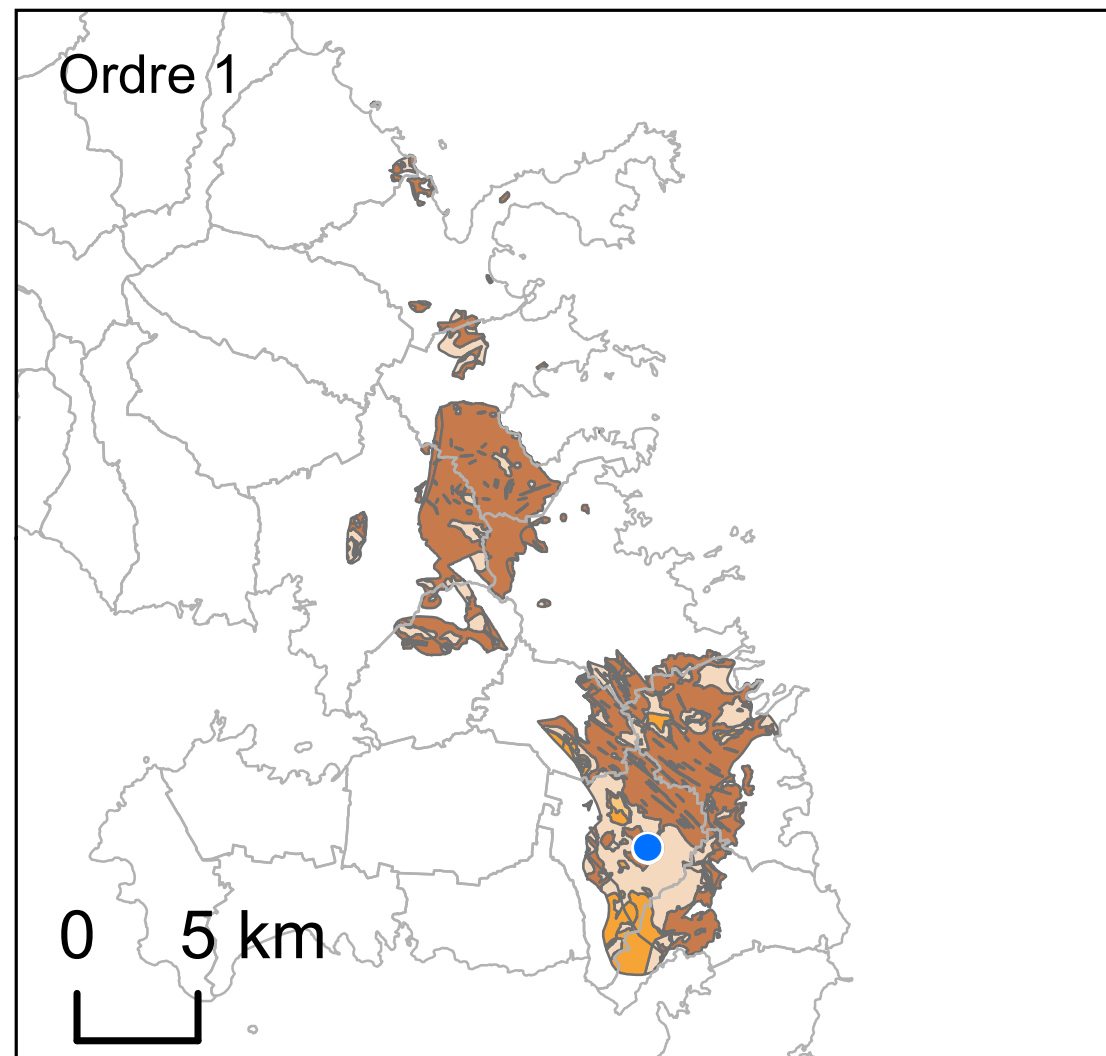
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



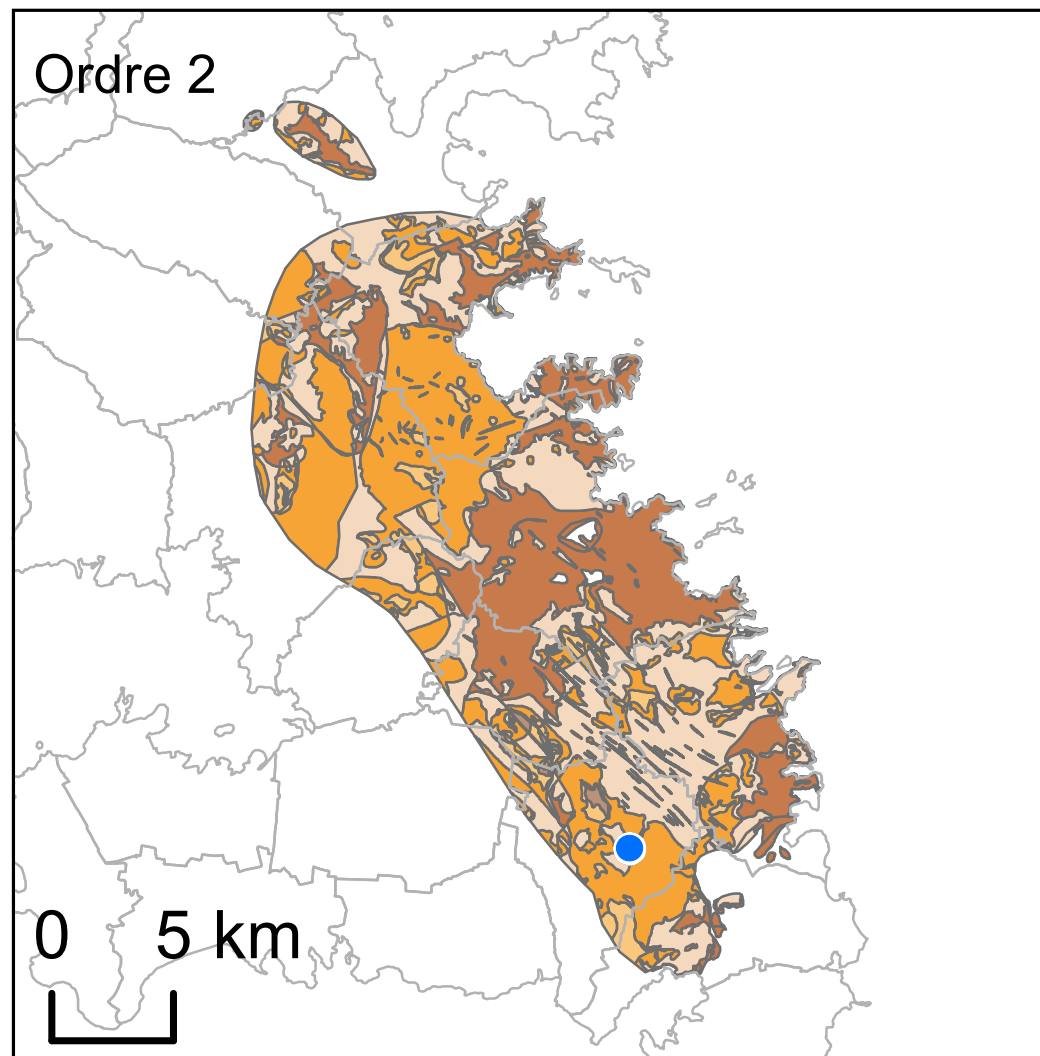
Légende : FRJG206 *Domaine Sud Caraïbe Edifice volcanique*

● Point d'eau (ouvrage BSS)

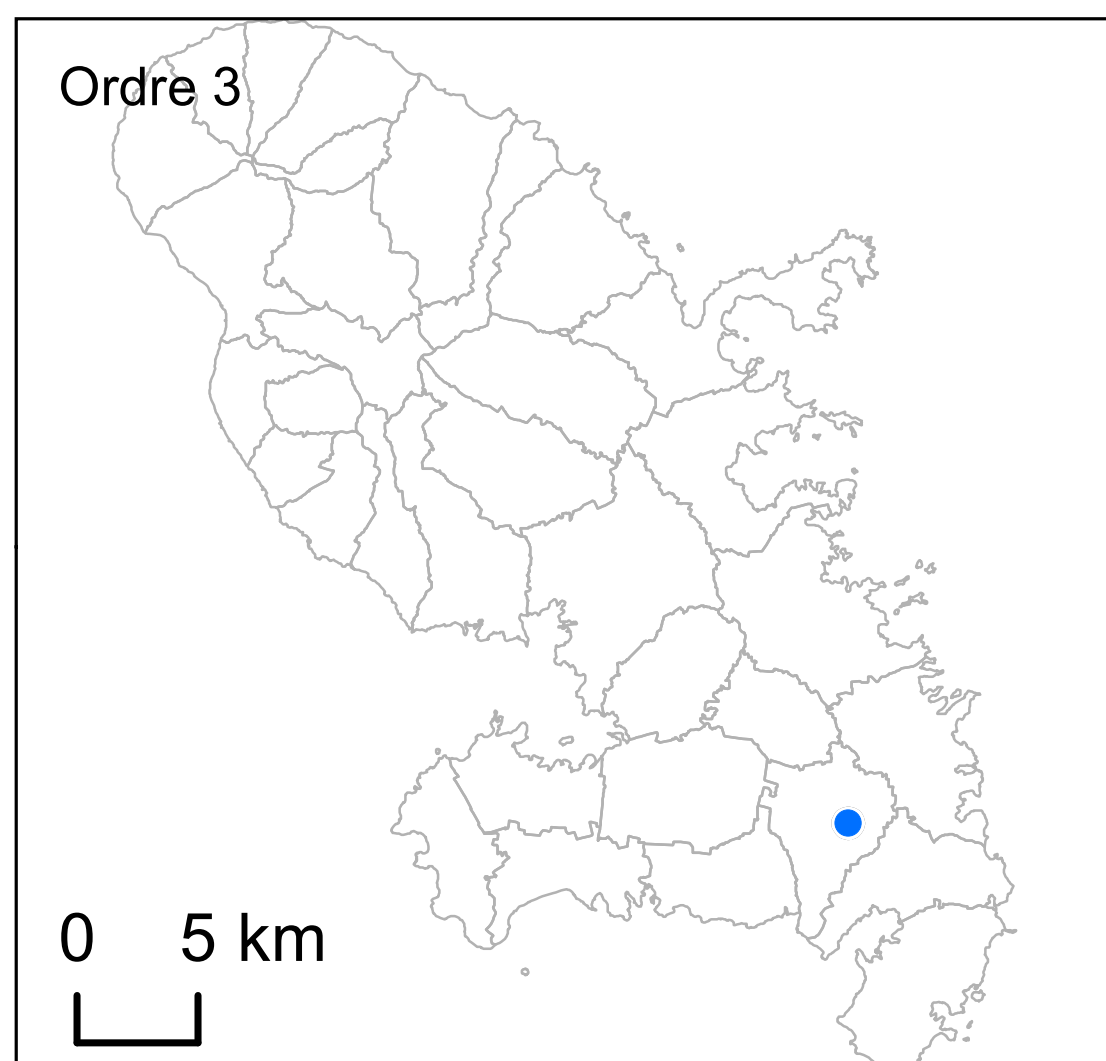
> BDLISA rencontrées au droit du point :



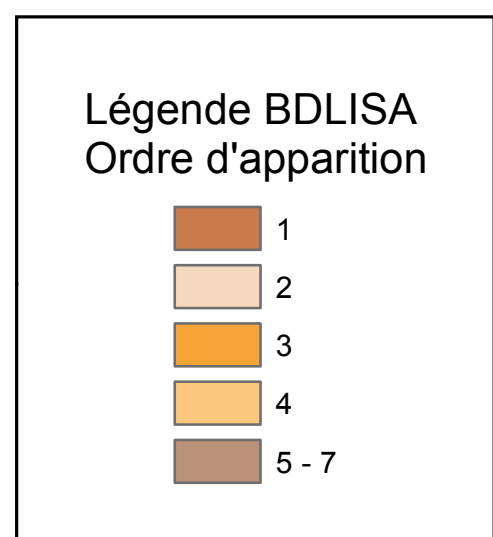
Légende : 972H8
 Unité aquifère des hyaloclastites et tuffites calcaires de Vauclin-Pitault



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



Légende :



> 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) : 8.6
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 13/11/2012

> 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 2012	Période 2004 - 2012
Chlordécone, Somme des phytosanitaires	Chlordécone, Somme des phytosanitaires

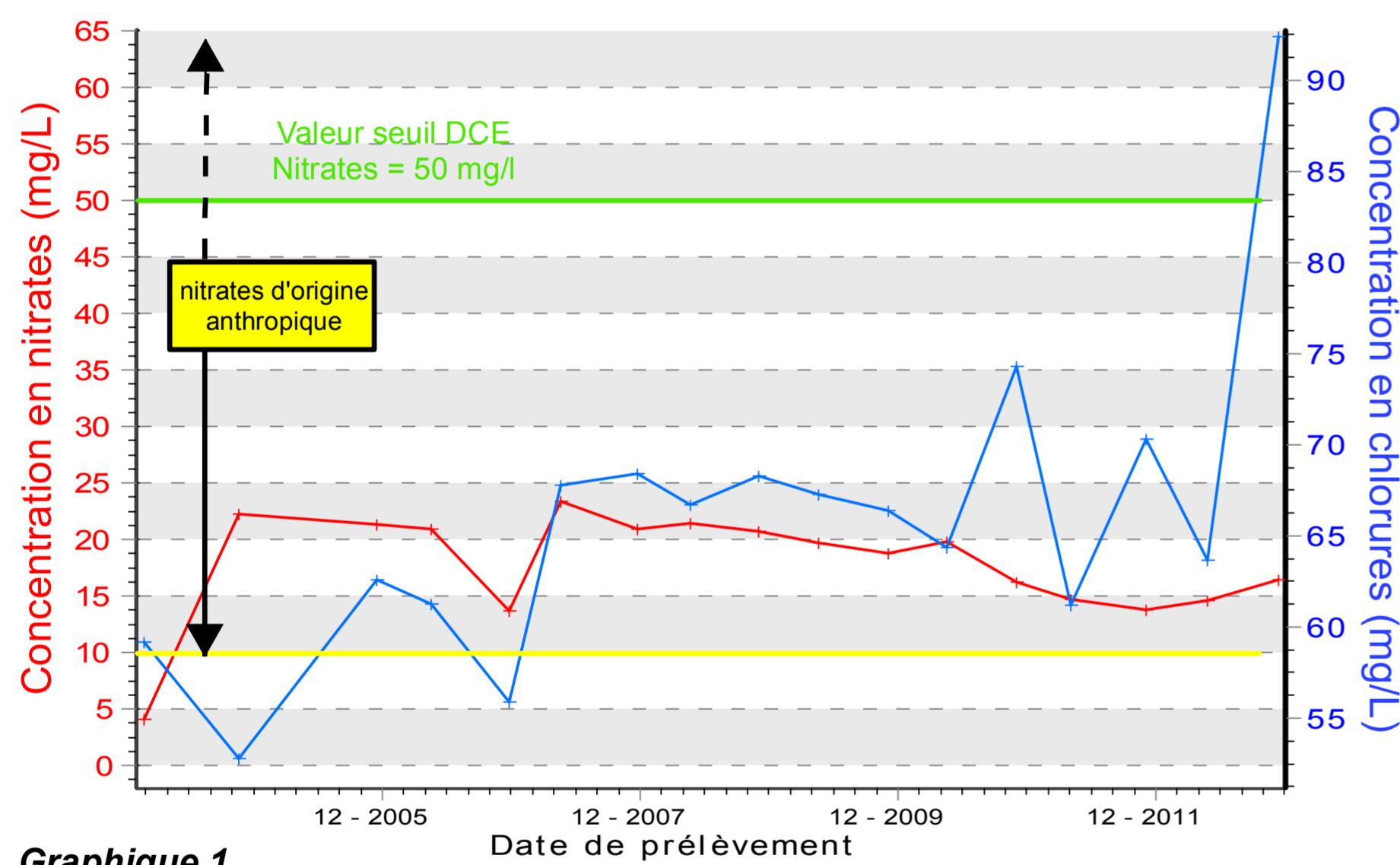
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

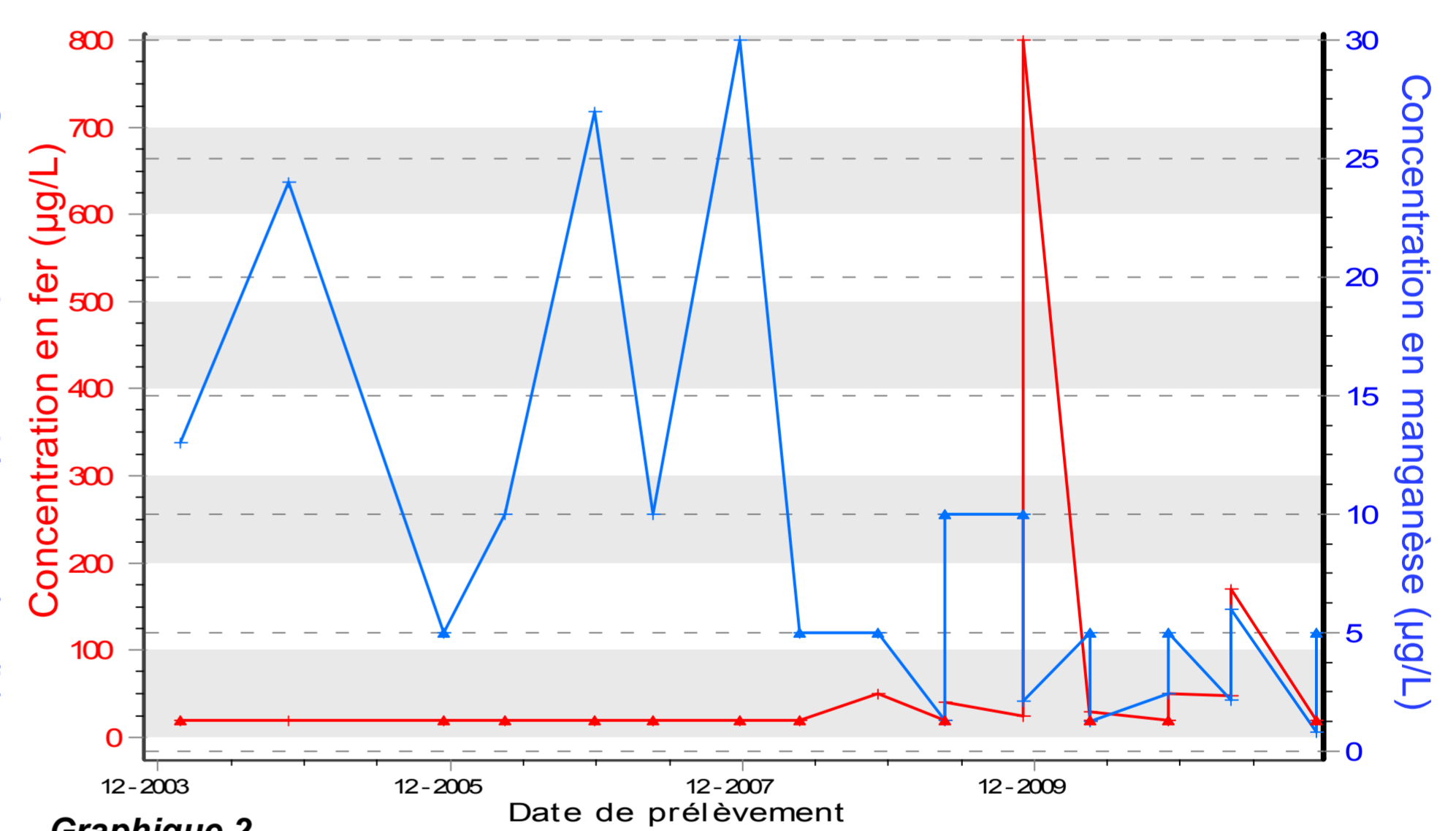
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	15	15	27.7	27.4	27.3	29.4			
Conductivité (µS/cm)	12	12	478	491	346	506			
Potentiel hydrogène (pH)	16	16		6.354	5.69	7.95			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	339.2		129	415.8			
Oxygène dissous (mg/L)	15	15	3.49	3.71	1.23	5.62			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	25.5	26.7	23.5	29.2		
Magnésium (mg/L)		17	17	12.2	12.5	10.5	12.8		
Sodium (mg/L)		17	17	40.9	41.4	38	51.7	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	2.2	2.1	2	3.2		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	101	101	0.098	125		
Chlorures (mg/L)		17	17	63.7	92.4	52.8	92.4	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	18.3	19.9	13.8	21	250	250
Nitrates (mg/L)		17	17	14.6	16.4	4.1	23.4	50	50
TAC (°f)		3	3			8.35	10.25		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.45	0.62	0.45	0.62	10	10
Aluminium (µg/L)		17	10	1.17	1.17	1.17	27	200	100
Bore (µg/L)		17	17	45	67.7	36	69	1000	
Cuivre (µg/L)		15	12	0.1	0.13	0.1	5	2000	
Fer (µg/L)		20	9			20	800	200	
Manganèse (µg/L)		21	13			0.81	30	50	
Zinc (µg/L)		15	15	0.69	1.1	0.69	98		5000

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



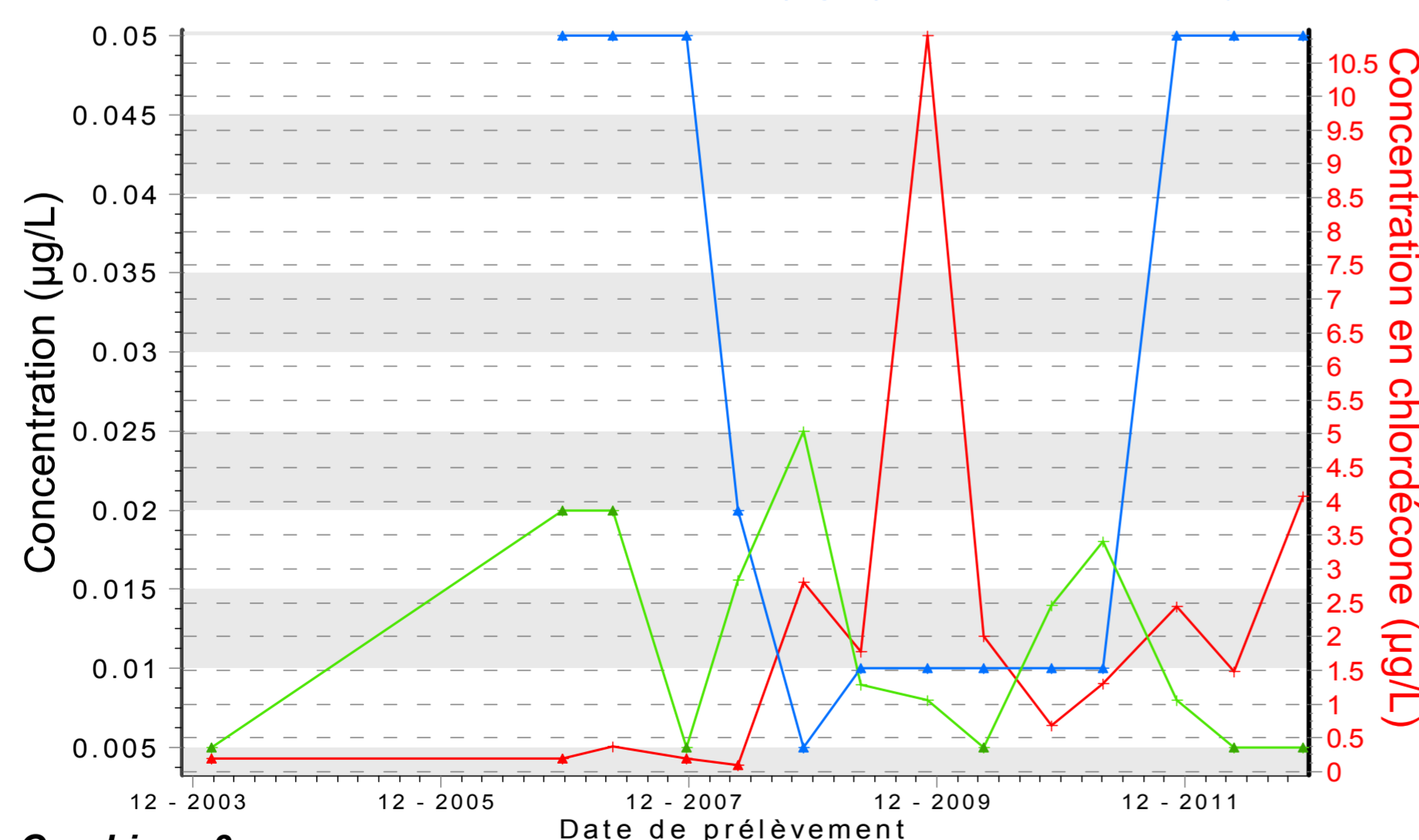
Graphique 1

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

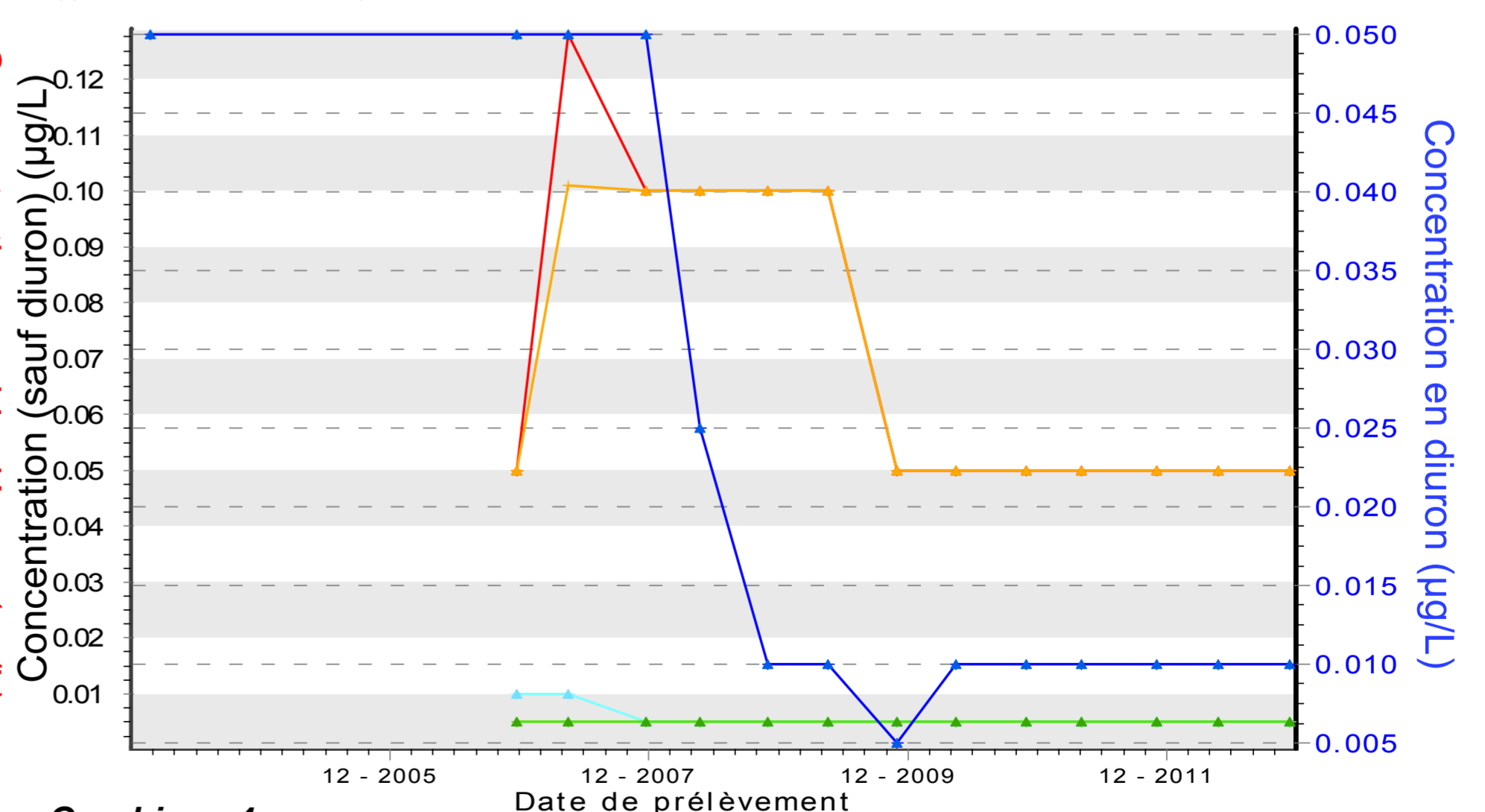


Graphique 2

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 — 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 : 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)

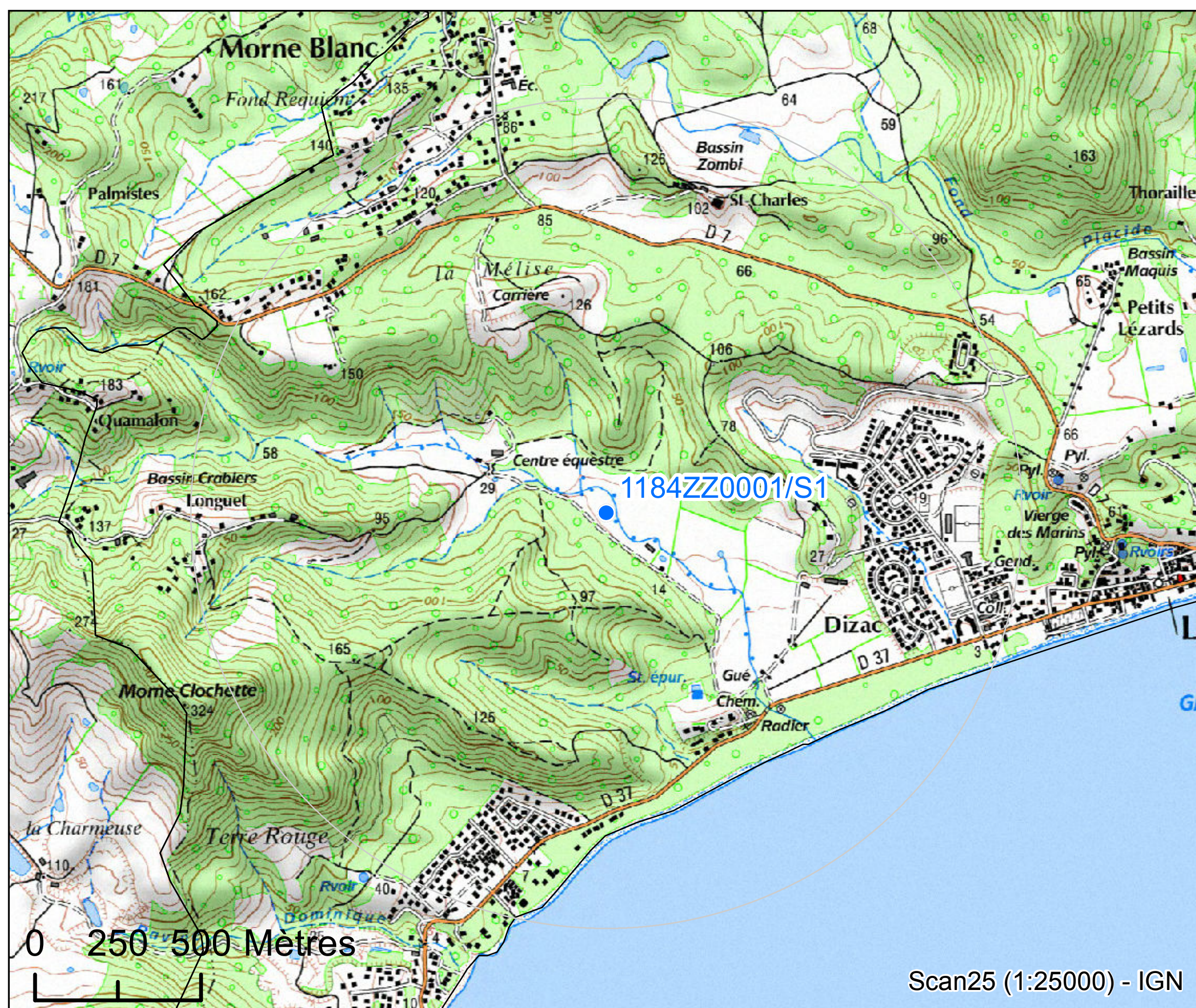
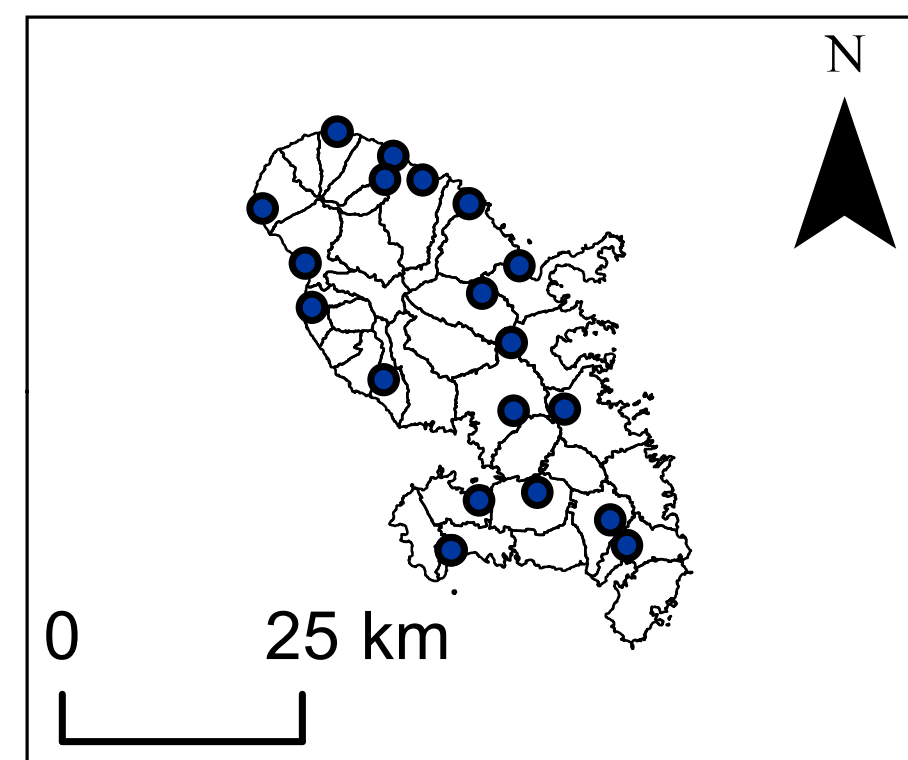
Code ODE : 08901301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

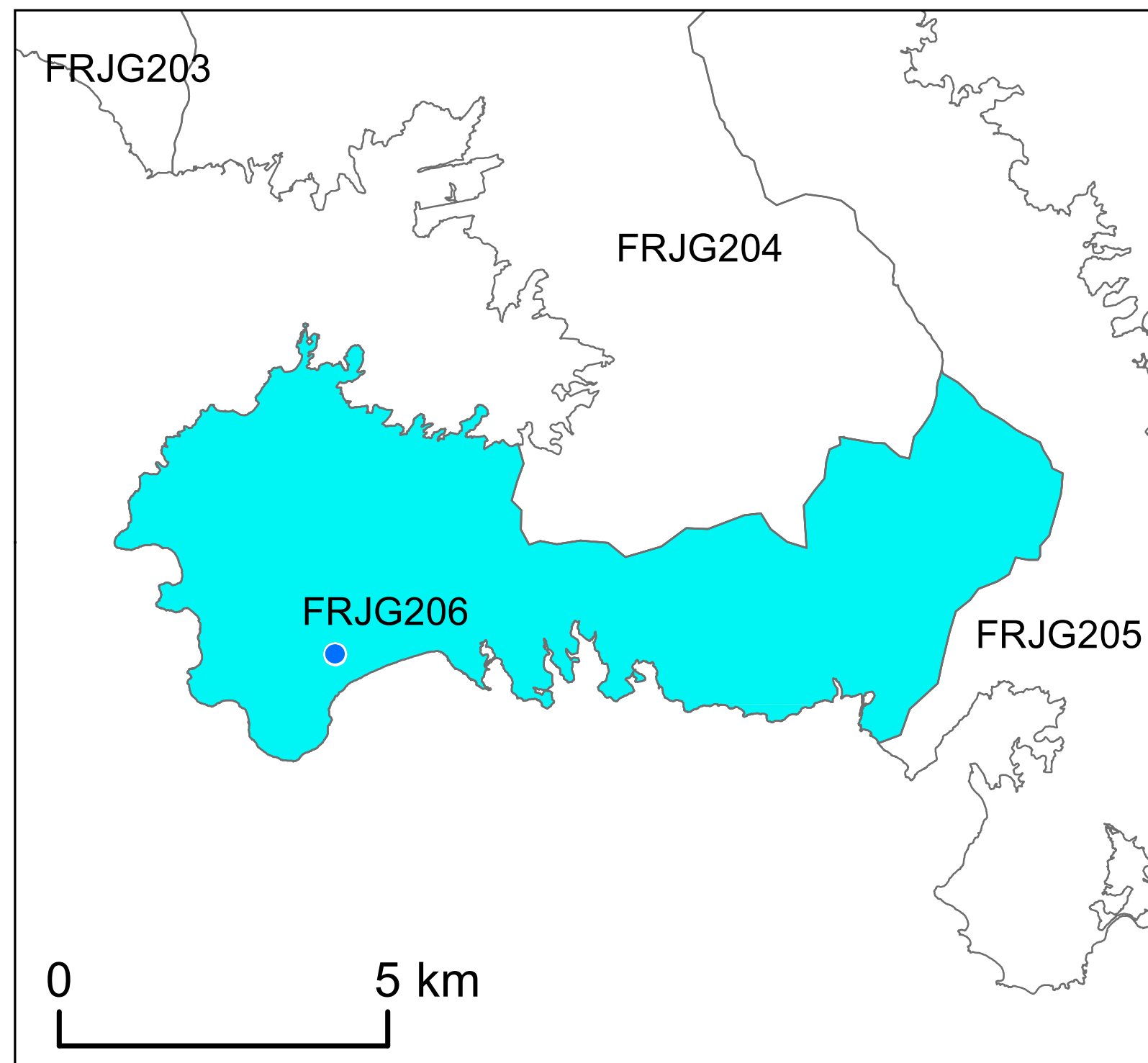
Lieu-dit BSS : HYDRO DIAMANT S1 - HABITATION DIZAC

Commune : Le Diamant 97206

Département : Martinique



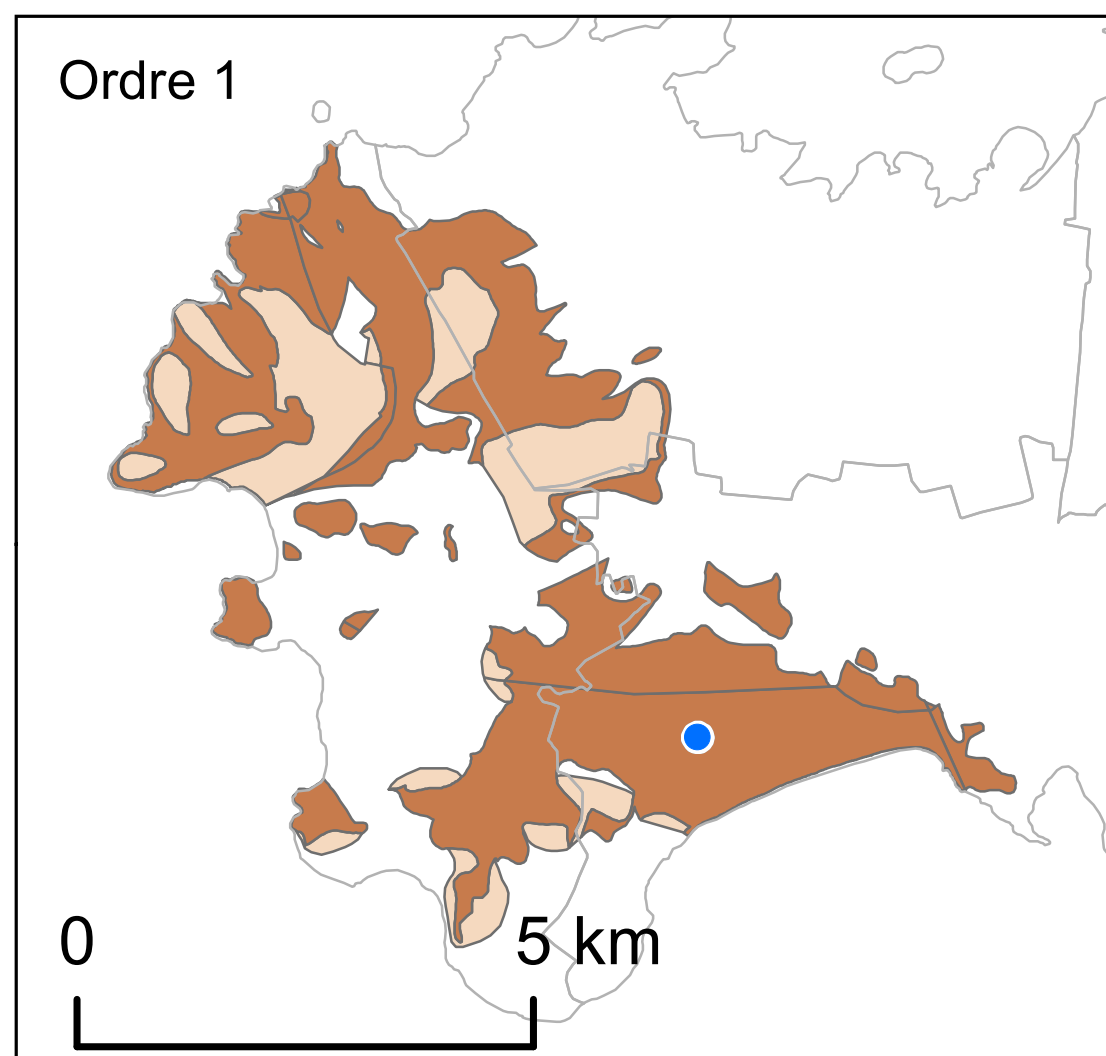
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



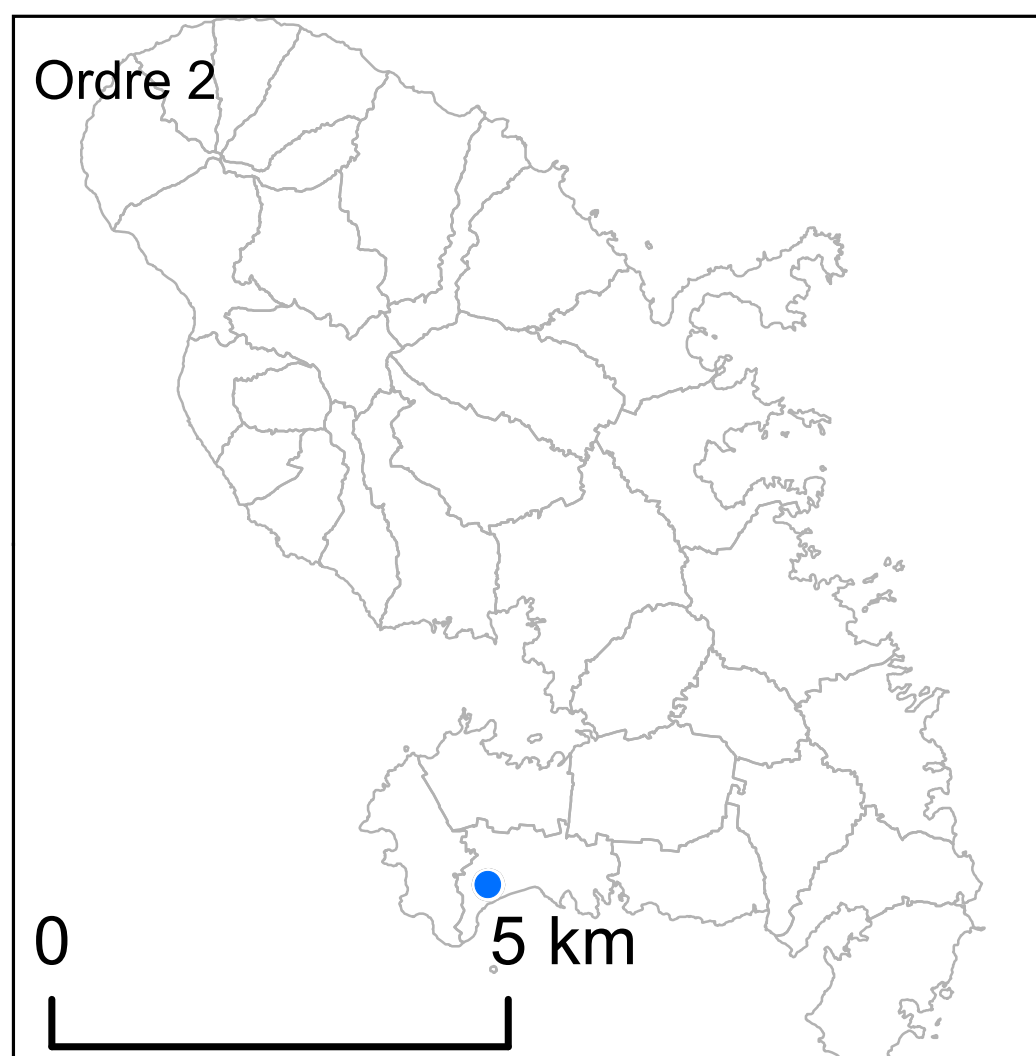
Légende : FRJG206 *Domaine Sud Caraïbe*
Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



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



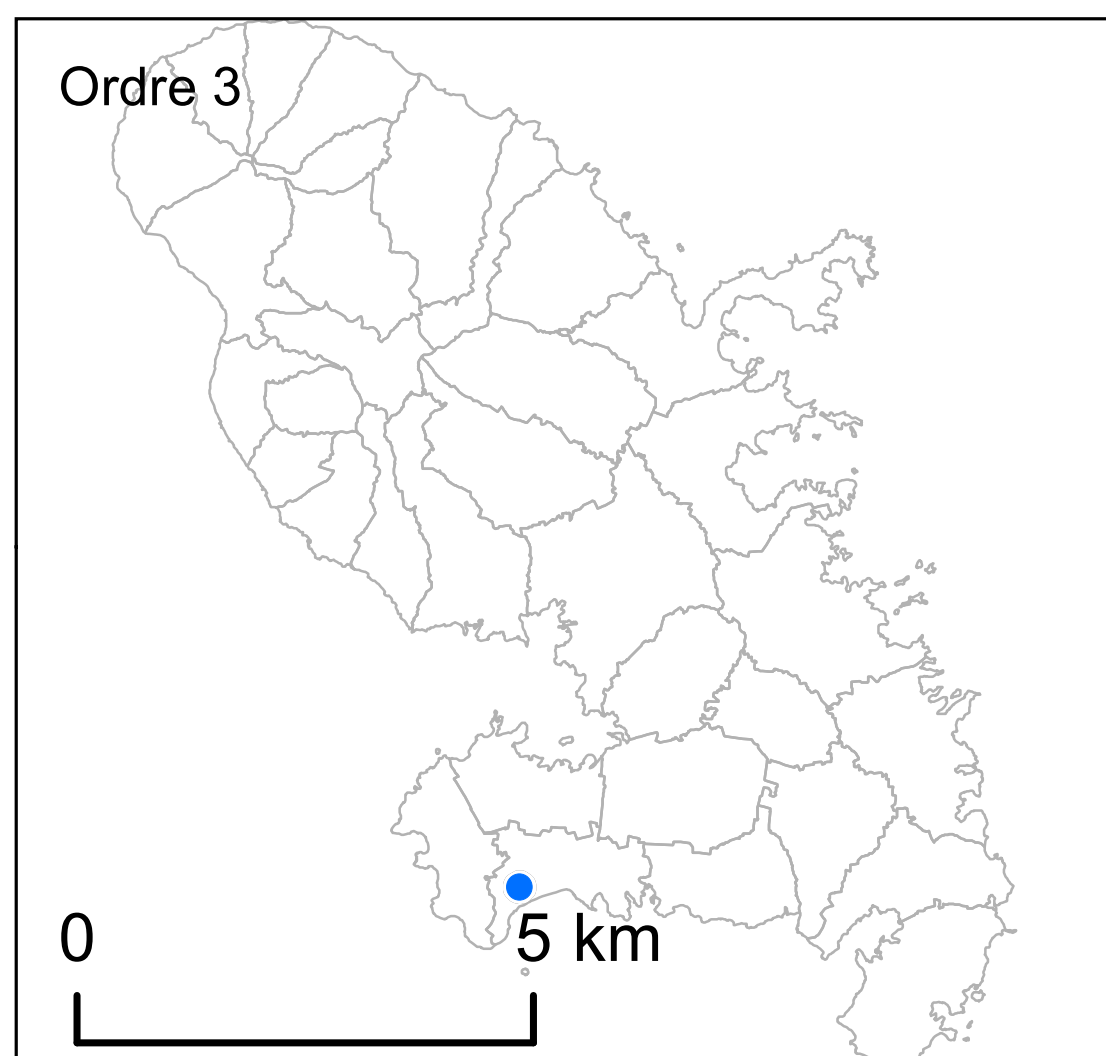
Légende :

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

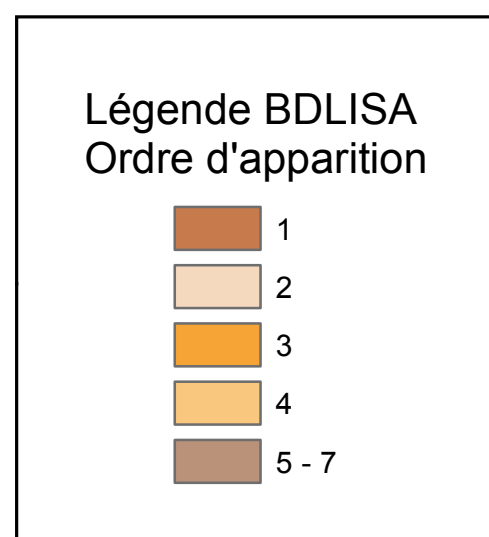
Altitude (m - NGM) : 16.78
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 95
 Profondeur d'investigation (m) : 45
 Profondeur de l'eau (m) : 13.98
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 08/11/2012

> 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 2012

Période 2004 - 2012

Chlordécone

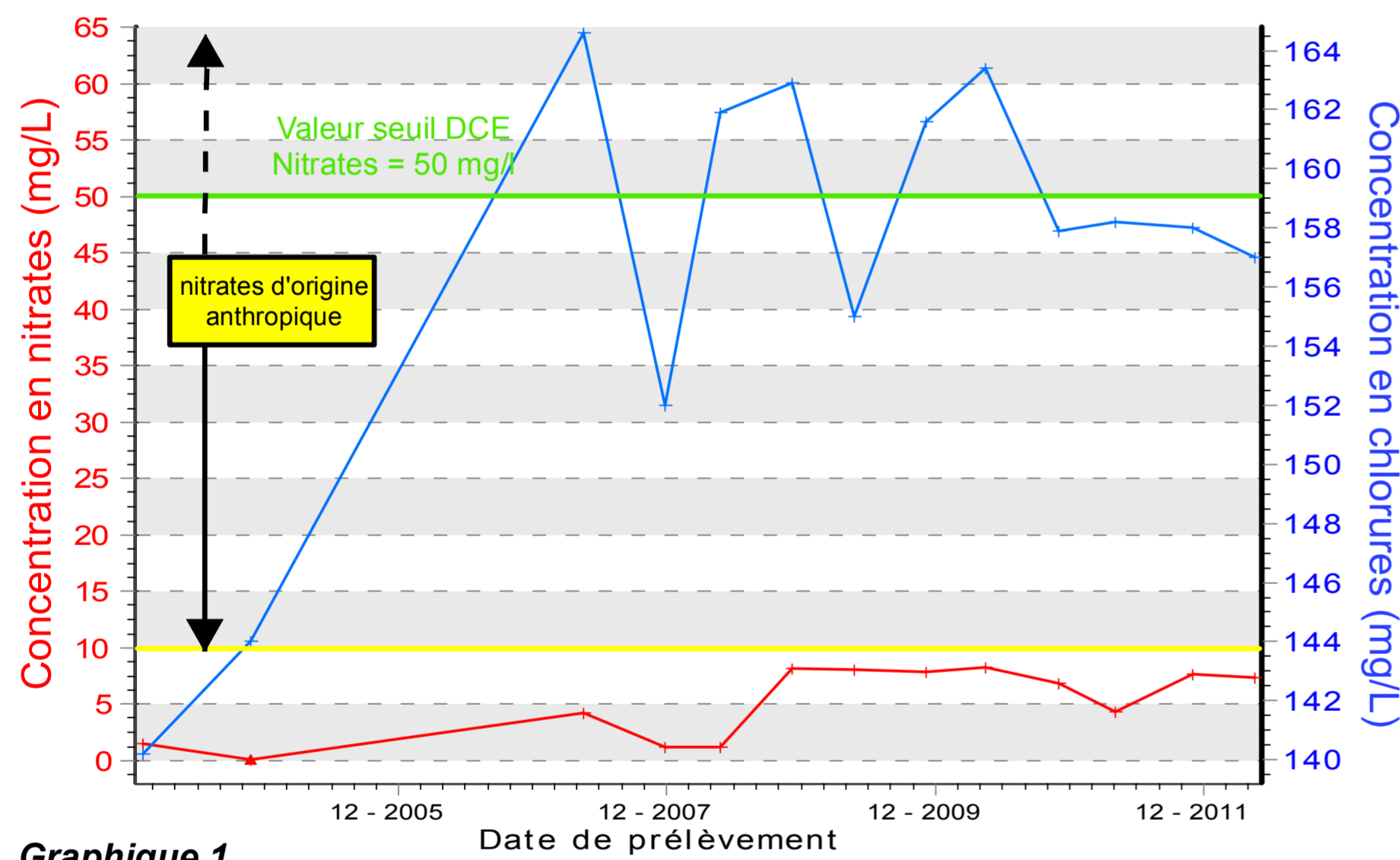
Evaluation de l'état DCE de la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

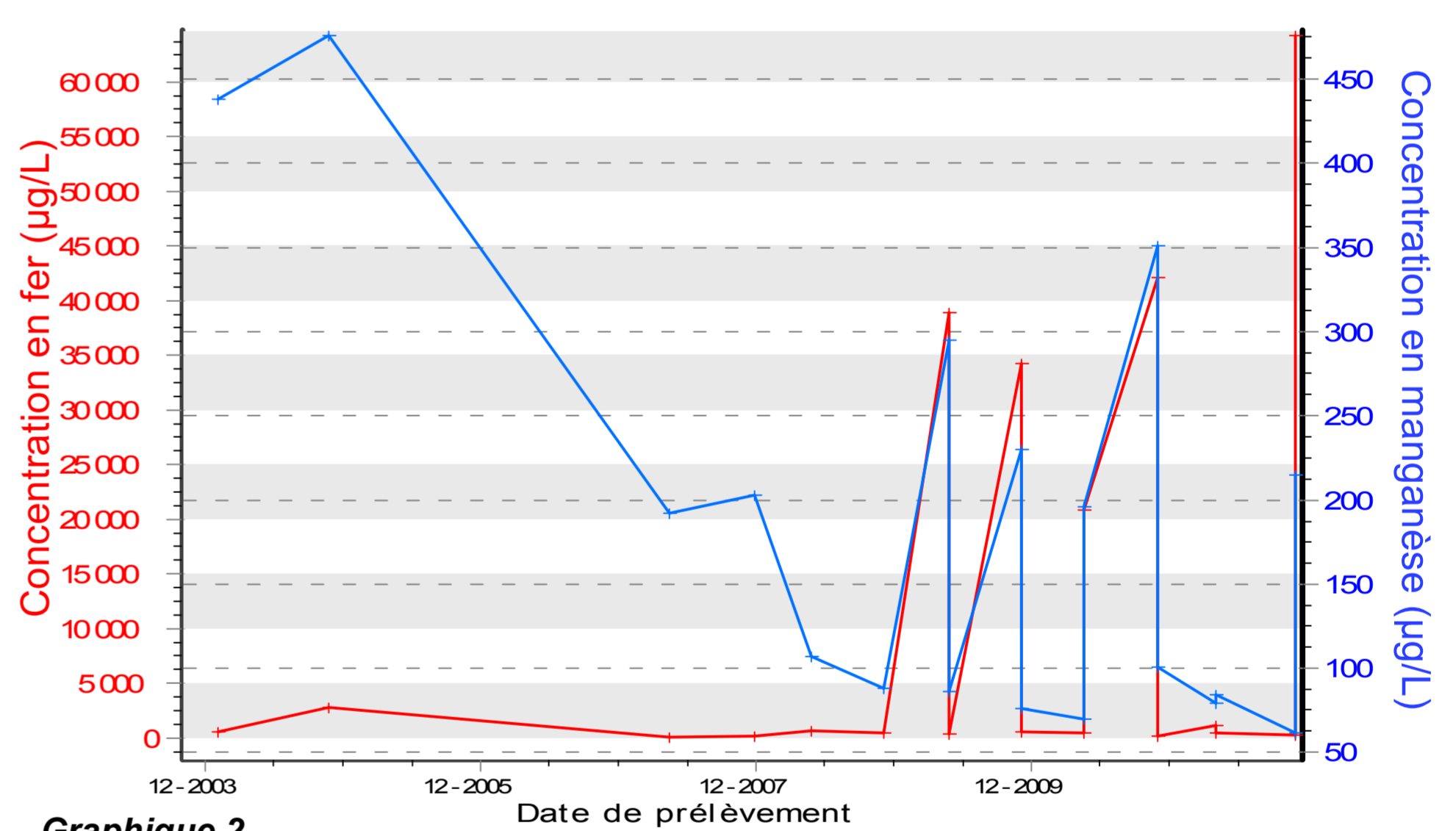
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ						Annexe I (1)	Annexe II (1)
Température (°C)	12	12	30.8	29.9	29.9	33.5			
Conductivité (µS/cm)	12	12	938	932	627	991			
Potentiel hydrogène (pH)	13	13		6.94	6.44	7.6			
Potentiel REDOX (mV)	4	4	129.4		86	281			
Oxygène dissous (mg/L)	12	12	4.29	5.02	0	5.02			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	14	14	25.7	25.7	23.6	26.8		
Magnésium (mg/L)		14	14	18.1	17.9	16.5	19.2		
Sodium (mg/L)		14	14	108.3	107.3	100	118.1	200	200
Potassium (mg/L)		14	14	5.3	5.2	5.2	7.6		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	14	14	172	169	0.202	206		
Chlorures (mg/L)		14	14	157	177	140.2	177	250	200
Sulfates (mg/L)		14	13	14.5	17.5	3.4	17.5	250	250
Nitrates (mg/L)		14	13	7.4	11.2	1.2	11.2	50	50
TAC (°f)		3	3			14.38	14.56		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		14	10	0.48	0.67	0.39	0.78	10	10
Aluminium (µg/L)		14	9	1.32	3.8	1.32	26	200	100
Bore (µg/L)		14	14	188.2	194	89	754	1000	200
Cuivre (µg/L)		12	7	<.1	0.43	0.14	0.6	2000	200
Fer (µg/L)		19	19			140	64230	200	50
Manganèse (µg/L)		19	19		57.8	57.8	476		5000
Zinc (µg/L)		12	12	172.34	159	21	213		

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



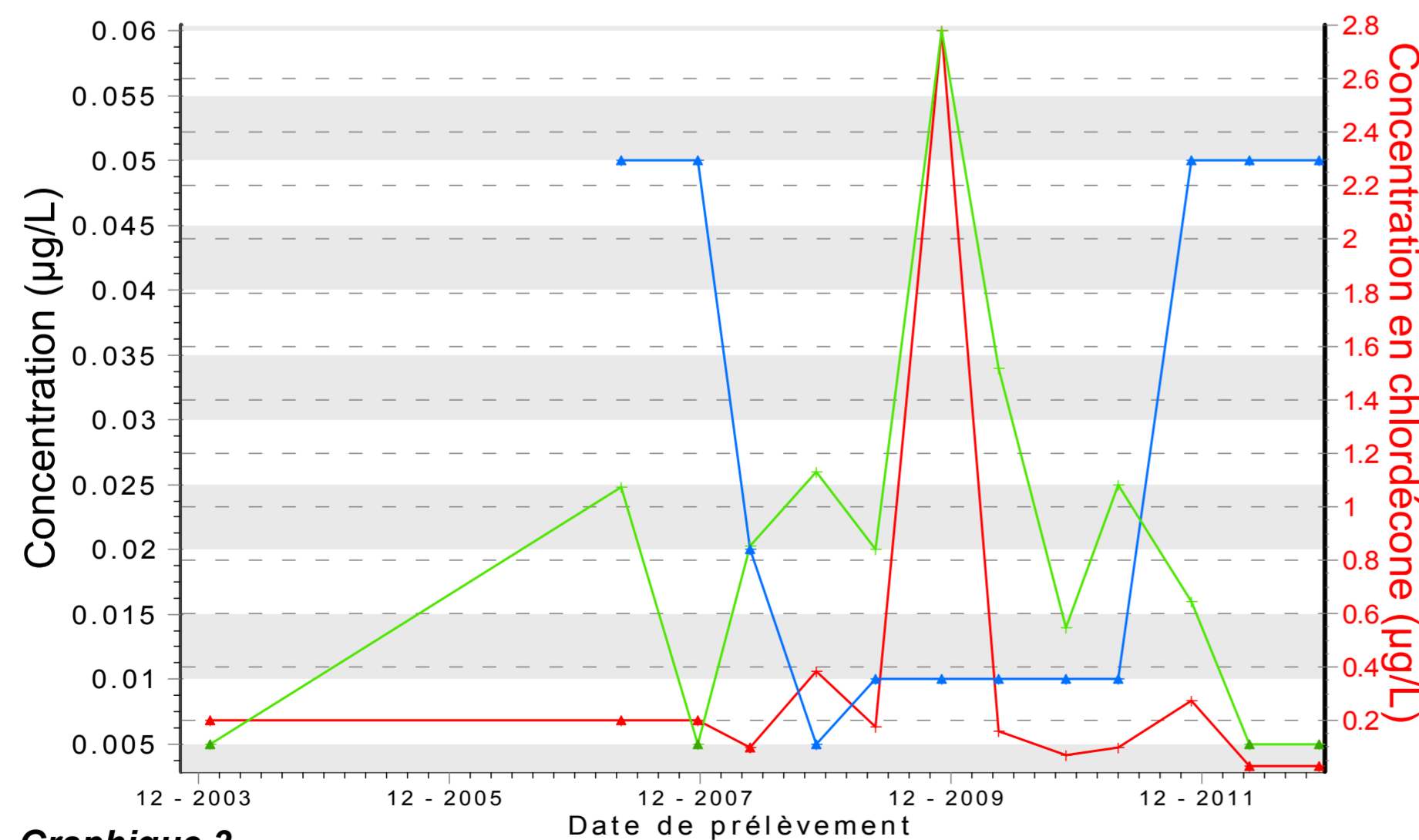
Graphique 1

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

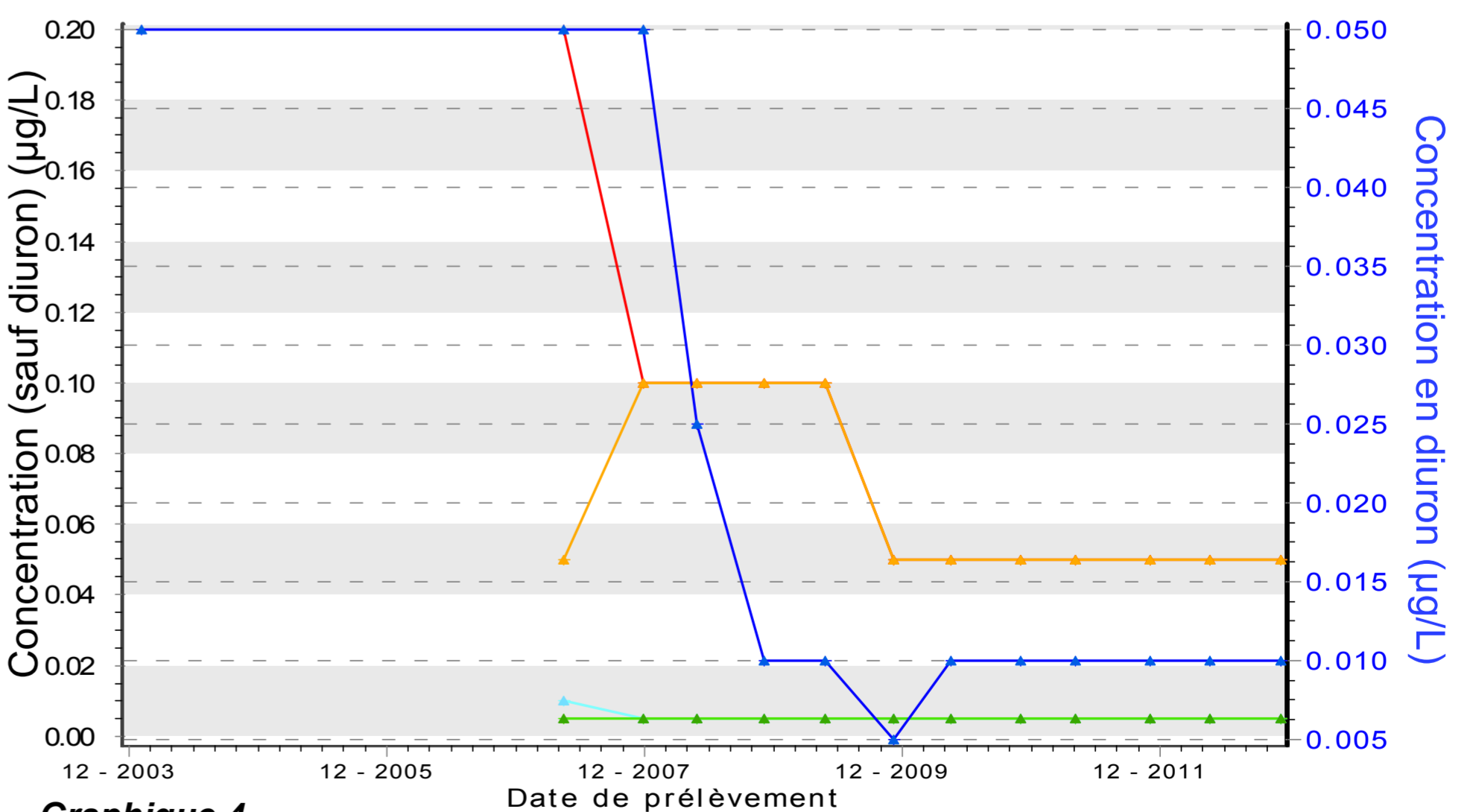


Graphique 2

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 — diurone	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 : 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#

X : 729040 **Y :** 1602330
 Coordonnées Fort Dessaix UTM Z20N (m)

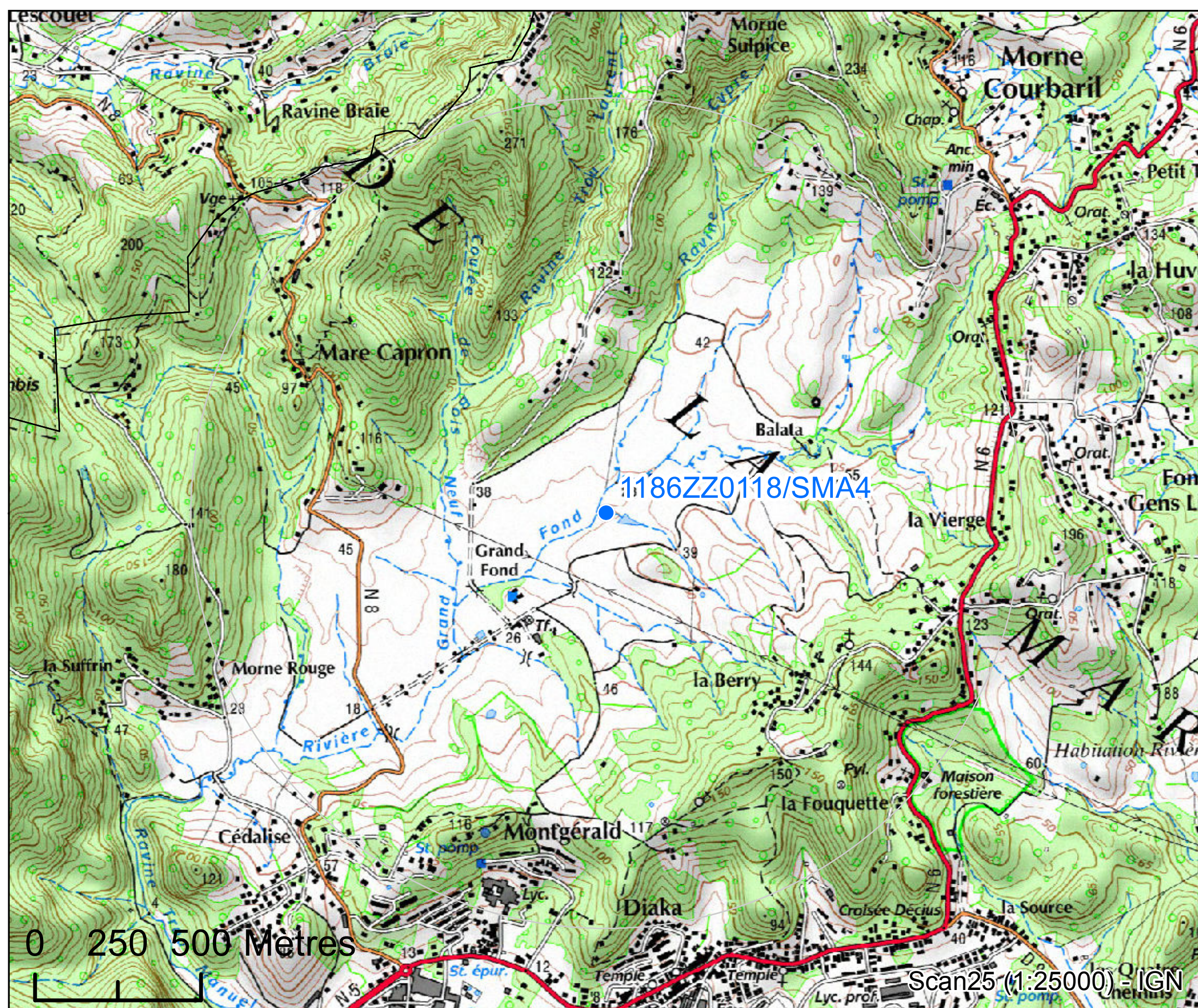
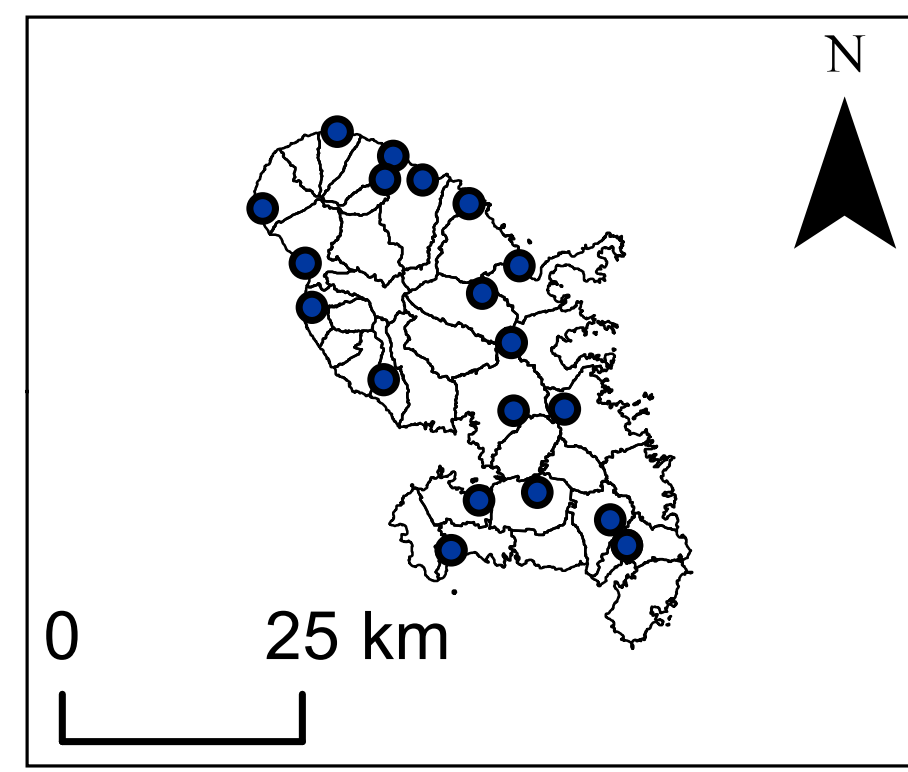
Code ODE : 08732301

Code réseau : 0800000016 - FRJSOS et 0800000017 - FRJSOO

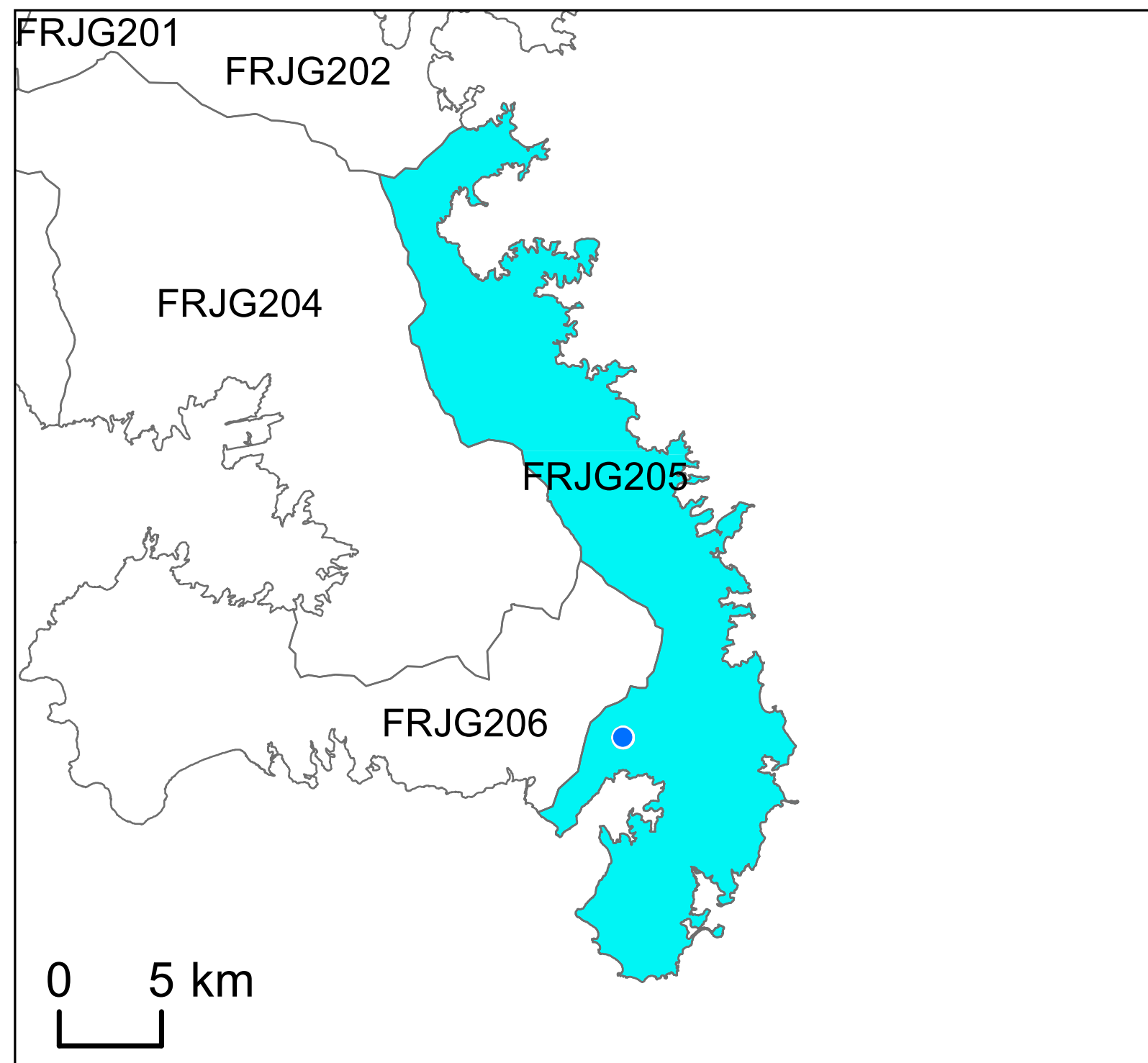
Lieu-dit BSS : HYDRO MARIN SMA4 - GRAND FOND

Commune : Le Marin 97217

Département : Martinique



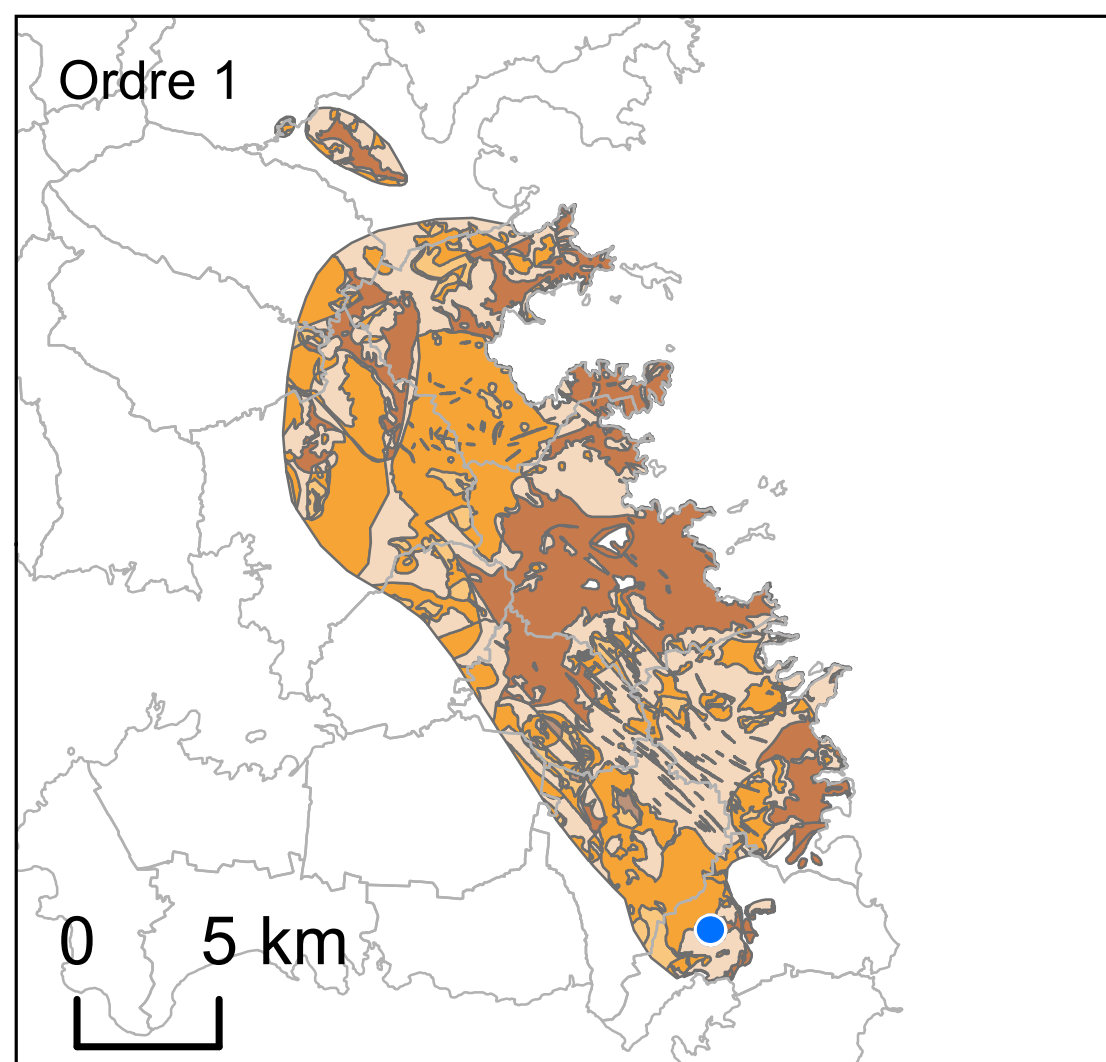
> Masse d'eau rencontrée au droit du point :



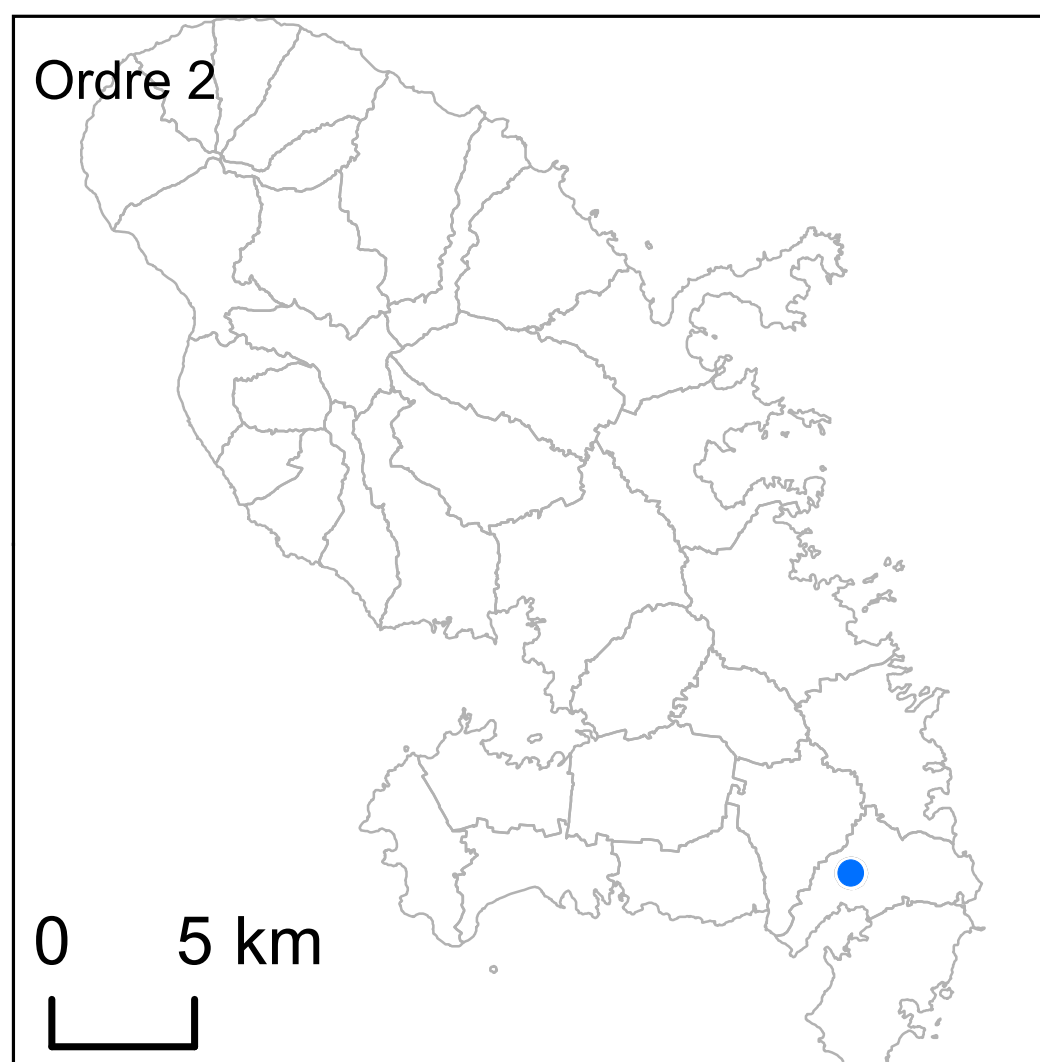
Légende : FRJG205 Domaine Sud Atlantique
 Edifice volcanique

● Point d'eau (ouvrage BSS)

> BDLISA rencontrées au droit du point :



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



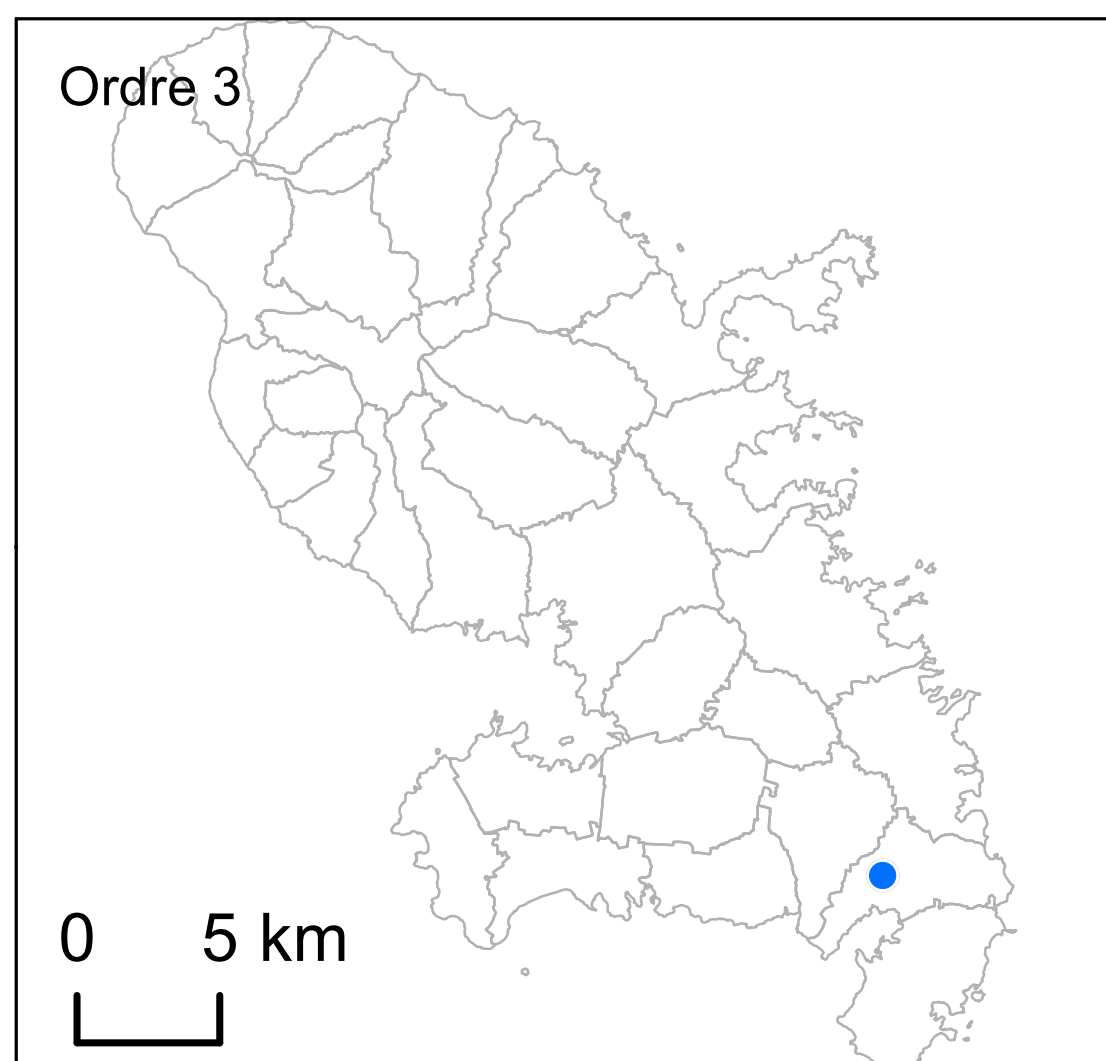
Légende :

> Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

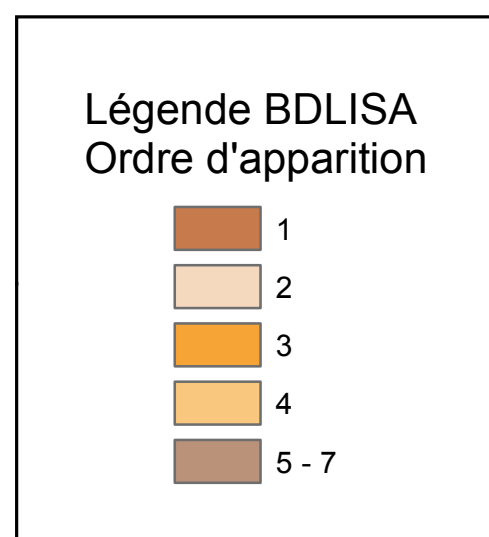
Altitude (m - NGM) : 28.28
 Précision de la mesure d'altitude : RNG
 Nature : SONDAGE
 Diamètre de l'ouvrage (mm) : 116
 Profondeur d'investigation (m) : 62.7
 Profondeur de l'eau (m) : 5.55
 Date de mesure de la profondeur d'eau : 08/11/2012

> Caractéristiques hydrogéologiques du point d'eau :

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



Légende :



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

Paramètres déclassants par station de prélèvement

Saison des pluies 2012

Période 2004 - 2012

Chlordécone, Glyphosate

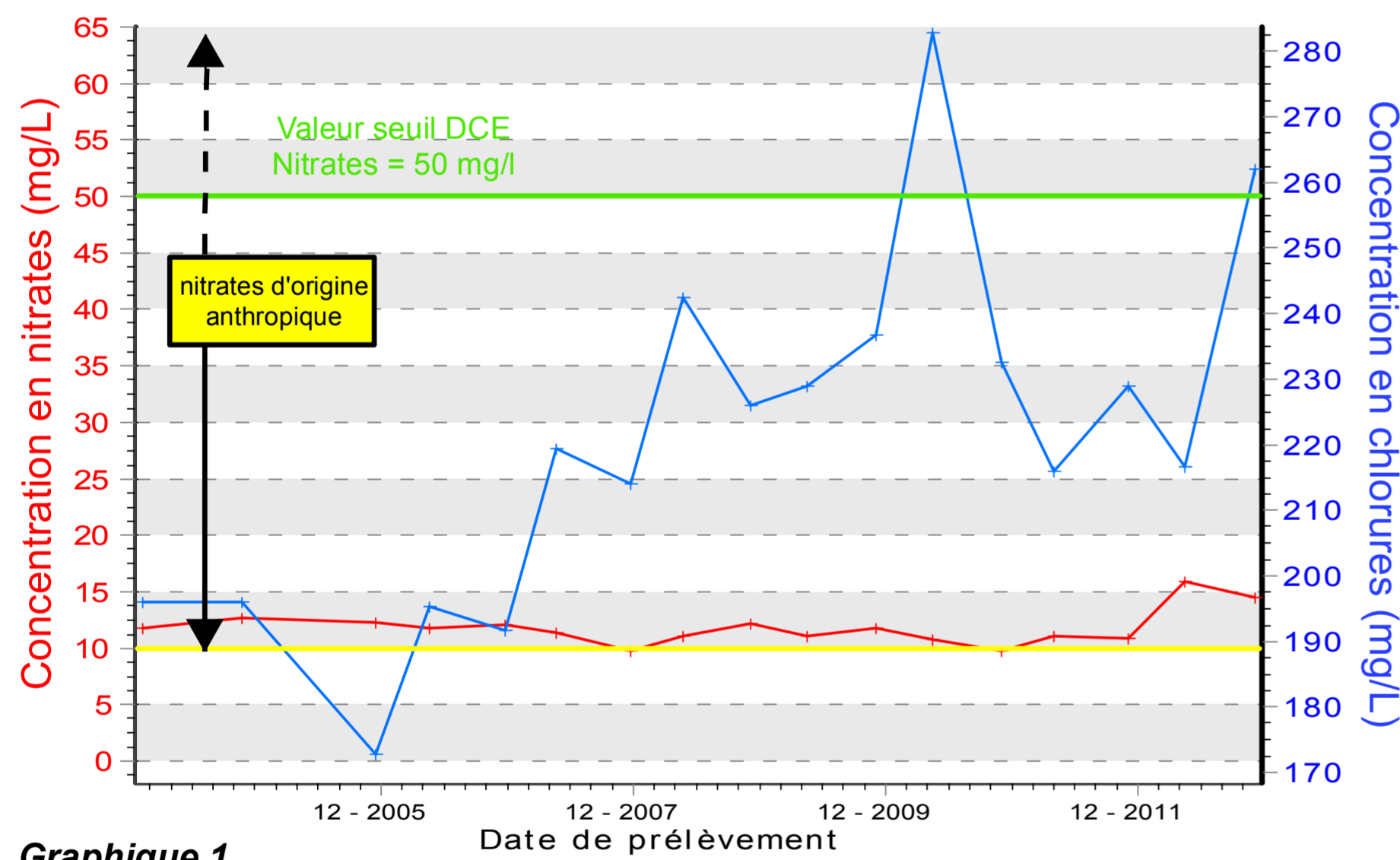
Evaluation de l'état DCE de
 la masse d'eau souterraine (1) : Bon état

(1) Taïlamé A.-L. (2013) – Contrôle de surveillance et contrôle opérationnel de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique – Rapport annuel 2012. Rapport BRGM/RP-62635-FR

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

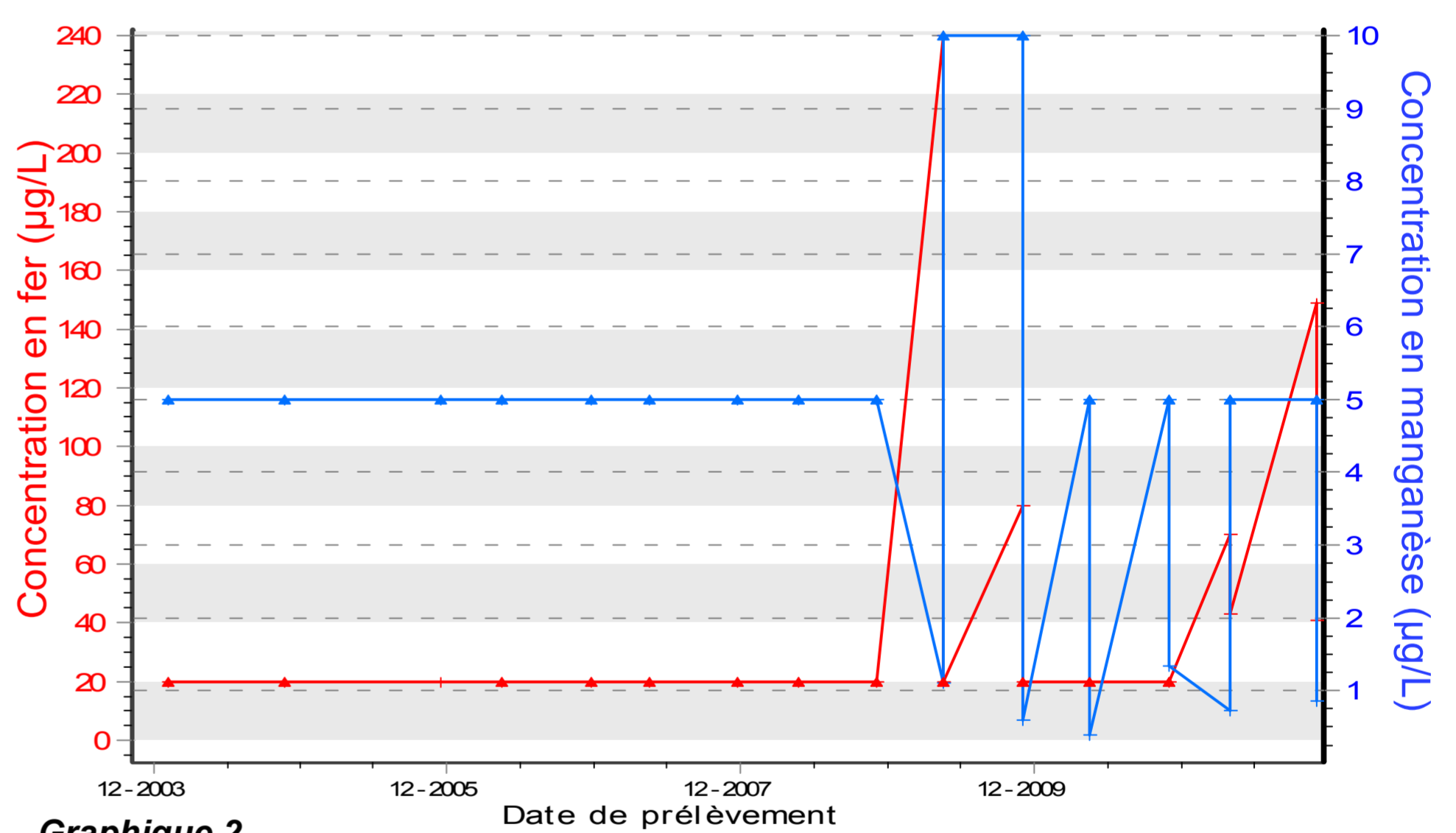
Mesures In-situ	Mesures*		Saison sèche avril 2012	Saison humide novembre 2012	Minimum*	Maximum*	Valeur seuil DCE	Limite de qualité (1)	
	Totales	> LQ							
Température (°C)	15	15	28.5	28.2	27.7	29			
Conductivité (µS/cm)	12	12	777	1625	777	1625			
Potentiel hydrogène (pH)	16	16		6.95	6.33	7.45			
Potentiel REDOX (mV)	6	6	260.8		126.2	418.3			
Oxygène dissous (mg/L)	14	14	2.74	4.78	1.28	7			
Eléments majeurs & TAC									
Calcium (mg/L)	Cations	17	17	133.2	137.1	115	137.1		
Magnésium (mg/L)		17	17	31.3	31.8	27	32.8		
Sodium (mg/L)		17	17	123.1	124.2	112.9	127.5	200	200
Potassium (mg/L)		17	17	6.3	7.7	5.4	7.7		
Bicarbonates (mg/L)	Anions	17	17	432	469	0.466	487		
Chlorures (mg/L)		17	17	216.7	262	172.8	282.8	250	200
Sulfates (mg/L)		17	17	19.3	23.1	19	23.1	250	250
Nitrates (mg/L)		17	17	15.9	14.5	9.8	15.9	50	50
TAC (°f)		3	3			38.51	39.92		
Eléments traces									
Arsenic (µg/L)		17	10	0.42	0.42	0.42	0.7	10	10
Aluminium (µg/L)		17	9	1.79	6.06	1.79	28	200	200
Bore (µg/L)		17	17	112.2	114	60.8	114	1000	1000
Cuivre (µg/L)		15	6	<.1	<.1	0.11	2	2000	2000
Fer (µg/L)		19	7			20	240	200	200
Manganèse (µg/L)		21	6			0.39	1.34	50	50
Zinc (µg/L)		15	14	40.63	1.66	0.57	282.23		5000

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



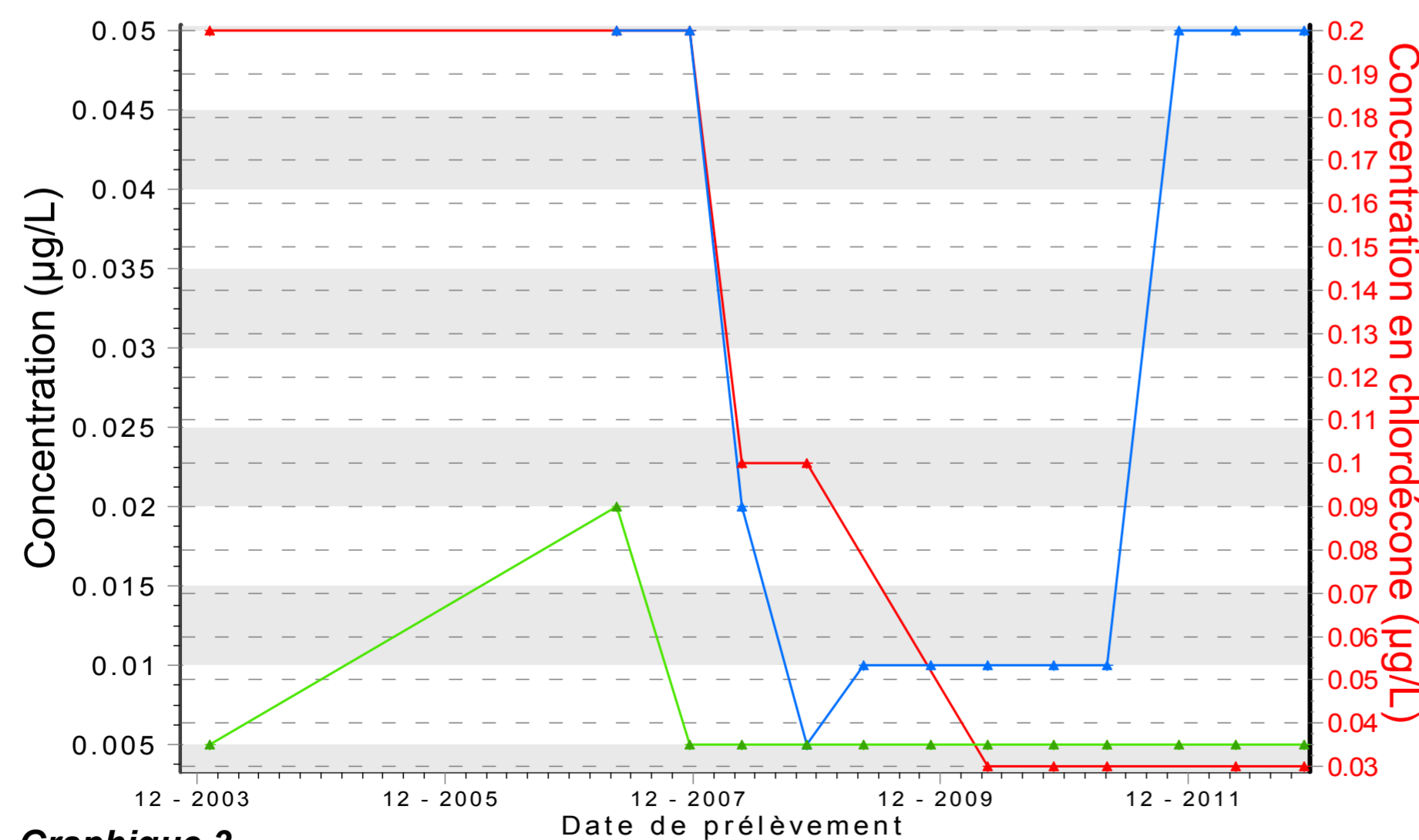
Graphique 1

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

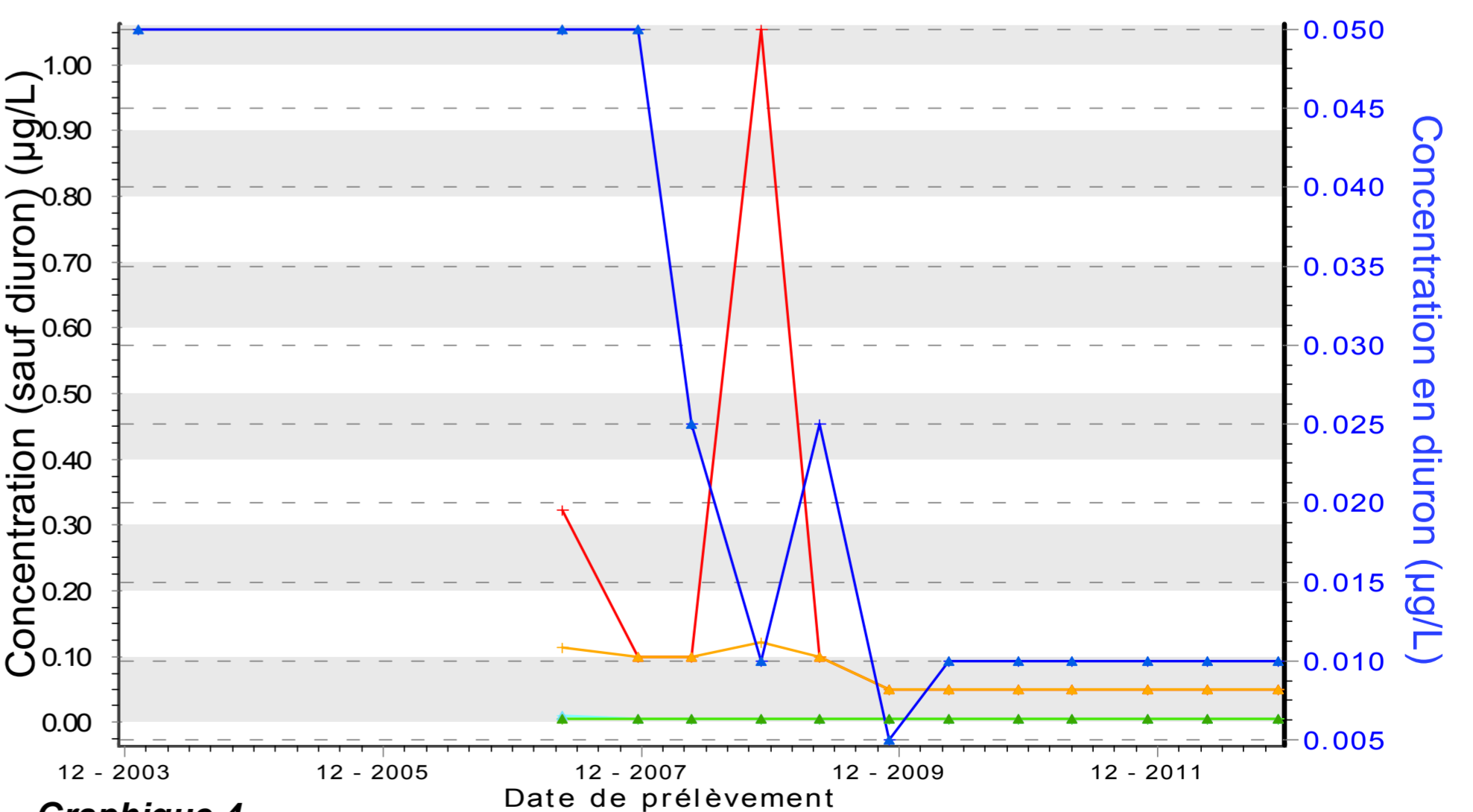


Graphique 2

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	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.



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
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