

Surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe au titre de la DCE – Année 2009

Rapport final

BRGM/RP-58184-FR
Avril 2010



Surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe au titre de la DCE – Année 2009

Rapport final

BRGM/RP-58184-FR

Avril 2010

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM 2009 09EAUJ05 avec le soutien de l'ONEMA

A. Dumon

Vérificateur :

Nom : A. Blum

Date : 23/04/2010

Signature :



Approbateur :

Nom : JM Mompelat

Date : 12/05/2010

Signature :



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

Mots clés : Contrôle de surveillance, directive cadre sur l'eau, réseau de surveillance, qualité, eau souterraine, physico-chimie, éléments majeurs, micropolluants minéraux, micropolluants organiques, produits phytosanitaires

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :
Dumon A., (2010) – Surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe au titre de la DCE – Année 2009. BRGM/RP-58184-FR, 43 p., 17 ill., 2 ann.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été mis en place en Guadeloupe en 2008 pour répondre aux exigences de l'article 8 de la Directive Cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) qui imposait aux Etats membres d'établir, d'ici fin 2006, « 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 ». La mise en œuvre technique du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été confiée par la DIREN au BRGM, dans le cadre de ses actions de Service Public (fiche SP 09EAUJ05), et a reçu le soutien financier de l'ONEMA dans le cadre de l'avenant n°3 à la convention nationale 2008-2009 n°61/08 entre le BRGM et l'ONEMA. La DIREN a également demandé au BRGM d'intégrer à ce suivi, le réseau de suivi pesticides GREPP en 2008 et en 2009. Le programme de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine (choix des points d'eau, fréquence de prélèvements et paramètres analysés) a été défini en 2008 par la DIREN Guadeloupe conformément à la circulaire DCE 2005/14 du 26 octobre 2005, en application de la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Ce réseau DCE de surveillance de l'état chimique comporte 9 points d'eau : 2 sources AEP, 5 forages AEP et 2 piézomètres.

Le BRGM a réalisé sur ces 9 points d'eau, deux prélèvements en 2009 : un en carême (avril) et un en hivernage (octobre). Les analyses, effectuées par le laboratoire MMA (Métrologie, Monitoring, Analyse) du BRGM à Orléans, ont concerné les paramètres physico-chimiques, les éléments majeurs, les matières organiques oxydables, les matières en suspension, les paramètres de minéralisation et de salinité, les composés azotés, les micropolluants minéraux et les micropolluants organiques (12 molécules phytosanitaires).

L'interprétation des données a été effectuée au regard des normes de qualité et des valeurs seuils de l'arrêté ministériel du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines. Un réseau a été créé en 2008 sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) (0700000002 - FRISOS - Contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Guadeloupe). Les données sont mises à disposition du public sur le site ADES (<http://www.adès.eaufrance.fr/>).

Concernant le réseau de suivi pesticides GREPP, deux prélèvements annuels (un en carême et un en hivernage) ont été effectués sur 10 points d'eau, situés sur les masses d'eau souterraine de Grande-Terre et de Marie-Galante (FRIG001 et FRIG002), en vue de l'analyse de 120 molécules phytosanitaires. Les données ont été mises en ligne sur ADES (<http://www.adès.eaufrance.fr/>) (0700000004 -

RDESOUPHYGUA - Réseau de suivi départemental des phytosanitaires en Guadeloupe).

Les résultats de la surveillance en 2009 ont montré que les pesticides constituent le principal paramètre responsable de la dégradation des masses d'eau souterraine en Guadeloupe. Le point d'eau de La Plaine (1159ZZ0027/SOURCE), sur la masse d'eau souterraine du Sud Basse-Terre (FRIG003), présente des teneurs en chlordécone (insecticide organochloré) supérieures à la norme de qualité DCE de 0.1µg/l (moyenne annuelle en 2009 de 0,633 µg/l). Cette masse d'eau souterraine est classée en état médiocre vis-à-vis des exigences de la DCE. Les masses d'eau souterraine de Grande-Terre (FRIG001) et de Marie-Galante (FRIG002) enregistrent en 2009 des dépassements des seuils DCE pour le glyphosate (herbicide) et son métabolite l'AMPA. Ainsi, sur la masse d'eau de Grande-Terre (FRIG001), les points d'eau de Duchassaing (1141ZZ0019/P) et de Marchand (1141ZZ0015/F) présentent respectivement des teneurs moyennes sur l'année de 0,17 et 0,105 µg/l. Sur le point de suivi Source 2 (1160ZZ0011/F) à Marie-Galante (FRIG002), les teneurs moyennes annuelles en glyphosate et en AMPA sont de 0,235 et 0,51 µg/l. Malgré ces dépassements, assez localisés, ces deux masses d'eau sont classées en bon état chimique dans le SDAGE Guadeloupe 2010-2015. Il convient donc de mettre en œuvre des mesures pour améliorer la qualité de l'eau spécifiquement sur les points en état médiocre.

En 2010, la maîtrise d'ouvrage du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine est assurée par l'Office de l'Eau Guadeloupe. Dans la continuité des années précédentes, ce dernier souhaite confier au BRGM la mise en œuvre technique du réseau (i.e. réalisation des prélèvements, des analyses, bancarisation et interprétation des données). Dans ce cadre, il est prévu de poursuivre le contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe en réalisant deux prélèvements annuels (un en carême et un en hivernage) en vue de l'analyse des paramètres principaux (analyses type « régulière ») avec une liste de molécules phytosanitaires adaptée au contexte local, et de mettre en place le contrôle opérationnel sur les trois masses d'eau souterraine concernées par la dégradation par les pesticides. Une extension du suivi qualitatif est à prévoir sur la masse d'eau souterraine non suivie de Saint-Martin (FRIG005).

Liste des abréviations

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (<http://www.adeseaufrance.fr/>)

AEP : Alimentation en Eau Potable

BSS : Banque de données du Sous-Sol du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>)

CGSP : Compagnie Générale de Services Publics

CMA : Concentration Maximale Admissible

COFRAC : Comité Français d'Accréditation

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DSDS : Direction de la Santé et du Développement Social

GDE : Générale Des Eaux

GREPP : Groupe Régional d'Etudes des Pollutions par les produits Phytosanitaires

IPG : Institut Pasteur de la Guadeloupe

MMA : Métrologie, Monitoring, Analyse (laboratoire du BRGM)

OE971 : Office de l'Eau Guadeloupe

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

Sommaire

1. Introduction	7
2. Programme de surveillance 2009	9
2.1. LOCALISATION DES POINTS D'EAU DU RESEAU.....	9
2.2. PROTOCOLE DE PRELEVEMENTS.....	13
2.3. PARAMETRES ANALYSES.....	13
3. Méthodologie	15
3.1. PRINCIPE ET TEXTES REGLEMENTAIRES.....	15
3.1.1.Principe	15
3.1.2.Textes réglementaires.....	15
3.2. NORMES ET VALEURS SEUILS	16
3.2.1.Généralités.....	16
3.2.2.Application en Guadeloupe.....	19
3.3. DETERMINATION DE L'ETAT D'UNE MASSE D'EAU	20
3.3.1.L'état chimique des eaux souterraines.....	20
3.3.2.L' « enquête appropriée »	22
4. Resultats - Etat des masses d'eau selon les prescriptions de la DCE	25
4.1. ELEMENTS QUI NE SONT PAS « A RISQUE » EN GUADELOUPE	25
4.2. ELEMENTS « A RISQUE » EN GUADELOUPE	28
4.2.1.Produits phytosanitaires.....	28
4.2.2.Chlorures.....	31
4.3. ETAT DES MASSES D'EAU EN 2009	31
5. Conclusion.....	37
6. Bibliographie	39

Liste des illustrations

Illustration 1 : caractéristiques des points du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe	9
Illustration 2 : localisation des points d'eau du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe	11
Illustration 3 : liste des paramètres de l'analyse type « régulière » du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine en 2009.....	14
Illustration 4 : normes de qualité pour les nitrates et les pesticides (Directive 2006/118).....	17
Illustration 5 : liste des paramètres de l'annexe II, partie B de la GWD	18
Illustration 6 : schéma de la démarche à suivre pour établir des valeurs seuils (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009).....	18
Illustration 7 : valeurs seuils pour les paramètres nitrates et pesticides (Directive 2006/118).....	19
Illustration 8 : méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009).....	21
Illustration 9 : tests de classification de l'enquête appropriée (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009)	23
Illustration 10 : caractérisation hydrochimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe (diagramme de Piper – Campagnes RCS de 2008 et 2009).....	26
Illustration 11 : évolution des teneurs en nitrates sur les points d'eau du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine depuis 2008	27
Illustration 12 : molécules phytosanitaires détectées sur le RCS en carême 2009 , en rouge les dépassements de la norme de qualité DCE par substance active (0,1 µg/l).....	29
Illustration 13 : molécules phytosanitaires détectées sur le RCS en hivernage 2009 , en rouge les dépassements de la norme de qualité DCE par substance active (0,1 µg/l).....	29
Illustration 14 : bilan des dépassements des normes DCE pour le paramètre « pesticides » dans les eaux souterraines de la Guadeloupe (Dumon et Roques, 2009).....	30
Illustration 15 : état des eaux prélevées en 2009 (moyenne des concentrations annuelles par point d'eau).....	33
Illustration 16 : état des eaux prélevées en 2009 vis-à-vis des exigences de la DCE (moyenne annuelle des paramètres responsables de la dégradation).....	34
Illustration 17 : "enquête appropriée" et état des masses d'eau en 2009.....	35

Liste des annexes

Annexe 1 Rapports d'analyses	41
Annexe 2 Tableaux de détections de molécules phytosanitaires sur le réseau GREPP en 2009	43

1. Introduction

Le réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été mis en place en Guadeloupe en 2008 pour répondre aux exigences de l'article 8 de la Directive Cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) qui imposait aux Etats membres d'établir, d'ici fin 2006, « 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 ».

La mise en œuvre technique du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été confiée par la DIREN au BRGM, dans le cadre de ses actions de Service Public (fiche SP 09EAUJ05), et a reçu le soutien financier de l'ONEMA dans le cadre de l'avenant n°3 à la convention nationale 2008-2009 entre le BRGM et l'ONEMA. La DIREN a également demandé au BRGM d'intégrer à ce suivi le réseau de suivi pesticides GREPP en 2008 et en 2009. Le programme de surveillance (choix des points d'eau, fréquence de prélèvements et paramètres analysés) a été défini en 2008 par la DIREN Guadeloupe conformément à la circulaire 2005/14 du 26 octobre 2005, en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Ce réseau qualitatif DCE comporte 9 points d'eau : 2 sources AEP, 5 forages AEP et 2 piézomètres.

En 2009, les travaux réalisés par le BRGM dans le cadre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe ont consisté en :

- la réalisation d'un prélèvement en carême (avril) et en hivernage (octobre) sur l'ensemble des 9 points d'eau du réseau, en vue d'une analyse type « régulière » par le laboratoire MMA (Métrologie, Monitoring, Analyse) du BRGM à Orléans ;
- l'interprétation des données au regard des normes de qualité et des valeurs seuils de l'arrêté ministériel du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ;
- la mise en ligne des données acquises sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) : <http://www.adeseaufrance.fr/> (0700000002 - FRISOS - Contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Guadeloupe).

Concernant le réseau de suivi pesticides GREPP, deux prélèvements annuels (un en carême et un en hivernage) ont été effectués sur 10 points d'eau, situés sur les masses d'eau souterraine de Grande-Terre et de Marie-Galante (FRIG001 et FRIG002), en vue de l'analyse de 120 molécules phytosanitaires. Les données ont été mises en ligne sur ADES (<http://www.adeseaufrance.fr/>) (0700000004 - RDESOUPHYGUA - Réseau de suivi départemental des phytosanitaires en Guadeloupe).

2. Programme de surveillance 2009

Le programme de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe (choix des points d'eau, fréquence de prélèvements et paramètres analysés) a été défini en 2008 par la DIREN Guadeloupe conformément à la circulaire 2005/14 du 26 octobre 2005, en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

2.1. LOCALISATION DES POINTS D'EAU DU RESEAU

Les caractéristiques et la localisation des neuf points d'eau suivis dans le cadre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe sont présentées en Illustration 1 et en Illustration 2.

Code BSS	Nom du point d'eau	Code masse d'eau	Commune	Typologie du point d'eau
1141ZZ0016/P	BLANCHARD	FRIG001	LE MOULE	Forage AEP
1141ZZ0015/F	MARCHAND	FRIG001	MORNE A L'EAU	Forage AEP
1141ZZ0019/P	DUCHASSAING	FRIG001	LE MOULE	Forage AEP
1140ZZ0001/CH1	CHAZEAU	FRIG001	LES ABYMES	Forage AEP
1160ZZ0027/S	VANGOUT	FRIG002	SAINT-LOUIS	Piézomètre BRGM
1160ZZ0011/F	SOURCES 2	FRIG002	SAINT LOUIS	Forage AEP
1159ZZ0027/SOURCE	LA PLAINE	FRIG003	TROIS RIVIERES	Captage source AEP
1144ZZ0005/SOURCE	BEAUJEAN LES PLAINES	FRIG006	POINTE NOIRE	Captage source AEP
1143ZZ0032/P	PIOCHE	FRIG004	LA DESIRADE	Piézomètre BRGM

Illustration 1 : caractéristiques des points du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe

RESEAU DE SURVEILLANCE DE L'ETAT QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES DU BASSIN DE LA GUADELOUPE - ORGANISATION 2009

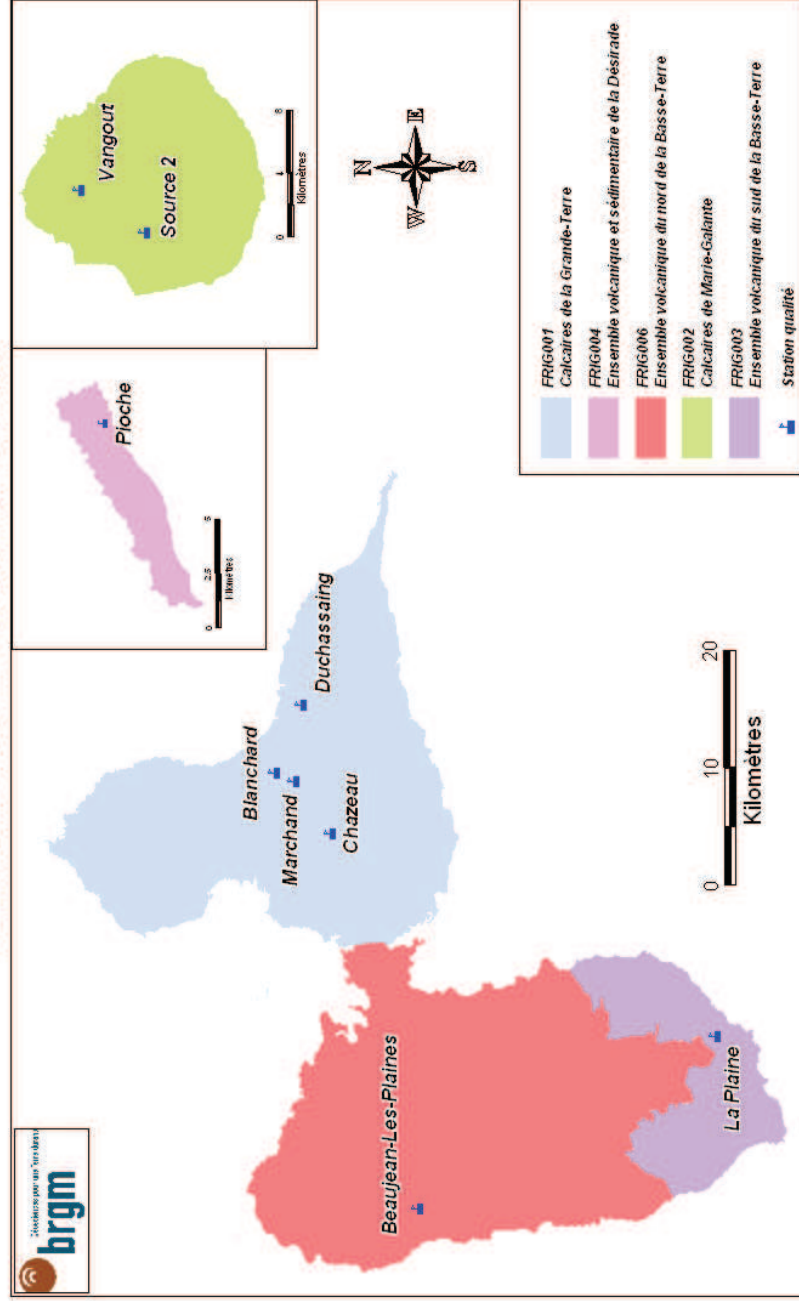


Illustration 2 : localisation des points d'eau du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe

2.2. PROTOCOLE DE PRELEVEMENTS

Les prélèvements ont été effectués par le BRGM au robinet d'eau brute pour les forages et les sources AEP (point de prélèvement de la DSDS dans le cadre de son contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine). Concernant les piézomètres du BRGM, les prélèvements ont été effectués selon les documents normatifs et guides en vigueur (purge et utilisation d'un tube préleveur en polyéthylène à usage unique). L'accès au site de prélèvement s'est fait avec l'autorisation des exploitants pour les captages AEP (la GDE pour Grande-Terre et Marie-Galante, la CGSP pour la source de Beaujean-Les Plaines et la Régie des Eaux de Trois-Rivières pour la source de La Plaine). Pour les piézomètres de Vangout à Marie-Galante et de Pioche à la Désirade, des conventions d'utilisation des points d'eau ont été signées entre les propriétaires et le BRGM.

Le flaconnage spécifique utilisé pour le stockage des échantillons est détaillé ci-après :

- ◆ **Produits phytosanitaires** : 4 flacons en verre fumé d'un litre d'eau brute.
- ◆ **Glyphosate et AMPA** : 1 flacons en polyéthylène de 250 ml d'eau brute.
- ◆ **Anions** : 1 flacon en polyéthylène de 250 ml d'eau filtrée à 0,45 µm.
- ◆ **Cations** : 1 flacon en polyéthylène de 100 ml d'eau filtrée à 0,45 µm et acidifié avec du HNO₃ pour obtenir un pH<2.
- ◆ **Carbones organiques dissous** : 1 flacon en verre de 125 ml d'eau filtrée à 0.45 µm et acidifié avec du H₂SO₄ pour obtenir un pH<2.
- ◆ **Oxydabilité** : 1 flacon en verre de 250 ml d'eau brute acidifié avec du H₂SO₄ pour obtenir un pH<2.

Les échantillons d'eau prélevés ont été conditionnés dans des glacières et envoyés sans délai au laboratoire d'analyses MMA du BRGM via un transitaire.

2.3. PARAMETRES ANALYSES

Le contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine en 2009 comprend deux analyses de type « régulière », une en carême (avril) et une en hivernage (octobre). Les paramètres recherchés sont listés en Illustration 3. Les résultats d'analyses sont regroupés en annexe 1.

Physico-chimie in situ	Température, conductivité, pH, Potentiel Redox (Eh), Oxygène dissous
Eléments majeurs	Hydrogénocarbonates (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	Turbidité, Fer total, Manganèse total
Minéralisation et salinité	Dureté totale, Silicates (SiO_2), Fluorures (F^-)
Composés azotés	Nitrates (NO_3^-), Ammonium (NH_4^+)
Micropolluants organiques	Liste établie sur la base des 12 substances phytosanitaires déjà détectées dans les eaux souterraines dans le cadre du suivi phytosanitaire réalisé par le Groupe Régional d'Etude des Pollution par les produits Phytosanitaires (GREPP) : AMPA, Antraquinone, Atrazine, Atrazine désisopropyl, Atrazine déséthyl, Chlordécone, Dinitroorthocrésol (DNOC), Hexazinone, Métolachlore, Propyzamide, Simazine, glyphosate

Illustration 3 : liste des paramètres de l'analyse type « régulière » du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine en 2009

Les analyses ont été effectuées par le service Métrologie, Monitoring, Analyse (MMA) du BRGM à Orléans, à l'exception de la turbidité analysé par l'Institut Pasteur de Guadeloupe (IPG). L'IPG est accrédité COFRAC pour le dosage de la turbidité (méthode ISO 7027).

Le service MMA est accrédité par la section Laboratoires du COFRAC depuis 1994 pour l'analyse des eaux (programme 100-1). Il est également accrédité pour divers paramètre d'analyse de sols (programme 134) de boues et de sédiments (programme 156). (n°1-0251). Le service MMA est aussi accrédité en portée flexible :

- depuis 2005, pour la recherche de métaux de composés organiques et organométalliques dans les sols, sédiments et boues en portée flexible.
- depuis 2008, pour la recherche de composés organiques (et notamment de composés pharmaceutiques dans les eaux douces

De plus, le service MMA du BRGM est agréé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, 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

3. Méthodologie

3.1. PRINCIPE ET TEXTES REGLEMENTAIRES

3.1.1. Principe

L'un des objectifs visés par la DCE est l'atteinte du bon état des masses d'eau à l'horizon 2015. Pour les eaux souterraines, les masses d'eau doivent atteindre un bon état quantitatif et chimique (DCE Annexe V.2).

La détermination de l'état chimique des masses d'eau souterraine est donc une étape clé de la mise en œuvre de la DCE. Cette détermination s'effectue en plusieurs étapes :

- détermination des **substances à risque** et de leurs **valeurs seuils**,
- détermination de **l'état chimique dans les points du réseau de contrôle de surveillance (RCS) et/du réseau de contrôle opérationnel (RCO)** à partir des valeurs seuils définies précédemment ou des normes déjà inscrites dans la directive fille 2006/118/CE,
- détermination de **l'état des masses d'eau** souterraine dans leur ensemble à partir d'une « enquête appropriée » permettant d'une part de transposer les résultats obtenus aux points à l'ensemble d'une masse d'eau, et d'autre part que les objectifs environnementaux inscrits dans la DCE sont respectés.

3.1.2. Textes réglementaires

A/ Textes européens

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 :

→ Fixe des objectifs afin d'atteindre le **bon état** pour l'ensemble des milieux aquatiques européens, eaux souterraines comprises, à **l'horizon 2015**. Dans cette perspective, des objectifs de **non dégradation**, de **préservation** et de **restauration** des masses d'eau y sont fixés à l'adresse des Etats membres.

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 :

→ Vient préciser les objectifs fixés par la DCE pour les eaux souterraines. Au niveau chimique, elle fixe les **normes de qualité** pour les **nitrate**s et **pesticides**, et impose aux **Etats membres d'arrêter** au niveau national, au niveau du district ou de la masse d'eau **des valeurs-seuils** pour les paramètres responsables d'un risque de non atteinte du bon état (échéance : 22 décembre 2008). Elle précise également les grandes lignes méthodologiques pour l'élaboration de ces valeurs seuils, ainsi que les principes de la méthode d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine.

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.

Cette Directive de la Commission, en cours de transposition en droit français, précise notamment : 1/ que les analyses réalisées au titre de la DCE doivent respecter la norme ISO17025 2/ que les performances analytiques doivent être telles que les limites de quantification n'excèdent pas le tiers de la norme ou de la valeur seuil et que les incertitudes analytiques ne dépassent pas 50%.

B/ Application et transposition en droit français

Arrêté ministériel 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 ministériel 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.

PROCEDURE D'EVALUATION DU BON ETAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE, version 2 – 9 juin 2009 (groupe national « DCE eaux souterraines ») :

→ Clarifie la procédure d'évaluation du bon état chimique telle qu'elle est exigée par l'article 4 de la directive fille eaux souterraines 2006/118/CE.

3.2. NORMES ET VALEURS SEUILS

3.2.1. Généralités

La DCE fixe de façon sommaire les conditions d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine. La directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration est venue compléter certaines notions.

La directive 2006/118 fixe **des normes de qualité à l'échelle européenne** pour les **nitrate**s et les **pesticides** (Illustration 4), et elle impose aux Etats Membres d'arrêter **au niveau national, au niveau du district ou de la masse d'eau des valeurs-seuils** pour les paramètres responsables d'un un risque de non atteinte du bon état (échéance : 22 décembre 2008).

Polluant	Normes de qualité
Nitrates	50 mg/l
Substances actives des pesticides, ainsi que les métabolites et produits de dégradation et de réaction pertinents	0,1 µg/l 0,5 µg/l (total)

Illustration 4 : normes de qualité pour les nitrates et les pesticides (Directive 2006/118)

Il est cependant précisé que « lorsque, pour une masse d'eau souterraine donnée, on considère que les normes de qualité pourraient empêcher de réaliser les objectifs environnementaux définis à l'article 4 de la directive 2000/60/CE pour les eaux de surface associées, ou entraîner une diminution significative de la qualité écologique ou chimique de ces masses, ou un quelconque dommage significatif aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine, des valeurs seuils plus strictes sont établies conformément à l'article 3 et à l'annexe II de la présente directive ». Autrement dit, **si ces valeurs sont insuffisantes** pour garantir le bon état écologique et/ou chimique des masses d'eau de surface et des écosystèmes terrestres associés alors **une valeur inférieure peut être retenue** sur la base des éléments méthodologiques présentés dans le paragraphe 2. C'est typiquement le cas des systèmes où une pollution de l'eau souterraine par les nitrates, malgré des concentrations < 50 mg/L dans la nappe, sont responsables de l'eutrophisation d'une masse d'eau de surface.

En ce qui concerne les **valeurs seuils**, celles-ci sont à déterminer pour les paramètres suivants :

- les paramètres responsables du risque de non atteinte du bon état en 2015 (utiliser la liste établie en 2004 pour l'état des lieux et d'éventuelles révisions réalisées depuis au regard de l'acquisition de données nouvelles) ;
- d'autres paramètres complémentaires peuvent être rajoutés pour certaines masses d'eau en fonction des pressions identifiées dans le cadre de l'état des lieux. Il s'agit des polluants présents de façon significative : rejets importants ayant un impact à l'échelle de la masse d'eau ou pollution existante étendue.

Par rapport à la liste de l'annexe II, partie B de la GWD (Illustration 5), **il n'est pas obligatoire de définir une valeur seuil pour chacun de ces paramètres. Il convient toutefois d'y prêter une attention particulière et de justifier qu'un ou plusieurs**

paramètres de cette liste n'est pas retenu (par exemple parce qu'un paramètre est naturel et qu'il n'existe aucun risque lié à ce paramètre).

Substances ou ions d'origine potentiellement mixte	Substances artificielles	Paramètres indiquant les intrusions d'eau salée ou autre
Arsenic Cadmium Plomb Mercure Ammonium Chlorures Sulfates	Trichloréthylène Tétrachloréthylène	Conductivité (ou Sulfates et Chlorures)

Illustration 5 : liste des paramètres de l'annexe II, partie B de la GWD

L'illustration 6 résume la démarche à suivre pour établir ces valeurs seuils.

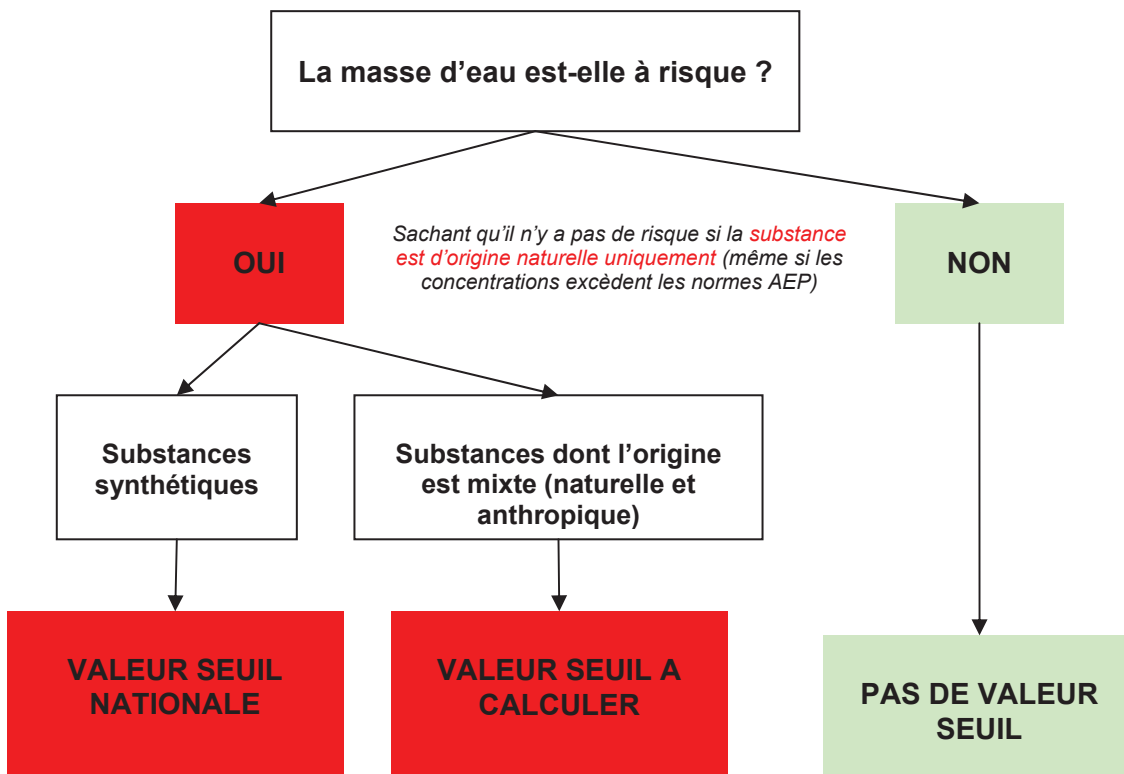


Illustration 6 : schéma de la démarche à suivre pour établir des valeurs seuils (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009)

3.2.2. Application en Guadeloupe

L'**arsenic**, le **cadmium**, le **plomb** et le **mercure** ont été détectés à des teneurs très inférieures aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (AM du 11/01/2007) lors de l'analyse type « photographique » en 2008. Le **trichloréthylène** et le **tétrachloréthylène** n'ont été détectés sur aucune station lors de l'analyse type « photographique » en 2008.

L'**ammonium** ne dépasse pas le seuil de 0,5 mg/l retenu au niveau national.

Les **sulfates** mesurés sur le réseau sont toutes inférieures au seuil de 250 mg/l retenu au niveau national.

Concernant les **chlorures**, une seule teneur est supérieure à la valeur seuil nationale (200 mg/l), et elle est d'origine naturelle (station de Pioche sur La Désirade – FRIG004). Il ne sera donc pas appliqué, en l'état actuel des connaissances, de valeurs seuils aux chlorures et aux sulfates, mais une attention particulière leur sera portée en tant qu'indicateurs d'intrusion d'eau salée.

Il n'y a donc pas d'autres valeurs seuils que celles des nitrates et des pesticides qui seront utilisées pour la définition de l'état des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe (Illustration 7). A ce jour et en l'état actuel des connaissances, ces seuils sont suffisants pour respecter les objectifs environnementaux de la DCE. En particulier, aucun impact de la qualité de l'eau souterraine sur l'état écologique et/ou chimique des masses d'eau de surface n'est connu. Il n'a donc pas été nécessaire d'abaisser ces valeurs seuils.

Paramètre	Valeur seuil DCE	Unité	Mode de détermination	échelle d'application	Document de référence
Nitrates	50	mg/l	réglementaire	européenne	directive fille 2006/118/CE du 12/12/2006
Substances actives des pesticides	0,1	µg/l	réglementaire	européenne	directive fille 2006/118/CE du 12/12/2006
<u>Exceptions</u> : dieldrine, aldrine et heptachlore	0,03	µg/l	réglementaire		
Somme des substances actives des pesticides	0,5	µg/l	réglementaire		

Illustration 7 : valeurs seuils pour les paramètres nitrates et pesticides (Directive 2006/118)

3.3. DETERMINATION DE L'ETAT D'UNE MASSE D'EAU

La détermination de l'état d'une masse d'eau s'effectue selon la méthodologie ci-après (Illustration 8).

La détermination s'effectue en deux temps :

- vérifier si un ou plusieurs points de surveillance (RCS et RCO) présentent des dépassements de la valeur seuil ou de la norme ;
- si un dépassement est observé sur un ou plusieurs points de surveillance alors une « enquête appropriée » doit être menée. Celle-ci implique la mise en œuvre d'une série de « tests » qui permettront de vérifier si l'état de la masse d'eau doit réellement être considéré comme médiocre.

3.3.1. L'état chimique des eaux souterraines

L'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines est menée suivant la procédure décrite ci-après (Illustration 8). Cette procédure s'applique à chaque masse d'eau souterraine et à chacun des paramètres retenus pour qualifier l'état de la masse d'eau. Dans le cas de la Guadeloupe il s'agit des nitrates et des pesticides.

Le principe est de déterminer, pour chaque station, le respect ou non des seuils appliqués pour chacune des substances retenues (cf. 3.2). Pour définir l'état d'une station sur une période, on utilise la moyenne des moyennes annuelles des concentrations de chaque substance sur la période.

La période de référence pour l'évaluation de l'état des masses d'eau au titre de la DCE est de six ans (durée d'un programme de surveillance). En 2013, l'évaluation portera ainsi sur l'ensemble des données issues du contrôle de surveillance et du contrôle opérationnel sur la période 2007-2013. Le réseau de suivi de l'état chimique des masses d'eau souterraine en Guadeloupe (RCS) n'est en place que depuis 2008, mais des données antérieures peuvent être utilisées pour le calcul de la moyenne.

→ Pour les micropolluants dont les résultats sont **inférieurs à la limite de quantification** (LQ), la valeur retenue pour le calcul de la moyenne sera LQ/2 sauf pour les sommes de paramètres. Si sur un point et pour un même paramètre, plusieurs LQ existent dans la série temporelle, la LQ à retenir est celle de chaque échantillon.

→ Les résultats pour lesquels la **limite de quantification est supérieure à la valeur seuil** ou à la norme seront exclus du calcul de ma moyenne.

Le calcul de ces concentrations moyennes sur la période d'étude permet de déterminer dans un premier temps les points de surveillance pour lesquels un ou des seuil(s) ne sont pas respectés (i.e. l'état des eaux prélevées).

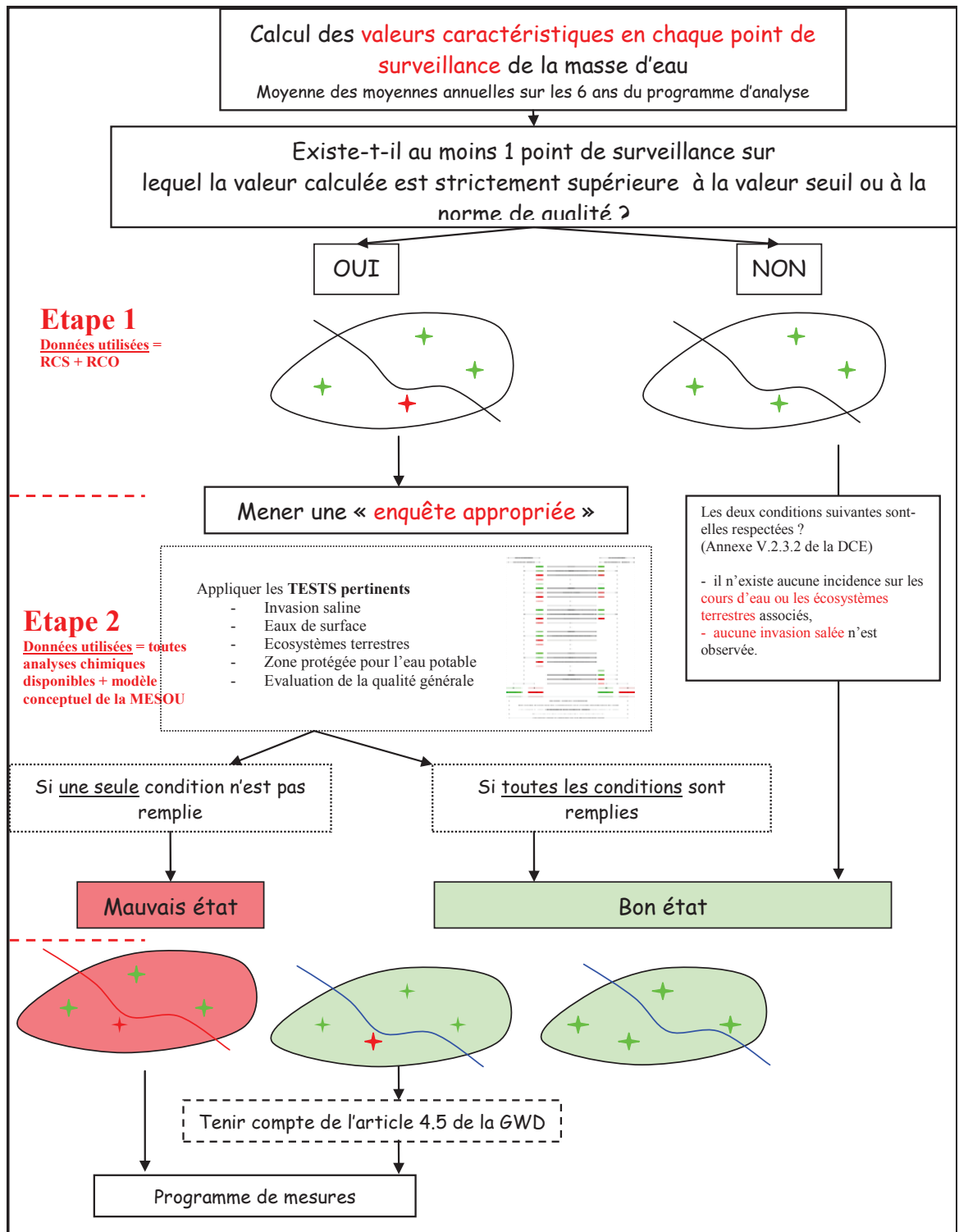


Illustration 8 : méthodologie de détermination de l'état d'une masse d'eau (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009)

3.3.2. L' « enquête appropriée »

En cas de dépassement sur au moins un point de surveillance, les « tests » de l'enquête appropriée à appliquer sont les suivants (

Illustration 9) :

1. évaluation générale de l'état chimique de la masse d'eau dans son ensemble : surface dégradée supérieure ou inférieure à 20 % de la surface de la masse d'eau ;
2. évaluation de la dégradation des eaux souterraines prélevées pour l'AEP (captages AEP de plus de 10 m³/j ou desservant plus de 50 habitants). Il s'agira en particulier de vérifier que la ressource n'est pas dégradée (tendance à la hausse des polluants dans les captages, augmentation du traitement de l'eau, fermetures de captages, etc...) ;
3. autres usages humains compromis ;
4. incidence sur l'état chimique et/ou écologique des cours d'eau associés ;
5. incidence sur les écosystèmes associés ;
6. intrusion salée ou autre d'origine anthropique observée. Une masse d'eau n'est pas en bon état pour ce test si :
 - la moyenne des concentrations dépasse en un point ou plus la concentration de référence¹ (ou fond géochimique) ET,
 - il existe une tendance² à la hausse significative et durable sur un ou plusieurs sites de surveillance et pour un ou plusieurs paramètres représentatifs de ce test (chlorures, sulfates et conductivité notamment).

L'illustration suivante donne un aperçu de ces tests. A l'issue de chacun, l'état de la masse d'eau sera considéré comme « bon » ou « médiocre » pour ce test. Si pour au moins un test la masse d'eau est en état médiocre alors l'ensemble de la masse d'eau est classée en état chimique médiocre. Conformément aux exigences de la DCE, un niveau de confiance de l'évaluation devra être fourni si cela est possible.

¹ cf. note sur les valeurs seuils

² cf. note sur l'évaluation de la tendance (en cours de rédaction)

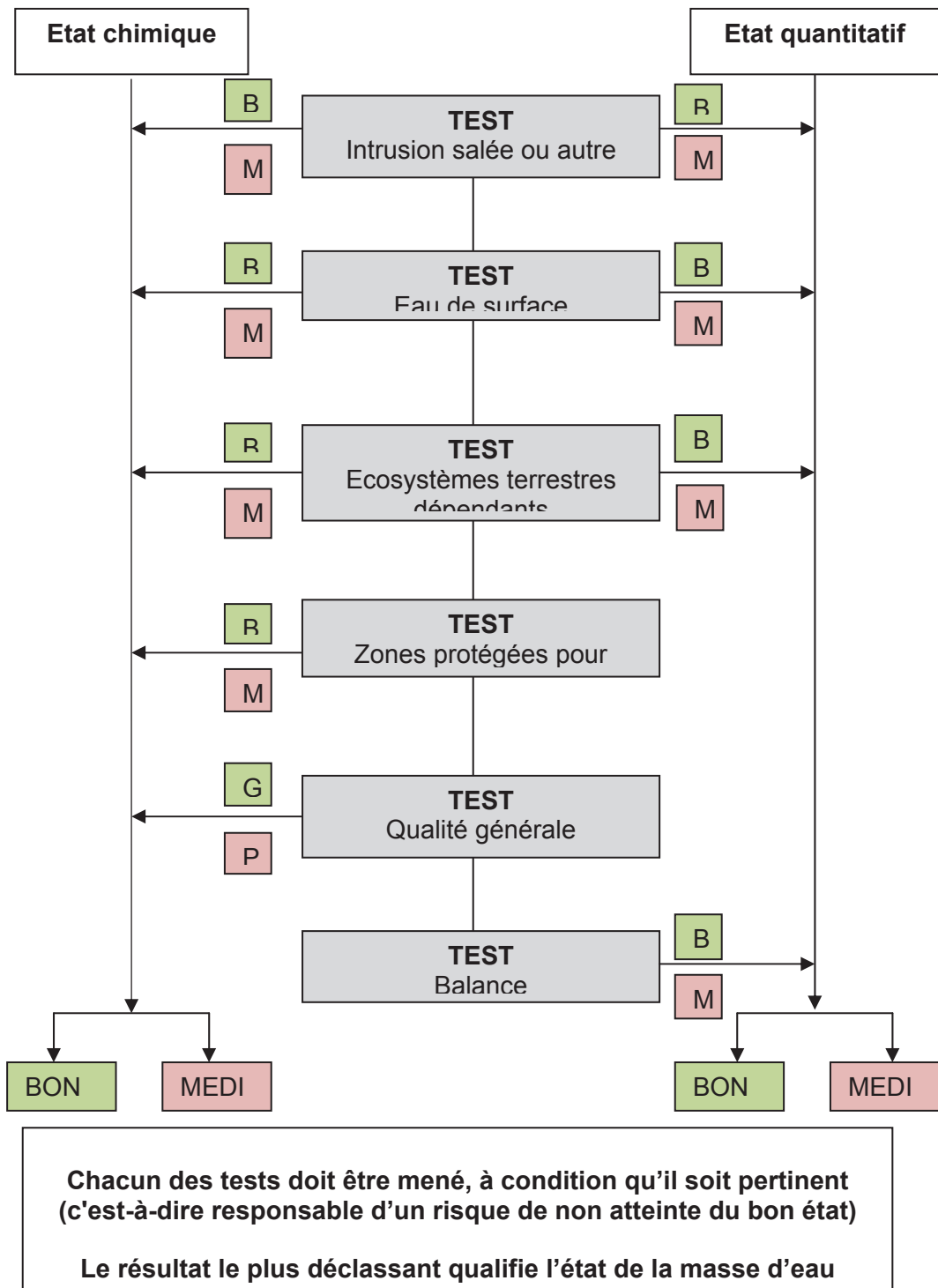


Illustration 9 : tests de classification de l'enquête appropriée (groupe national « DCE eaux souterraines », 2009)

4. Resultats - Etat des masses d'eau selon les prescriptions de la DCE

4.1. ELEMENTS QUI NE SONT PAS « A RISQUE » EN GUADELOUPE

D'un point de vue **physico-chimique**, les eaux analysées sont relativement pauvres en oxygène dissous (de 2,83 à 6,11 mg/l), et présentent des températures supérieures à 25°C, excepté pour le point d'eau de La Plaine (23,2°C) sur la masse d'eau du Sud Basse-Terre (FRIG003). Le pH est proche de la neutralité sur l'ensemble des sites du réseau, et les conductivités sont comprises entre 104,6 et 1653 $\mu\text{S}/\text{cm}$. L'oxydabilité est globalement faible (< 3 mg/l), de même pour les concentrations en carbone organique dissous.

Pour les masses d'eau du Sud et du Nord Basse-Terre (FRIG003 et FRIG006), les concentrations en **éléments majeurs** (Na, Mg, Ca, K, Cl, SO_4 et HCO_3) sont généralement faibles. Pour les masses d'eau de Grande-Terre (FRIG001), de Marie-Galante (FRIG002) et de La Désirade (FRIG004), les concentrations en éléments majeurs sont généralement plus élevées. L'origine de ces éléments est majoritairement naturelle, et leurs concentrations résultent des interactions entre l'eau de pluie, les roches volcaniques ou calcaires plus solubles, et l'eau de mer.

Les eaux souterraines de la Guadeloupe sont globalement **bicarbonatées (HCO_3^-) calciques (Ca^{2+})** sans cations réellement dominants et peu sulfatées (SO_4^{2-}). Les points d'eau suivis sur la masse d'eau de la Désirade (FRIG004) présentent un faciès **chloruré (Cl^-) sodique (Na^+)** traduisant une influence marine (Illustration 10).

Les concentrations en **fer et en manganèse** relevées sur l'ensemble des points du réseau sont globalement peu élevées (respectivement < 50 et 10 $\mu\text{g}/\text{l}$) et ne dépassent pas les seuils de potabilité (AM du 11/01/2007). Le point de Vangout sur la masse d'eau de Marie-Galante (FRIG002) présente cependant des teneurs en fer et en manganèse plus fortes en hivernage (respectivement 160 et 127 $\mu\text{g}/\text{l}$). Les concentrations en **fluorures** observées sont inférieures à la limite de quantification ($< 0,1$ mg/l), sauf sur le point d'eau de Pioche sur la masse d'eau de La Désirade (FRIG004) avec 0,2 mg/l en carême et 0,3 mg/l en hivernage.

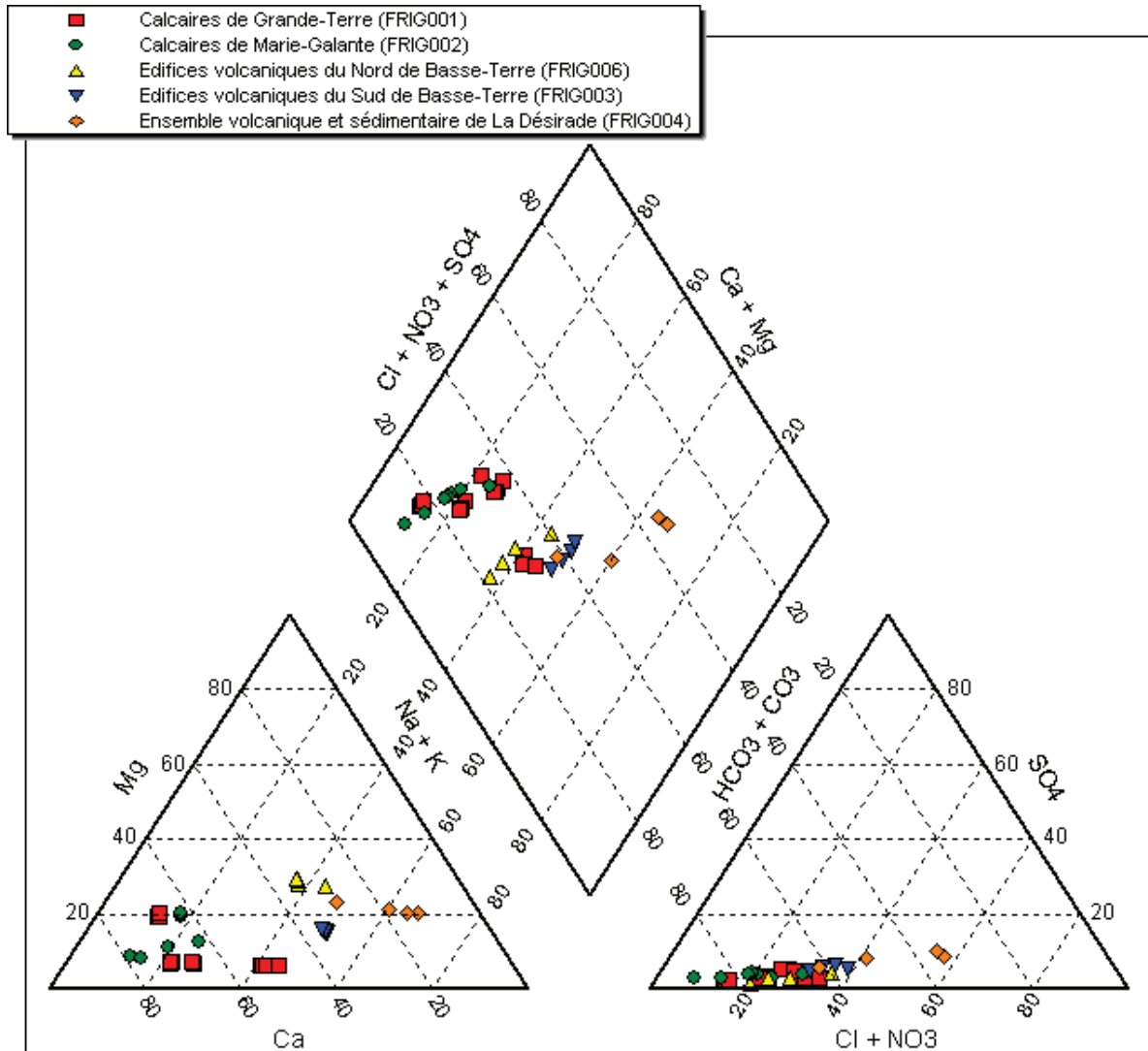


Illustration 10 : caractérisation hydrochimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe (diagramme de Piper – Campagnes RCS de 2008 et 2009)

Concernant les teneurs en **nitrate**s (Illustration 11), elles ne dépassent pas 30 mg/l (point d'eau de Duchassaing sur la masse d'eau de Grande-Terre – FRIG001), et ne constituent pas un risque au regard des objectifs de la DCE (valeurs inférieures à la norme de qualité de 50 mg/l).

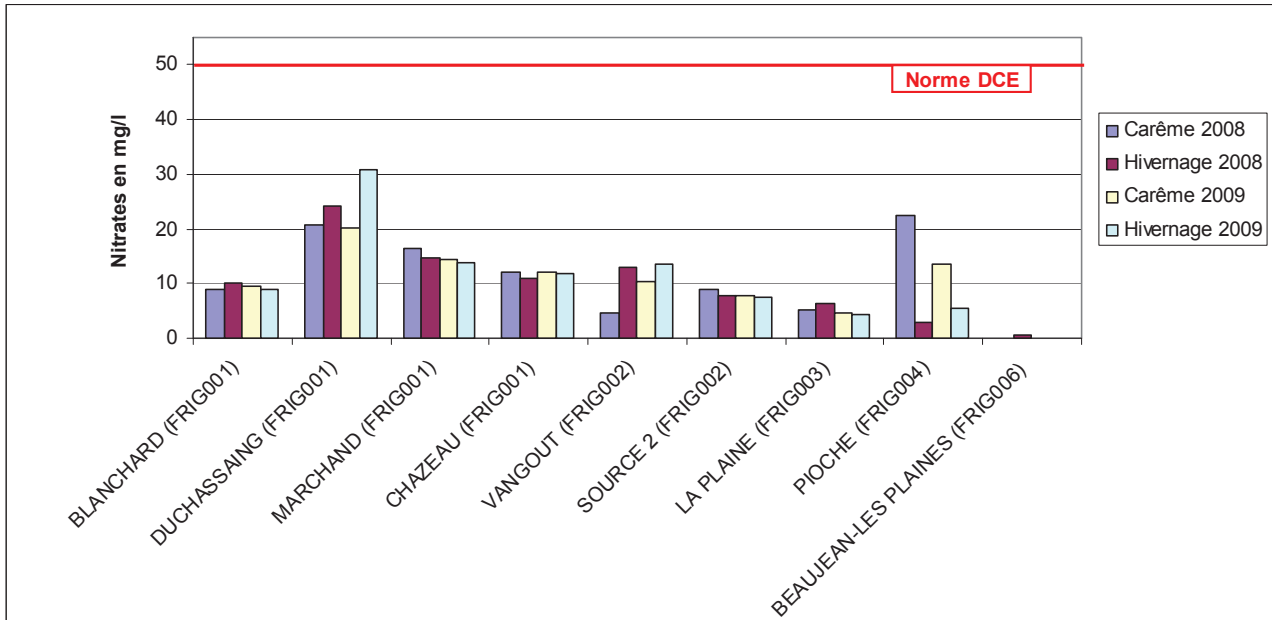


Illustration 11 : évolution des teneurs en nitrates sur les points d'eau du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine depuis 2008

A noter que les teneurs en nitrates sur le point d'eau de Duchassaing (FRIG001) ont augmenté en 2009. Cette tendance sera à surveiller lors des prochaines campagnes de prélèvements.

4.2. ELEMENTS « A RISQUE » EN GUADELOUPE

4.2.1. Produits phytosanitaires

L'ensemble des **produits phytosanitaires détectés en 2009** sur le réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine, ainsi que leurs concentrations sont reportés en Illustration 12 (carême) et en Illustration 13 (hivernage). **9 molécules** sur les 12 recherchées en analyse type « régulière » sont détectées (teneurs > LQ), et **3 molécules dépassent la norme de qualité DCE** par substance active (0,1 µg/l). Il s'agit du **glyphosate** (herbicide) et de son métabolite, l'**AMPA**, pour les masses d'eau de Grande-Terre (FRIG001) et de Marie-Galante (FRIG002), et de la **chlordécone** (insecticide organochloré) pour la masse d'eau du Sud Basse-Terre (FRIG003). Aucune molécule de pesticides recherchée n'est détectée sur les masses d'eau souterraine du Nord Basse-Terre (FRIG006) et de La Désirade (FRIG004).

En 2008, 7 molécules avaient été détectées dans le cadre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine. Il s'agissait de l'**atrazine**, la **désisopropylatrazine**, la **déséthylatrazine**, l'**hexazinone** et la **simazine** sur la masse d'eau de Grande-Terre (FRIG001), et de la **chlordécone** (en dépassement de la norme de qualité DCE) et de l'**HCH beta** sur la masse d'eau du Sud Basse-Terre (FRIG003).

Les molécules phytosanitaires détectées en 2009 sur le réseau GREPP sont reportés en annexe 2. Des dépassements de la norme de qualité DCE sont observés en carême (22/04/2009) sur le point d'eau de Kancel pour les molécules **tridémorphe** (0,126 µg/l) et **thiabendazole** (0,128 µg/l). A noter que ces molécules ne sont pas suivies dans le cadre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau de Guadeloupe.

Par ailleurs, l'ensemble des données pesticides historiques (1996-2008) issues des différents réseaux de suivi qualité en Guadeloupe (contrôle sanitaire de la DSDS, réseaux GREPP et DCE) ont été valorisées dans un autre rapport (Dumon et Roques, 2009). Les résultats de cette étude confirment la dégradation de la masse d'eau souterraine du Sud Basse-Terre (FRIG003) par des insecticides organochlorés très rémanents (chlordécone, HCH beta et dieldrine). Les autres masses d'eau souterraine ne présentent pas de contamination aux pesticides (Illustration 14).

Une adaptation de la liste des molécules recherchées dans le cadre de l'analyse type « régulière » a été proposée à l'issue de cette étude (sur la base des molécules déjà détectées sur les autres réseaux de suivi, GREPP et contrôle sanitaire, et de la liste des produits phytosanitaires importés). Cette nouvelle liste de molécules régionales sera mise en œuvre dès 2010 dans le cadre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau.

		AMPA	Atrazine	Chlordécone	Désisopropylatrazine	Déséthylatrazine	Glyphosate	Hexazinone	Simazine
Code masses d'eau	LQ	0,05	0,005	0,1	0,005	0,005	0,05	0,005	0,005
	Unité	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
FRIG001	BLANCHARD (22/04/09)	< LQ	< LQ	< LQ	0,006	0,014	< LQ	0,017	< LQ
	CHAZEAU (22/04/09)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	DUCHASSAING (22/04/09)	0,34	0,008	< LQ	0,014	0,096	0,16	< LQ	0,006
	MARCHAND (30/04/09)	0,21	< LQ	< LQ	0,007	0,008	< LQ	< LQ	0,009
FRIG002	VANGOUT (21/04/09)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	SOURCE 2 (21/04/09)	0,47	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1,02	< LQ	< LQ
FRIG003	LA PLAINE (15/04/09)	< LQ	< LQ	0,957	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

Illustration 12 : molécules phytosanitaires détectées sur le RCS en carême 2009, en rouge les dépassements de la norme de qualité DCE par substance active (0,1 µg/l)

		Atrazine	Chlordécone	Désisopropylatrazine	Déséthylatrazine	Hexazinone	Métolachlore	Simazine
Code masses d'eau	LQ	0,005	0,1	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Unité	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
FRIG001	BLANCHARD (27/10/2009)	< LQ	< LQ	0,006	0,012	0,017	< LQ	< LQ
	DUCHASSAING (27/10/2009)	0,011	< LQ	0,02	0,103	< LQ	0,006	0,007
	MARCHAND (28/10/2009)	< LQ	< LQ	0,008	0,006	< LQ	< LQ	0,007
	CHAZEAU (28/10/2009)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	< LQ
FRIG003	LA PLAINE (26/10/2009)	< LQ	0,31	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ

Illustration 13 : molécules phytosanitaires détectées sur le RCS en hivernage 2009, en rouge les dépassements de la norme de qualité DCE par substance active (0,1 µg/l)

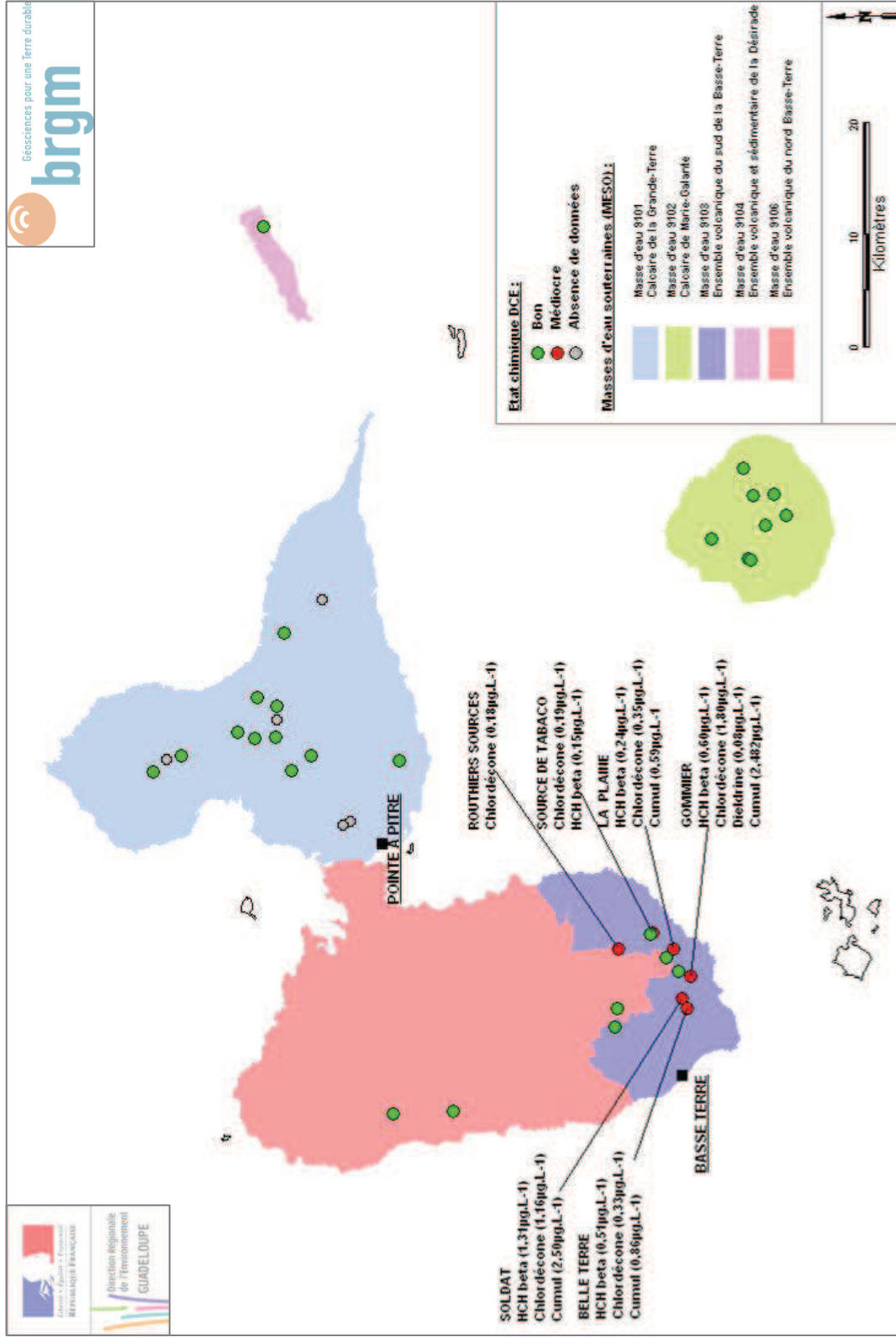


Illustration 14 : bilan des dépassements des normes DCE pour le paramètre « pesticides » dans les eaux souterraines de la Guadeloupe (Dumon et Roques, 2009)

4.2.2. Chlorures

Concernant les **chlorures**, comme en 2008, un seul point d'eau présente des teneurs supérieures à la valeur seuil nationale (200 mg/l), la station de Pioche sur La Désirade (FRIG004). Ces teneurs (320,8 mg/l le 17/04/2009 et 149,3 mg/l le 30/10/2009) sont d'origine naturelle (intrusion d'eau salée liée à la proximité du littoral). La mise en place d'un contrôle opérationnel ne s'impose pas sur cette masse d'eau : l'étude du fond géochimique (Brenot et al., 2008) indique que cette masse d'eau présente un risque de fond géochimique élevé pour ce paramètre, et il n'y a pas d'enjeu AEP (aucun prélèvement existant).

4.3. ETAT DES MASSES D'EAU EN 2009

La méthodologie décrite ci-avant (cf. 3.3) a été utilisée pour déterminer un état des masses d'eau « instantané » en 2009, à partir des moyennes des concentrations mesurées lors des campagnes de carême et d'hivernage. L'illustration 15 et l'illustration 16 présentent l'état des eaux prélevées en 2009 vis-à-vis des seuils DCE retenus (cf. Illustration 7).

Trois des cinq masses d'eau souterraine suivies présentent des points de mesures en état médiocre vis-à-vis du paramètre pesticides. Cependant, seule la masse d'eau du Sud Basse-Terre (FRIG003) est classée en état médiocre (Illustration 17). La contamination aux pesticides de cette masse d'eau est avérée (Dumon et Roques, 2009). Cela n'est pas le cas pour les masses d'eau de Grande-Terre (FRIG001) et de Marie-Galante (FRIG002), pour lesquelles c'est la première fois que des molécules de phytosanitaires sont détectées en dépassement de seuils DCE. Ce constat peut s'expliquer par le fait que les limites de quantification des molécules (glyphosate et AMPA) ont été abaissées en 2009 à 0,05 µg/l (en 2008 les limites de quantification étaient à 0.1 µg/l). Les campagnes de 2010 permettront de vérifier si cette contamination est chronique, ce qui pourrait amener au déclassement de ces masses d'eau.

Les « tests » de l'enquête appropriée appliqués aux résultats de la surveillance de l'état chimique de 2009 mettent en évidence un manque de connaissance notamment concernant les incidences sur les cours d'eau ou les écosystèmes associés.

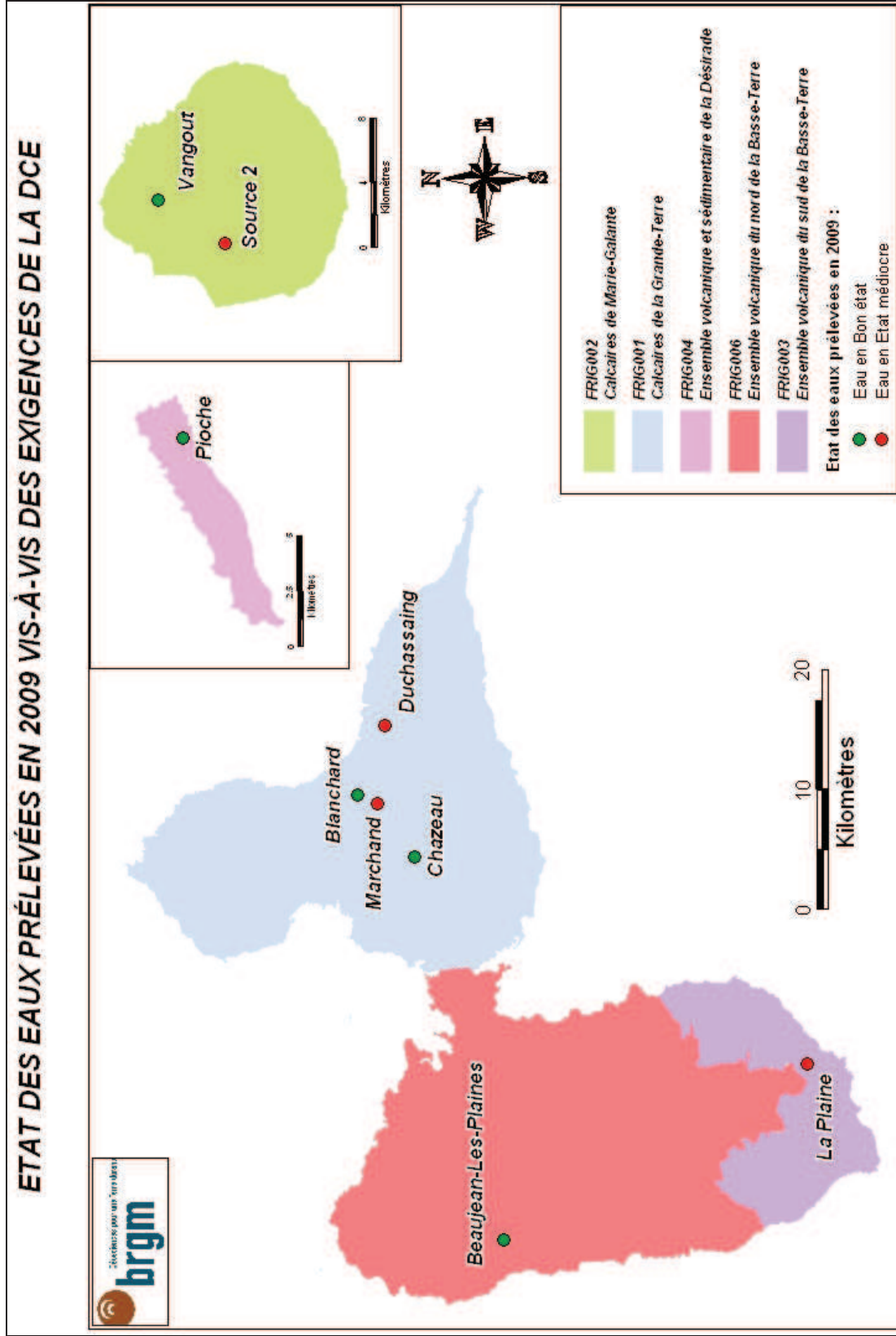


Illustration 15 : état des eaux prélevées en 2009 (moyenne des concentrations annuelles par point d'eau)

Code masse d'eau	Nom du point d'eau	Concentration en nitrates (seuil DCE 50 mg/l)	Concentrations des substances actives des produits phytosanitaires (seuil DCE 0.1 µg/l)	Somme des concentrations des substances actives des produits phytosanitaires (seuil DCE 0.5 µg/l)	Autres polluants (arsenic, cadmium, plomb, mercure, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, ammonium (seuils DCE - AM du 17/12/2008))	Etat / Nitrates	Etat / Pesticides	Etat / Autres polluants
Grande-Terre - FRIG001	BLANCHARD							
	DUCHASSAING		AMPA : 0,17 µg/l					
	MARCHAND		AMPA : 0,105 µg/l					
	CHAZEAU							
Marie-Galante - FRIG002	VANGOUT							
	SOURCE 2		AMPA : 0,235 µg/l Glyphosate : 0,51 µg/l	Total : 0,745 µg/l				
La Désirade - FRIG004	PIOCHE							
Nord Basse-Terre - FRIG006	BEAUJEAN-LES-PLAINES							
	LA PLAINE		Chlordécone : 0,633 µg/l	Total : 0,633 µg/l				



Illustration 16 : état des eaux prélevées en 2009 vis-à-vis des exigences de la DCE (moyenne annuelle des paramètres responsables de la dégradation)

Etat de la Masse d'eau	Superficie Masse d'eau en km²	Nbr points supérieurs aux valeurs seuils	Existe-t-il au moins 1 point supérieur aux valeurs seuils ?	paramètres déclassants	Surface dégradée supérieure à 20% de la surf de la MESO	Présence d'un captage AEP > 10 m3/jour dans la zone dégradée	Si AEP nécessité d'un traitement supplémentaire excessif...	Usages humains compromis ?	incidence sur les cours d'eau ou écosystèmes associés	incidence sur les écosystèmes associés	Intrusion saline anthropique observée	Niveau de confiance de l'évaluation	Etat de la Masse d'eau
Grande-Terre (FRIG001)	587	2/4	Oui	Pesticides	Non	Oui	Non	Non	?	?	non	faible	Bon état
Marie-Galante (FRIG002)	160	1/2	Oui	Pesticides	Non	Oui	Non	Non	?	?	non	faible	Bon état
Sud Basse-Terre (FRIG003)	168	1/1	Oui	Pesticides	Oui	Oui	Oui	Oui	?	?	non	faible	Etat médiocre
La Désirade (FRIG004)	20	0/1	non	aucun	Non	Non	Non	Non	?	?	non	faible	Bon état
Nord Basse-Terre (FRIG006)	680	0/1	non	aucun	Non	Non	Non	Non	?	?	non	faible	Bon état

* Si la masse d'eau est en "bon état" mais que des points de mesure sont en "état médiocre", des mesures doivent être mises en place pour améliorer la qualité de l'eau en ces points (Article 4.5 de la "GWD" = Directive file 2006/118/CE du 12 décembre 2006)

Illustration 17 : "enquête appropriée" et état des masses d'eau en 2009

5. Conclusion

Le réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été mis en place en Guadeloupe en 2008 pour répondre aux exigences de l'article 8 de la Directive Cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) qui imposait aux Etats membres d'établir, d'ici fin 2006, « 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 ». Ce réseau DCE de surveillance de l'état chimique comporte 9 points d'eau : 2 sources AEP, 5 forages AEP et 2 piézomètres.

Le BRGM a réalisé sur ces 9 points d'eau, deux prélèvements en 2009 : un en carême (avril) et un en hivernage (octobre). Les analyses, effectuées par le laboratoire MMA (Météorologie, Monitoring, Analyse) du BRGM à Orléans, ont concerné les paramètres physico-chimiques, les éléments majeurs, les matières organiques oxydables, les matières en suspension, les paramètres de minéralisation et de salinité, les composés azotés, les micropolluants minéraux et les micropolluants organiques (12 molécules phytosanitaires).

L'interprétation des données a été effectuée au regard des normes de qualité et des valeurs seuils de l'arrêté ministériel du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines. Un réseau a été créé en 2008 sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) (0700000002 - FRISOS - Contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Guadeloupe). Les données sont mises à disposition du public sur le site ADES (<http://www.adeseaufrance.fr/>).

Les résultats de la surveillance en 2009 ont montré que les pesticides constituent le principal paramètre responsable de la dégradation des masses d'eau souterraine en Guadeloupe. Le point d'eau de La Plaine (1159ZZ0027/SOURCE), sur la masse d'eau souterraine du Sud Basse-Terre (FRIG003), présente des teneurs en chlordécone (insecticide organochloré) supérieures à la norme de qualité DCE de 0.1 µg/l (moyenne annuelle en 2009 de 0,633 µg/l). Cette masse d'eau souterraine est classée en état médiocre vis-à-vis des exigences de la DCE. Les masses d'eau souterraine de Grande-Terre (FRIG001) et de Marie-Galante (FRIG002) enregistrent en 2009 des dépassements des seuils DCE pour le glyphosate (herbicide) et son métabolite l'AMPA. Ainsi, sur la masse d'eau de Grande-Terre (FRIG001), les points d'eau de Duchassaing (1141ZZ0019/P) et de Marchand (1141ZZ0015/F) présentent respectivement des teneurs moyennes sur l'année de 0,17 et 0,105 µg/l. Sur le point de suivi Source 2 (1160ZZ0011/F) à Marie-Galante (FRIG002), les teneurs moyennes

annuelles en glyphosate et en AMPA sont de 0,235 et 0,51 µg/l. Malgré ces dépassements, assez localisés, ces deux masses d'eau sont classées en bon état chimique dans le SDAGE Guadeloupe 2010-2015. Il convient donc de mettre en œuvre des mesures pour améliorer la qualité de l'eau spécifiquement sur les points en état médiocre.

En 2010, la maîtrise d'ouvrage du réseau de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine sera assurée par l'Office de l'Eau Guadeloupe. Dans la continuité des années précédentes, ce dernier souhaite confier au BRGM la mise en œuvre technique du réseau (i.e. réalisation des prélèvements, des analyses, bancarisation et interprétation des données). Dans ce cadre, il est prévu de poursuivre le contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de Guadeloupe en réalisant deux prélèvements annuels (un en carême et un en hivernage) en vue de l'analyse des paramètres principaux (analyses type « régulière ») avec une liste de molécules phytosanitaires adaptée au contexte local, et de mettre en place le contrôle opérationnel sur les trois masses d'eau souterraine concernées par la dégradation par les pesticides. Une extension du suivi qualitatif est à prévoir sur la masse d'eau souterraine non suivie de Saint-Martin (FRIG005).

6. Bibliographie

Arrêté du Ministère de la Santé et des Solidarités du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Arrêté du Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

Berner-Kay E., Berner R.A. (1987) – The Global Water Cycle. Geochemistry and Environment. Prentice Hall, 396 p.

Brenot A., Allier D., Dumon A. (2008) – Identification des zones à risque de fond géochimique élevé dans les cours d'eau et les eaux souterraines en Guadeloupe (rapport BRGM/RP-55709-FR)

Chery L. (2006) – Qualité naturelle des eaux souterraines. Méthodologie de caractérisation des états de référence français.

Dumon A., (2008) – Mise en œuvre du contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine de la Guadeloupe au titre de la DCE – Année 2008. BRGM/RP-56820-FR. 57 p., 32 ill., 1 ann.

Dumon A., Roques C. (2009) – Bilan de la contamination par les produits phytosanitaires des eaux superficielles et souterraines de Guadeloupe : données de 1996 à 2008. BRGM/RP-57756-FR.

Circulaires DCE 2003/07 et DCE 2005/14 du Ministère en charge de l'Environnement sur l'évolution des réseaux de surveillance des eaux souterraines en France.

Directive n°2006/118/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration, Journal officiel de l'Union Européenne, L372 du 27 décembre 2006, pp19-31.

Directive n°2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, Journal officiel des Communautés européennes L 327 du 22 décembre 2000, 73 p.

Etat des lieux Directive Cadre pour le district Guadeloupe (2005) – Rapport SCE-CREOCEAN pour le compte de la DIREN Guadeloupe

Annexe 1

Rapports d'analyses