





# Système d'information sur les eaux souterraines de Martinique : Description des masses d'eau souterraine

Rapport final

**BRGM/RP-57345-FR**

Mai 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 06 EAU D 20

**B. Leclerc, C. Chevrier**

## Vérificateur :

Nom : JP. Comte

Date : 25 mai 2009

## Approbateur :

Nom : JP. Comte

Date : 25 mai 2009

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,  
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

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



Direction régionale de l'environnement  
MARTINIQUE



**Mots clés** : Masse d'eau souterraine, Martinique, Qualité, Piézométrie, Pressions, Risques

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

Leclerc B., Chevrier C. (2009). Système d'Information sur les eaux souterraines de Martinique : Description des masses d'eau souterraine. BRGM/RP-57345-FR. 106 p., 80 ill., 6 ann.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau souterraine de Martinique est encore modeste du fait de la faible exploitation des eaux souterraines et de prospections de terrain encore trop ponctuelles et récentes.

Cependant, l'élaboration du Système d'Information régional sur les Eaux Souterraines de Martinique (SIESMAR) de 2005 à 2008, réalisé dans le cadre du programme d'évaluation au niveau régional des ressources en eau de la Martinique, financé par la Région Martinique, la DIREN et le BRGM, a permis de produire une synthèse exhaustive de ces connaissances sur base documentaire, de traitements de données et de modélisation : identification et caractérisations hydrogéologiques des aquifères, potentiels théoriques, qualité des eaux et vulnérabilité...

Le présent rapport synthétise, selon la fiche standard élaborée par le MEEDDAT en 2004, la description et les caractéristiques de chacune des 6 masses d'eau souterraines identifiées en 2003 en application de la DCE.

Ce rapport prend également en compte les données acquises dans le cadre des réseaux DCE de suivis quantitatifs (réseau piézométrique financé par l'ONEMA et le BRGM) et chimiques (réseau de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel financés par l'ODE et le BRGM), dont les données sont disponibles en ligne sur le site [www.ad.es.eaufrance.fr](http://www.ad.es.eaufrance.fr).

Les masses d'eau souterraines de la Martinique sont en bon état d'un point de vue quantitatif, les prélèvements ne représentant qu'à peine 1% des volumes moyens.

L'état chimique des masses d'eau souterraines est quand à lui altéré par la présence de produits phytosanitaires (à des concentrations supérieures aux seuils définis par la DCE) sur environ 75% des stations du réseau (une vingtaine de molécules sont fréquemment détectées), et par la présence de nitrates (avec une tendance à la hausse) à des concentrations supérieures aux seuils définis par la DCE sur 2 stations, 2 autres stations étant quand à elles proches de ce seuil.

Néanmoins, les cartes de risques réalisées dans le cadre du SIESMAR permettent de préciser l'étendue supposée des pollutions des eaux souterraines par les intrants agricoles. Ainsi, le croisement des cartes de pressions (intrants agricoles + urbains) avec la carte de vulnérabilité permet d'établir le pourcentage de chaque masse d'eau soumise à un risque de pollution anthropique (cf. tableau ci-dessous).

<b>Masse d'eau</b>	<b>% de zone à risque moyen à fort</b>
Nord - 9201 - FRJ201	27%
Nord Atlantique - 9202 - FRJ202	18%
Centre - 9204 - FRJ204	16%
Nord Caraïbes - 9203 - FRJ203	9%
Sud Atlantique - 9205 - FRJ205	7%
Sud Caraïbes - 9206 - FRJ206	1%

Ainsi, seul 15% du territoire est soumis à un risque de pollution anthropique moyen à fort.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Masse d'eau Nord.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES .....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Description du sous-sol .....	20
2.2.1.1	Description de la zone saturée .....	20
2.2.1.2	Description des écoulements .....	21
2.2.1.3	Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	22
2.2.2	Description du sol.....	23
2.2.3	Connections avec les cours d'eau et les zones humides .....	23
2.2.4	Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	23
<b>2.3</b>	<b>PRESSIONS .....</b>	<b>23</b>
2.3.1	Occupation générale du sol.....	23
2.3.2	Détail de l'occupation agricole du sol.....	24
2.3.3	Elevage .....	24
2.3.4	Evaluation des surplus agricoles .....	24
2.3.5	Pollutions ponctuelles avérées .....	24
2.3.6	Captages.....	24
2.3.7	Recharge artificielle.....	25
2.3.8	Etat des connaissances sur les pressions .....	25
<b>2.4</b>	<b>ETAT DES MILIEUX .....</b>	<b>25</b>
2.4.1	Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique .....	25
2.4.2	Etat quantitatif .....	26
2.4.3	Etat chimique .....	26
2.4.3.1	Fond hydrochimique naturel.....	26
2.4.3.2	Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle .....	27
2.4.4	Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	30

<b>2.5 EVALUATION DU RISQUE</b> .....	<b>30</b>
2.5.1 Evaluation du risque quantitatif.....	30
2.5.2 Evaluation du risque chimique.....	30
2.5.3 Synthèse de l'analyse de risque.....	32
2.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque	32
<b>3 Masse d'eau Nord Atlantique</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE –     CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES</b> .....	<b>34</b>
3.2.1 Description du sous-sol .....	34
3.2.1.1 Description de la zone saturée .....	34
3.2.1.2 Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	36
3.2.2 Description du sol.....	37
3.2.3 Connexions avec les cours d'eau et les zones humides.....	37
3.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	37
<b>3.3 PRESSIONS</b> .....	<b>37</b>
3.3.1 Occupation générale du sol.....	37
3.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol.....	38
3.3.3 Elevage .....	38
3.3.4 Evaluation des surplus agricoles .....	38
3.3.5 Pollutions ponctuelles avérées .....	38
3.3.6 Captages.....	38
3.3.7 Recharge artificielle.....	38
3.3.8 Etat des connaissances sur les pressions .....	38
<b>3.4 ETAT DES MILIEUX</b> .....	<b>39</b>
3.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique .....	39
3.4.2 Etat quantitatif .....	39
3.4.3 Etat chimique.....	39
3.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel .....	39
3.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle .....	40
3.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	44
<b>3.5 EVALUATION DU RISQUE</b> .....	<b>44</b>
3.5.1 Evaluation du risque quantitatif.....	44

3.5.2	Evaluation du risque chimique.....	44
3.5.3	Synthèse de l'analyse de risque.....	46
3.5.4	Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque.....	46
<b>4</b>	<b>Masse d'eau Nord Caraïbe.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES .....</b>	<b>48</b>
4.2.1	Description du sous-sol .....	48
4.2.1.1	Description de la zone saturée.....	48
4.2.1.2	Description des écoulements .....	49
4.2.1.3	Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	51
4.2.2	Description du sol.....	51
4.2.3	Connections avec les cours d'eau et les zones humides.....	51
4.2.4	Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	51
<b>4.3</b>	<b>PRESSIONS .....</b>	<b>51</b>
4.3.1	Occupation générale du sol.....	51
4.3.2	Détail de l'occupation agricole du sol.....	52
4.3.3	Elevage.....	52
4.3.4	Evaluation des surplus agricoles .....	52
4.3.5	Pollutions ponctuelles avérées .....	52
4.3.6	Captages.....	52
4.3.7	Recharge artificielle.....	53
4.3.8	Etat des connaissances sur les pressions .....	53
<b>4.4</b>	<b>ETAT DES MILIEUX .....</b>	<b>54</b>
4.4.1	Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique .....	54
4.4.2	Etat quantitatif .....	54
4.4.3	Etat chimique .....	54
4.4.3.1	Fond Hydrochimique naturel .....	54
4.4.3.2	Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle.....	55
4.4.4	Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	59
<b>4.5</b>	<b>EVALUATION DU RISQUE .....</b>	<b>59</b>
4.5.1	Evaluation du risque quantitatif.....	59

4.5.2	Evaluation du risque chimique .....	59
4.5.3	Synthèse de l'analyse de risque .....	60
4.5.4	Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque.....	61
<b>5</b>	<b>Masse d'eau Centre.....</b>	<b>63</b>
<b>5.1</b>	<b>IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>63</b>
<b>5.2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES .....</b>	<b>64</b>
5.2.1	Description du sous-sol .....	64
5.2.1.1	Description de la zone saturée .....	64
5.2.1.2	Description des écoulements .....	65
5.2.1.3	Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	67
5.2.2	Description du sol.....	67
5.2.3	Connections avec les cours d'eau et les zones humides .....	67
5.2.4	Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	67
<b>5.3</b>	<b>PRESSIONS .....</b>	<b>67</b>
5.3.1	Occupation générale du sol.....	67
5.3.2	Détail de l'occupation agricole du sol.....	68
5.3.3	Elevage .....	68
5.3.4	Evaluation des surplus agricoles .....	68
5.3.5	Pollutions ponctuelles avérées .....	68
5.3.6	Captages.....	68
5.3.7	Recharge artificielle .....	68
5.3.8	Etat des connaissances sur les pressions .....	68
<b>5.4</b>	<b>ETAT DES MILIEUX .....</b>	<b>69</b>
5.4.1	Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique .....	69
5.4.2	Etat quantitatif .....	69
5.4.3	Etat chimique.....	69
5.4.3.1	Fond Hydrochimique naturel .....	69
5.4.3.2	Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle .....	70
5.4.4	Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	73
<b>5.5</b>	<b>EVALUATION DU RISQUE.....</b>	<b>73</b>
5.5.1	Evaluation du risque quantitatif.....	73

5.5.2	Evaluation du risque chimique.....	74
5.5.3	Synthèse de l'analyse de risque.....	75
5.5.4	Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque.....	75
<b>6</b>	<b>Masse d'eau Sud Atlantique.....</b>	<b>77</b>
<b>6.1</b>	<b>IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>77</b>
<b>6.2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES .....</b>	<b>78</b>
6.2.1	Description du sous-sol.....	78
6.2.1.1	Description de la zone saturée.....	78
6.2.1.2	Description des écoulements.....	79
6.2.1.3	Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	80
6.2.2	Description du sol.....	81
6.2.3	Connections avec les cours d'eau et les zones humides.....	81
6.2.4	Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	81
<b>6.3</b>	<b>PRESSIONS .....</b>	<b>81</b>
6.3.1	Occupation générale du sol.....	81
6.3.2	Détail de l'occupation agricole du sol.....	82
6.3.3	Elevage.....	82
6.3.4	Evaluation des surplus agricoles.....	82
6.3.5	Pollutions ponctuelles avérées.....	82
6.3.6	Captages.....	82
6.3.7	Recharge artificielle.....	82
6.3.8	Etat des connaissances sur les pressions.....	82
<b>6.4</b>	<b>ETAT DES MILIEUX .....</b>	<b>83</b>
6.4.1	Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique.....	83
6.4.2	Etat quantitatif.....	83
6.4.3	Etat chimique.....	83
6.4.3.1	Fond Hydrochimique naturel.....	83
6.4.3.2	Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle.....	84
6.4.4	Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	86
<b>6.5</b>	<b>EVALUATION DU RISQUE .....</b>	<b>87</b>
6.5.1	Evaluation du risque quantitatif.....	87

6.5.2	Evaluation du risque chimique .....	87
6.5.3	Synthèse de l'analyse de risque .....	88
6.5.4	Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque.....	89
<b>7</b>	<b>Masse d'eau Sud Caraïbe .....</b>	<b>91</b>
<b>7.1</b>	<b>IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>91</b>
<b>7.2</b>	<b>DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES .....</b>	<b>92</b>
7.2.1	Description du sous-sol .....	92
7.2.1.1	Description de la zone saturée .....	92
7.2.1.2	Description des écoulements .....	93
7.2.1.3	Description de la zone non-saturée du sous-sol.....	94
7.2.2	Description du sol.....	95
7.2.3	Connections avec les cours d'eau et les zones humides .....	95
7.2.4	Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques.....	95
<b>7.3</b>	<b>PRESSIONS .....</b>	<b>95</b>
7.3.1	Occupation générale du sol.....	95
7.3.2	Détail de l'occupation agricole du sol.....	96
7.3.3	Elevage .....	96
7.3.4	Evaluation des surplus agricoles .....	96
7.3.5	Pollutions ponctuelles avérées .....	96
7.3.6	Captages.....	96
7.3.7	Recharge artificielle .....	96
7.3.8	Etat des connaissances sur les pressions .....	96
<b>7.4</b>	<b>ETAT DES MILIEUX .....</b>	<b>97</b>
7.4.1	Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique .....	97
7.4.2	Etat quantitatif .....	97
7.4.3	Etat chimique.....	97
7.4.3.1	Fond Hydrochimique naturel .....	97
7.4.3.2	Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle .....	98
7.4.4	Etat des connaissances sur l'état des milieux.....	101
<b>7.5</b>	<b>EVALUATION DU RISQUE.....</b>	<b>101</b>
7.5.1	Evaluation du risque quantitatif.....	101

7.5.2	Evaluation du risque chimique.....	101
7.5.3	Synthèse de l'analyse de risque.....	102
7.5.4	Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque.....	103
<b>8</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>105</b>
<b>9</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>107</b>
<b>10</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>111</b>
10.1	<b>ANNEXE 1 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD .....</b>	<b>113</b>
10.2	<b>ANNEXE 2 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD ATLANTIQUE .....</b>	<b>115</b>
10.3	<b>ANNEXE 3 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD CARAÏBE.....</b>	<b>117</b>
10.4	<b>ANNEXE 4 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU CENTRE... ..</b>	<b>119</b>
10.5	<b>ANNEXE 5 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU SUD ATLANTIQUE .....</b>	<b>121</b>
10.6	<b>ANNEXE 6 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU SUD CARAÏBE.....</b>	<b>123</b>
10.7	<b>ANNEXE 7 : CARTE PEDOLOGIQUE SIMPLIFIE DE LA MARTINIQUE AU 1/20000<sup>EME</sup> .....</b>	<b>125</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1	: Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord .....	19
Illustration 2	: Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord .....	19
Illustration 3	: Caractérisation secondaires de la masse d'eau Nord .....	19
Illustration 4	: Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord.....	20
Illustration 5	: Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord .....	21
Illustration 6	: Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord.....	23
Illustration 7	: Forages profonds utilisés pour l'AEP .....	24
Illustration 8	: Liste des captages de source sur la masse d'eau Nord.....	25

Illustration 9 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration).....	26
Illustration 10 : Evolution des teneurs en nitrates sur les qualimètres de la masse d'eau Nord .....	28
Illustration 11 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires.....	29
Illustration 12 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points de suivi de la masse d'eau Nord .....	29
Illustration 13 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – 2008).....	31
Illustration 14 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord Atlantique.....	33
Illustration 15 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord Atlantique.....	33
Illustration 16 : caractéristiques secondaires de la masse d'eau Atlanique.....	33
Illustration 17 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord Atlantique .....	34
Illustration 18 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord Atlantique .....	35
Illustration 19 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord Atlantique.....	37
Illustration 20 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord Atlantique (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration).....	39
Illustration 21 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique.....	41
Illustration 22 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à vis des concentrations en produits phytosanitaires.....	42
Illustration 23 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique.....	43
Illustration 24 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique.....	43
Illustration 25 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – 2008).....	45
Illustration 26 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord Caraïbe.....	47
Illustration 27 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord Caraïbe.....	47
Illustration 28 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Nord Caraïbe.....	47
Illustration 29 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord Caraïbe .....	48
Illustration 30 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord Caraïbe.....	49
Illustration 31 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord Caraïbe .....	52
Illustration 32 : Captages profonds pour l'AEP de la masse d'eau Nord Caraïbe (chiffres 2006) .....	53
Illustration 33 : Captages de sources pour l'AEP de la masse d'eau Nord Caraïbe (chiffres 2006).....	53

Illustration 34 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord Caraïbe (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration) .....	54
Illustration 35 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe .....	56
Illustration 36 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires .....	57
Illustration 37 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe .....	58
Illustration 38 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe .....	58
Illustration 39 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR / 2008) .....	60
Illustration 40 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Centre .....	63
Illustration 41 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Centre.....	63
Illustration 42 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Centre .....	63
Illustration 43 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Centre .....	64
Illustration 44 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Centre .....	65
Illustration 45 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Centre.....	67
Illustration 46 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Centre (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration) .....	69
Illustration 47 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre .....	71
Illustration 48 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires .....	71
Illustration 49 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre.....	72
Illustration 50 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre .....	73
Illustration 51 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – / 2008) .....	74
Illustration 52 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Sud Atlantique .....	77
Illustration 53 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Sud Atlantique .....	77
Illustration 54 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Sud Atlantique .....	77
Illustration 55 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Sud Atlantique.....	78
Illustration 56 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Sud Atlantique.....	79
Illustration 57 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Sud Atlantique.....	81
Illustration 58 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Sud Atlantique (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration) .....	83

Illustration 59 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 2 points suivis de la masse d'eau Sud Atlantique .....	85
Illustration 60 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires.....	85
Illustration 61 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 2 points suivis de la masse d'eau Sud Atlantique .....	86
Illustration 62 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – / 2008).....	88
Illustration 63 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Sud Caraïbe .....	91
Illustration 64 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Sud Caraïbe .....	91
Illustration 65 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Sud Caraïbe .....	91
Illustration 66 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Sud Caraïbe.....	92
Illustration 67 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Sud Caraïbe.....	93
Illustration 68 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Sud Caraïbe .....	95
Illustration 69 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Sud Caraïbe .....	97
Illustration 70 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe .....	99
Illustration 71 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires.....	99
Illustration 72 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe .....	100
Illustration 73 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe .....	100
Illustration 74 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – / 2008).....	102

# 1 Introduction

La Région Martinique, la DIREN et le BRGM ont engagé un programme d'évaluation au niveau régional des ressources en eau souterraine de la Martinique : il s'agit du Système d'Information régional sur les eaux souterraines de Martinique (SIESMAR) élaboré de 2005 à 2008.

L'objectif général du présent rapport est, pour chacune des six masses d'eau souterraine identifiées en 2004 dans le cadre de la DCE, de compiler les données existantes. Elles sont donc largement issues des résultats du projet SIESMAR (notamment des rapports BRGM/RP-55099-FR, BRGM/RP-56266-FR, BRGM/RP-56283-FR, BRGM/RP-56242-FR), mais aussi des suivis quantitatifs et qualitatifs des eaux souterraines menés dans le cadre de la DCE.

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique en partenariat avec l'ONEMA. Le niveau piézométrique est ainsi suivi quotidiennement par télétransmission sur 29 points répartis sur toute l'île.

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines. Le réseau comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles (saison sèche et saison des pluies).

Toutes les données sur ces réseaux sont compilées dans des rapports et bulletins périodiques, et sont publiées sur le site internet [www.adès.eaufrance.fr](http://www.adès.eaufrance.fr).

Le présent rapport dresse l'inventaire, pour chacune des 6 masses d'eau, des données concernant ses caractéristiques intrinsèques, son état quantitatif et chimique, ainsi que l'évaluation des pressions et risques quantitatif et chimique.

Des illustrations cartographiques récapitulent ces informations.



## 2 Masse d'eau Nord

### 2.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9201 - FRJ201

Libellé de la masse d'eau : Domaine Nord

Type de Masse d'eau souterraine	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 1 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord*

La superficie de l'aire d'extension est de 115 km<sup>2</sup>.

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

Etat hydraulique	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non

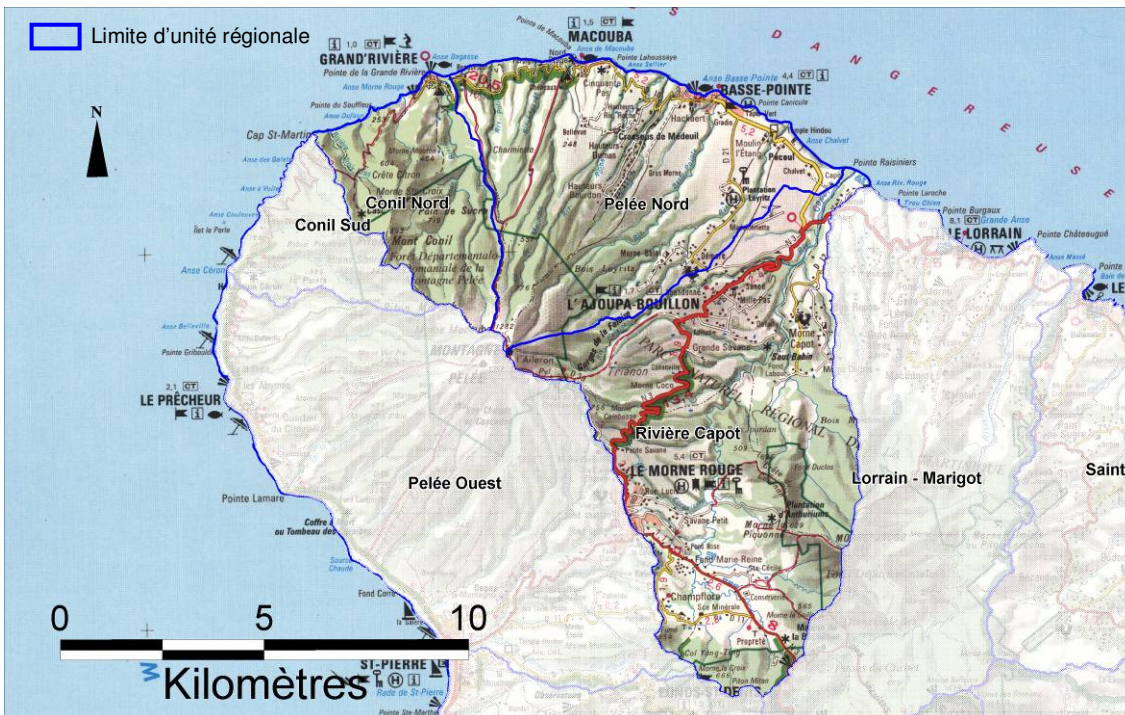
*Illustration 2 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord*

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 3 : Caractérisation secondaires de la masse d'eau Nord*

**Carte de situation :**



*Illustration 4 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord*

Cette masse d'eau se situe au sein d'un édifice volcanique. D'une superficie de 115 km<sup>2</sup>, les aquifères sont majoritairement libres. La frange littorale étant large de 15 km, il existe un risque d'intrusion saline.

## **2.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

### **2.2.1 Description du sous-sol**

#### **2.2.1.1 Description de la zone saturée**

##### **2.2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau**

La masse d'eau est localisée au sein de l'édifice volcanique de la Montagne Pelée. Elle s'étend à l'Ouest jusqu'à la limite topographique entre les versants Nord-Est et Sud-Ouest, et à l'Est elle comprend la totalité du bassin versant de la rivière Capot.

### 2.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Les formations aquifères de la masse d'eau se répartissent en trois catégories :

- les aquifères pyroclastiques au sein des dépôts de nuées ardentes de la Montagne Pelée, au sein de paléovallées développées radialement autour du sommet,
- les aquifères andésitiques, dacitiques et « multicouches » sur les secteurs de Morne Rouge – Chanflor, quartier Petit et quartier Fond Duclos, essentiellement drainé par la rivière Capot et ses affluents,
- les formations volcaniques du Mont Conil, drainées sur une petite partie (Nord-Ouest de la masse d'eau) par la Grande Rivière.

### 2.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Les conditions topographiques, géologiques, hydrologiques et, in fine, hydrogéologiques de la Martinique concourent, dans la plupart des régions de l'île, à une bonne concordance à l'échelle de la masse d'eau entre bassins versants topographiques (relatifs aux écoulements de surface) et souterrains (relatifs aux écoulements d'au souterraine). Parmi ces conditions, on peut noter :

- la perméabilité relativement modeste, à cette échelle, des formations géologiques,
- l'extension modeste, au sein des formations géologiques considérées comme perméables, des faciès les plus perméables (niveaux fissurés par exemple),
- la topographie en général très accusée (0 à 1397 mètres).

## 2.2.1.2 Description des écoulements

### 2.2.1.2.1 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

La pluviométrie annuelle moyenne sur la masse d'eau varie de 2 à 6 m par an (données MétéoFrance, 2006). Le ruissellement est important (52 à 86%). L'illustration 5 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces. Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff	ER		I	Sorties en rivière		
	en km <sup>2</sup>	en mm	en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Rivière Capot	58	3033	52%	1571	48%	1462	99%	1447,4
Conil Nord	17	1965	86%	1697	14%	268	85%	227,8
Pelée Nord	39	1724	53%	912	47%	812	88%	714,6

Illustration 5: Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord

(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)

#### **2.2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)**

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements actuellement effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement(s)**

Il est principalement poreux dans les aquifères pyroclastiques, alors qu'il est plutôt de type fissuré/fracturé dans les andésites et dacites.

#### **2.2.1.2.3 La piézométrie**

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La côte piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île. La masse d'eau Nord compte trois de ces ouvrages (Annexe 1 : Carte Générale de la masse d'eau Nord).

Les ouvrages captent différents types d'aquifères : des formations pyroclastiques de la Montagne Pelée pour ceux de Basse Pointe, et des formations lacustres du bassin de Chanflor pour celui de Morne Rouge. Ce dernier est par ailleurs artésien.

Les battements annuels moyens vont de 42 cm (Basse Pointe – Chez Lélène) à 1,72 m (Basse pointe – Chalvet). Ce dernier montre une forte inertie tandis que les deux autres sont réactifs aux évènements pluvieux.

#### **2.2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants**

- Paramètres hydrodynamiques :

Quelques données ponctuelles, issues de forages AEP, principalement dans des aquifères pyroclastiques, indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-5}$  à  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Aucun coefficient d'emmagasinement n'est connu.

- Vitesses de propagation des polluants :

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet.

#### **2.2.1.3 Description de la zone non-saturée du sous-sol**

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

## 2.2.2 Description du sol

Majoritairement, les sols du domaine Nord sont des sols à allophane relativement peu évolués. On rencontre également des sols peu évolués sur cendres dans la frange côtière Nord (Annexe 7).

## 2.2.3 Connections avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connections avec les cours d'eau**

Les rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines.

Les cours d'eau infiltrant, dont le débit de base diminue d'amont vers l'aval, alimentent les eaux souterraines.

- **Connections avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir.

## 2.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. L'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

## 2.3 PRESSIONS

### 2.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	1	40	69
En % de la surface affleurante	1	35	64

*Illustration 6 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord*

Le sol est fortement occupé par l'exploitation agricole. Les industries et les villes occupent moins de 1% de la superficie totale de la masse d'eau.

### 2.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

### 2.3.3 Elevage

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### 2.3.4 Evaluation des surplus agricoles

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### 2.3.5 Pollutions ponctuelles avérées

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

### 2.3.6 Captages

Les captages par forages et par sources sont reportés ci-dessous respectivement sur les Illustration 7 et Illustration 8. Les 3 captages profonds de la masse d'eau Nord sont utilisés pour l'AEP.

Nom captage	Commune	Lithologie	Volume prélevé (m3/j)	Volume prélevé (m3/an)	Type de nappe
Démare	Basse Pointe	Nuées ardentes	480	175200	Libre
Morne Balai	Basse Pointe	Nuées ardentes	110	40150	Libre
Grande Savane	Ajoupa Bouillon	Nuées ardentes	320	116800	Libre

*Illustration 7 : Forages profonds utilisés pour l'AEP*

Nom Captage	Commune	Lithologie	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /j)	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /an)	Type de nappe
Potiche	Macouba	Nuées ardentes	140	51100	Libre
Louison	Basse Pointe	Nuées ardentes	25	9125	Libre
Fonds les sources	Ajoupa Bouillon	Nuées ardentes	190	69350	Libre
Marc cécile	Ajoupa Bouillon	Nuées ardentes	140	51100	Libre
Mont pelé	Ajoupa Bouillon	Nuées ardentes	300	109500	Libre
Mont gelé	Morne Rouge	Dacites	420	153300	Libre

*Illustration 8 : Liste des captages de source sur la masse d'eau Nord*

### 2.3.7 Recharge artificielle

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

### 2.3.8 Etat des connaissances sur les pressions

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 27% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

## 2.4 ETAT DES MILIEUX

### 2.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr).

Quatre points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Nord (Annexe 1 : Carte Générale de la masse d'eau Nord) :

- le piézomètre de Basse Pointe – Chalvet, intégrateur des pressions exercées sur la masse d'eau et représentatif des aquifères pyroclastiques de la Montagne Pelée,

- le piézomètre de Basse Pointe – Chez Lélène, suivi pour des concentrations importantes en produits phytosanitaires, dans le cadre du contrôle opérationnel,

- les sources de Socco Gradis, d'enjeu important (détection de produits phytosanitaires), et de Macouba, en bord de mer ; ce sont des points intégrateurs de bassins versants importants.

## 2.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 9 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff (m3/an)	ER		I		Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
	m3/an	%	m3/an	%	m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration
276 555 000	155 535 000	56	121 020 000	44	115 691 200	96	775 625	0,6

Illustration 9 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration)

La part des prélèvements est négligeable par rapport à la recharge (infiltration). Il n'y a par conséquent et actuellement pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

## 2.4.3 Etat chimique

### 2.4.3.1 Fond hydrochimique naturel

Les eaux souterraines de cette masse d'eau révèlent deux types de faciès :

- sulfaté-calcique pour les points Rivière Falaise (Indice BSS 1168ZZ0054, Basse Pointe) et Chalvet (Indice BSS 1166ZZ0026, Basse Pointe)
- bicarbonaté-calcique pour les points Habitation Citron (Indice BSS 1168ZZ0055, Morne Rouge) et Desgrottes (Indice BSS 1168ZZ0037, Morne Rouge).

Par rapport à l'ensemble des eaux souterraines de la Martinique, la masse d'eau « Nord » présente des **concentrations peu élevées** en :

- **Cl** : < 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Na** : < 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 40 mg.L<sup>-1</sup>,
- **Ca** : < 0.8 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Mg** : < 0.6 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 50 mg.L<sup>-1</sup>,

- **SO<sub>4</sub>** : < 0.5 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 250 mg.L<sup>-1</sup>.

Les valeurs <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr sont inférieures à 0,7048 et correspondent à du Sr provenant majoritairement des interactions eau-roche. L'unique composition isotopique en Bore ( $\delta^{11}\text{B} = 24,8\text{‰}$  pour le point Indice BSS 1168ZZ0054, Basse Pointe) mesurée pour cette masse d'eau suggère une contribution importante du Bore provenant des aérosols marins via les eaux de pluie. Ainsi **cette masse d'eau semble contrôlée majoritairement par des apports d'éléments dissous provenant de l'eau de pluie et de la lithologie.**

Les compositions isotopiques en H et O mesurées sont comprises dans une gamme de valeurs resserrée et intermédiaire par rapport à l'ensemble des eaux souterraines de la Martinique.

De plus les variabilités saisonnières observées pour les concentrations en éléments dissous et pour les signatures isotopiques en Sr (Indice BSS 1168ZZ0054, Basse Pointe) sont peu prononcées ce qui suggère que **les ressources en eau de cette masse d'eau sont localisées dans des réservoirs de taille relativement importante qui tendent à tamponner le renouvellement par les eaux de pluies.**

#### **2.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle**

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Nord est présentée sur Illustration 10.

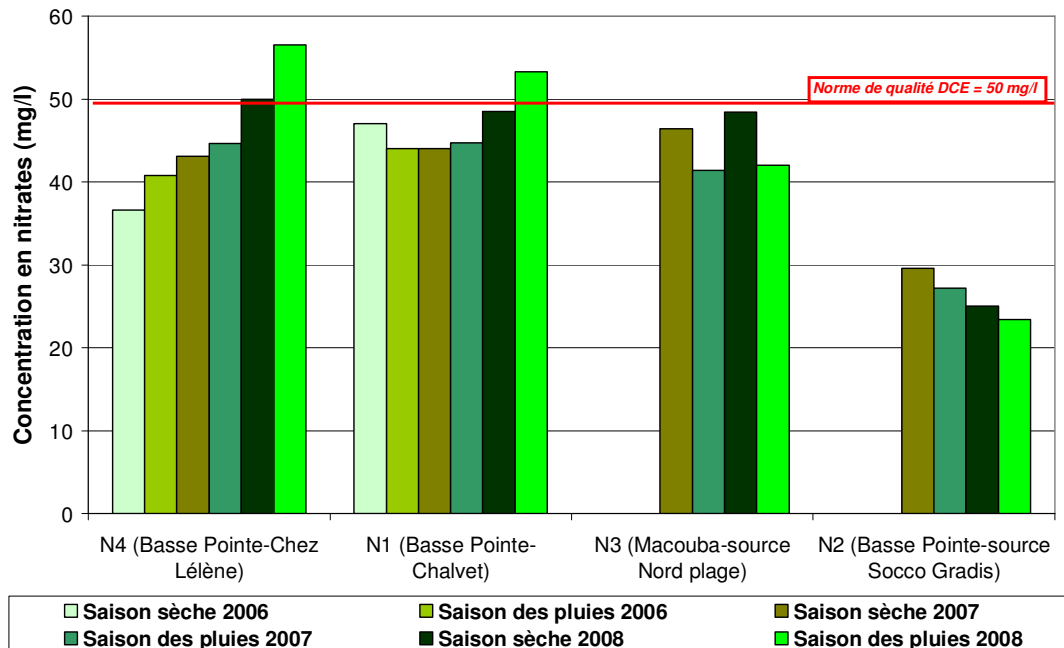


Illustration 10 : Evolution des teneurs en nitrates sur les qualimètres de la masse d'eau Nord

Les mesures de concentrations en nitrates effectuées sur la masse d'eau Nord sont proches de la valeur seuil DCE, qui est dépassée en 2008 sur deux des quatre points de mesure.

Le faible recul sur les données ne permet pas de mettre en évidence une tendance à long terme pour la masse d'eau, mais des tendances localisées à la hausse ou à la baisse.

- **Phytosanitaires**

L'illustration 11 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005	2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP		SS	SP	SS	SP
Nord	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3	
Nord Atlantique	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4	
Nord Caraïbes		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4	
Centre		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2	
Sud Atlantique		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2	
Sud Caraïbes		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3	
Nbre points suivis		31	10	10	11	14		17	18	18	
Nbre points en mauvais état		16	5	7	8	10		13	10	5	
%		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%	

► 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau

► E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004

► RNABE : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015

► En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées

► Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

Illustration 11 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

La masse d'eau Nord est en mauvais état par rapport aux produits phytosanitaires.

- **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- **Chlorures et sulfates**

L'illustration 12 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau Nord.

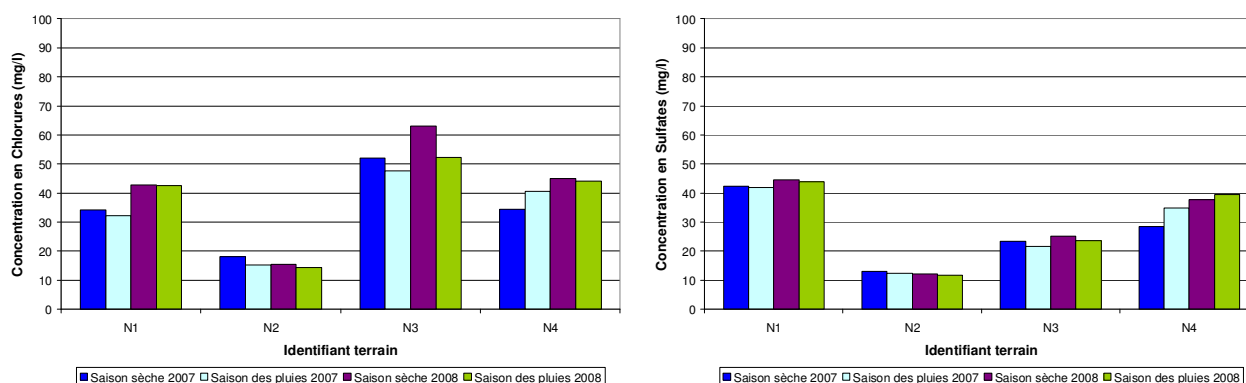


Illustration 12 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points de suivi de la masse d'eau Nord

Les teneurs en chlorures sont faibles (à titre d'indication, le seuil maximal pour les eaux destinées à la consommation humaine est de 250 mg/l - Arrêté du 11 janvier 2007).

Les teneurs en sulfates de la masse d'eau Nord pourraient avoir une origine en partie anthropique. Elles restent cependant inférieures au seuil maximal pour les eaux destinées à la consommation humaine (250 mg/l - Arrêté du 11 janvier 2007).

- **Ammonium**

L'ammonium n'a pas été détecté dans les analyses faites sur la masse d'eau Nord.

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

#### **2.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux**

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant des points sur des critères liés exclusivement aux enjeux dans le cadre du contrôle opérationnel.

## **2.5 EVALUATION DU RISQUE**

### **2.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompes sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

### **2.5.2 Evaluation du risque chimique**

Sur la masse d'eau Nord, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides et aux nitrates. Le risque est fort sur une grande partie du domaine (27%) (Illustration 13).

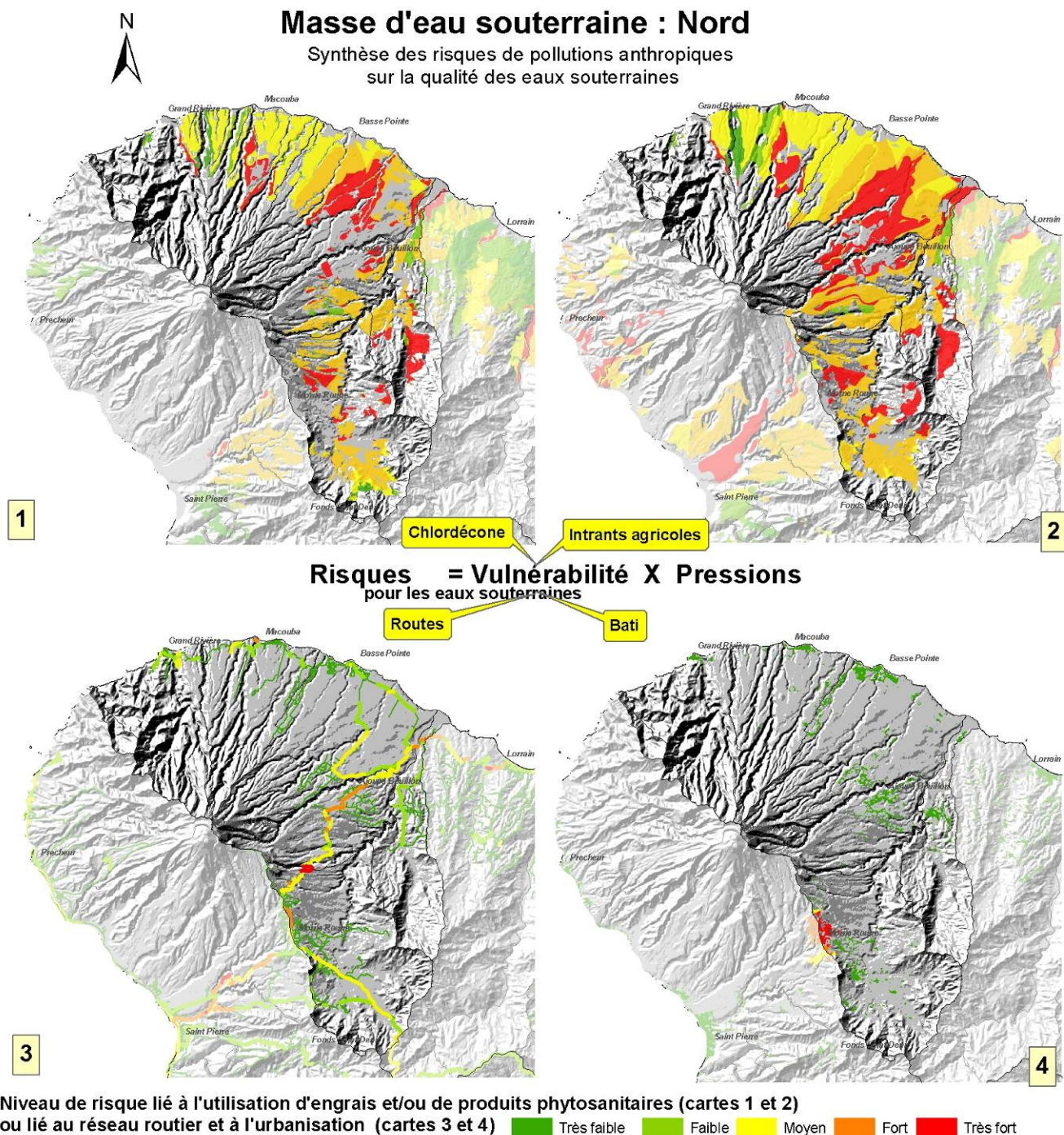


Illustration 13 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – 2008)

### **2.5.3 Synthèse de l'analyse de risque**

Cette masse est soumise au risque chimique (cf 2.5.2).

### **2.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.

### 3 Masse d'eau Nord Atlantique

#### 3.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9201 - FRJ201

Libellé de la masse d'eau : Domaine Nord Atlantique

Type de Masse d'eau souterraine <sup>3</sup>	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non

Illustration 14 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord Atlantique

La superficie de l'aire d'extension est de 177 km<sup>2</sup>.

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

Etat hydraulique	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
		Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non

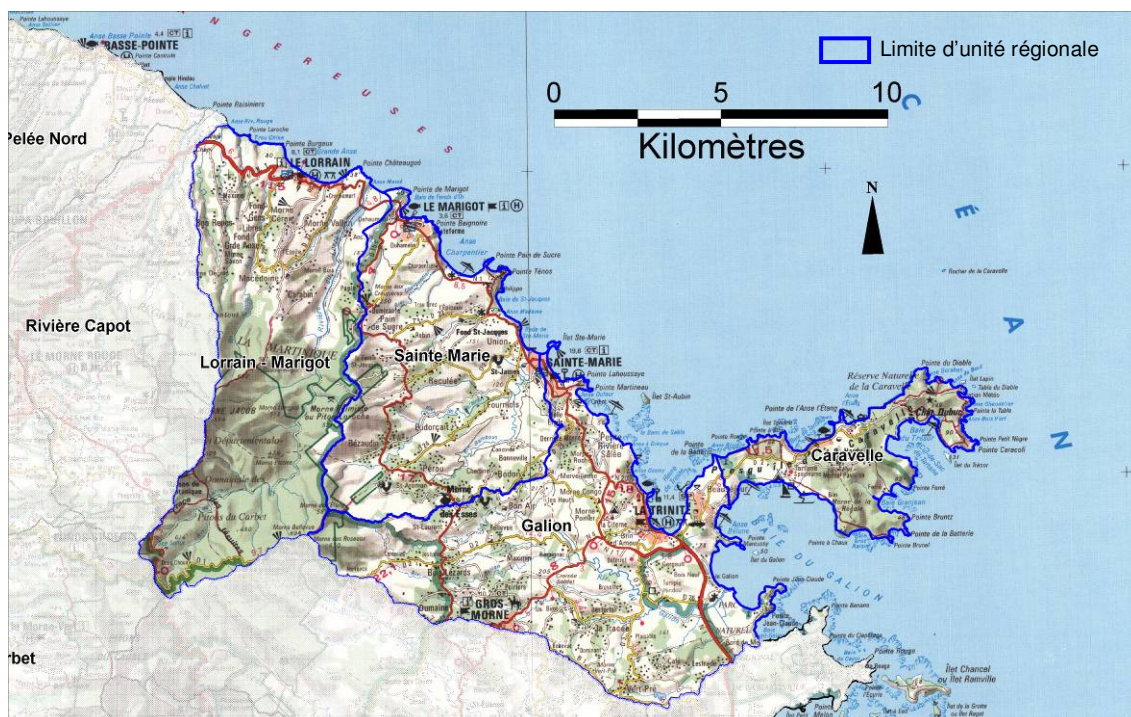
Illustration 15 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord Atlantique

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

Illustration 16 : caractéristiques secondaires de la masse d'eau Atlantique

**Carte de situation :**



*Illustration 17 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord Atlantique*

La masse d'eau Nord Atlantique se situe dans un édifice volcanique. D'une superficie de 177 km<sup>2</sup>, la masse d'eau est constituée d'aquifères majoritairement libres. La frange littorale étant large de 30 km, il existe un risque d'intrusion saline.

## **3.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

### **3.2.1 Description du sous-sol**

#### **3.2.1.1 Description de la zone saturée**

##### **3.2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau**

Elle s'étend au Nord-Ouest jusqu'au bassin versant de la rivière Capot (exclu). A l'Ouest et au Sud elle est limitée respectivement par les bassins versants de la rivière du Lorrain et de la rivière du Galion (inclus).

### 3.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Ce secteur hydrogéologique est complexe, avec un ensemble de coulées superposées, imbriquées et érodées. On pourrait néanmoins distinguer les secteurs suivants :

- l'aquifère des basaltes de Vert-Pré,
- les aquifères des coulées du volcan-bouclier du Morne Jacob,
- un ou des aquifères dans le « substratum » constitué(s) par les hyaloclastites <sup>1</sup>H,
- l'aquifère du complexe de base de la Caravelle (dont le potentiel est très réduit...).

### 3.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Dans le contexte martiniquais, les limites des bassins versants topographiques et souterrains, à l'échelle de la masse d'eau, sont très proches (cf. paragraphe 2.2.1.1.3).

### 3.2.1.1.4 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

La pluviométrie annuelle moyenne sur la masse d'eau varie de 0 à 6,5 m par an (maximum sur les pitons du Carbet, minimum sur la presqu'île de la Caravelle ; données MétéoFrance, 2006). L'illustration 18 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces (part des précipitations qui ne ruisselle pas). Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff	ER		I	Sorties en rivière		
	en km <sup>2</sup>	en mm	en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Lorrain - Marigot	57	2333	83%	1925	17%	408	93%	379,4
Caravelle	17	292	79%	230	21%	62	95%	58,9
Sainte Marie	45	1657	81%	1338	19%	319	85%	271,2
Galion	61	1247	80%	999	20%	248	85%	210,8

*Illustration 18 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord Atlantique*

*(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)*

### **3.2.1.1.5 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)**

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements actuellement effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne porte pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement**

L'écoulement est majoritairement fissuré/fracturé (basaltes, andésites, hyaloclastites) mais peut être localement associé à un écoulement poreux.

### **3.2.1.1.6 La piézométrie**

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La côte piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île.

La masse d'eau comporte quatre des ouvrages du réseau piézométrique (Annexe 2 : Carte générale de la masse d'eau Nord Atlantique). Ils captent des aquifères à porosité de type fissuré/fracturé, dans différentes formations : hyaloclastites (piézomètres du Lorrain et du Marigot), andésites (piézomètre de Trinité) et conglomérats (piézomètre du Gros Morne).

Les battements annuels moyens vont de 0,96 m (Marigot) à 2,37 m (Lorrain). Les chroniques montrent une réactivité aux précipitations, et des variations saisonnières.

### **3.2.1.1.7 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants**

- **Paramètres hydrodynamiques**

Quelques données ponctuelles indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s dans des basaltes et hyaloclastites. Aucun coefficient d'emménagement n'est connu.

- **Vitesses de propagation des polluants**

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet.

### **3.2.1.2 Description de la zone non-saturée du sous-sol**

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

### 3.2.2 Description du sol

Majoritairement, les sols du domaine Nord sont des sols à allophane relativement peu évolués. Localement, on rencontre des sols bruns-rouille à halloysite (frange côtière Nord), des ferrisols compacts (frange côtière Sud) et des sols rouges ou bruns montmorillonitiques (presqu'île de la Caravelle) (Annexe 7).

### 3.2.3 Connections avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connections avec les cours d'eau**

La majorité des rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines.

- **Connections avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir

### 3.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. L'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

## 3.3 PRESSIONS

### 3.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	3	67	102
En % de la surface affleurante	2	39	59

*Illustration 19 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord Atlantique*

Le sol est principalement occupé pour l'exploitation agricole. Les industries et les villes occupent moins de 2% de la superficie totale de la masse d'eau.

### **3.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol**

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

### **3.3.3 Elevage**

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **3.3.4 Evaluation des surplus agricoles**

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **3.3.5 Pollutions ponctuelles avérées**

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

### **3.3.6 Captages**

Il n'y a aucun captage d'eau profonde ou de captage de source sur la masse d'eau Nord Atlantique.

### **3.3.7 Recharge artificielle**

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

### **3.3.8 Etat des connaissances sur les pressions**

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 18% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

### 3.4 ETAT DES MILIEUX

#### 3.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.adeseaufrance.fr](http://www.adeseaufrance.fr).

Quatre points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Nord Atlantique (Annexe 2 : Carte générale de la masse d'eau Nord Atlantique) :

- 2 forages au sein d'aquifères de type hyaloclastites, et situés en aval de zones agricoles (Lorrain et Marigot)
- 1 forage (Gros Morne) et 1 source (Trinité – Morne Figure) au sein d'aquifères de type lave volcanique ; le forage est sur la partie amont de la masse d'eau, la source dans sa partie avale.

#### 3.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 30 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff		ER		I		Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
(m3/an)	m3/an	%	m3/an	%	m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration	
288 577 000	234 784 000	81	53 793 000	19	47 689 900	89	-	0,0	

Illustration 20 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord Atlantique (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration)

Il n'y a actuellement pas de prélèvements d'eau souterraine. Il n'y a par conséquent pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

#### 3.4.3 Etat chimique

##### 3.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel

Les eaux souterraines de cette masse d'eau décrivent globalement toutes un **faciès bicarbonaté-calcique** sauf le point Anse Charpentier (Indice BSS : 1169ZZ0006, Marigot) présentant un faciès bicarbonaté sodique et les points Fond Brulé (Indice BSS : 1169ZZ0084, Lorrain) et Source Carabin (Indice BSS : 1169ZZ0082, Lorrain) présentant un faciès sulfaté-calcique.

La masse d'eau « Nord Atlantique » décrit des gammes de **concentrations faibles en** :

- **Ca** : de 0,25 à 0,75 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Mg** : de 0,1 à 0,5 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 50 mg.L<sup>-1</sup>,

**et intermédiaire en :**

- **Cl** : de 0,2 à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Na** : de 0,4 à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 80 mg.L<sup>-1</sup>,

Les valeurs <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr décrivent une gamme de composition importante (<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr = 0,7042-0,7072). Les compositions isotopiques en B décrivent également des valeurs contrastées ( $\delta^{11}\text{B} = -3,8$  et  $31,9$  ‰) et suggèrent une contribution de B provenant à la fois des aérosols marins via les eaux de pluie et de la lithologie.

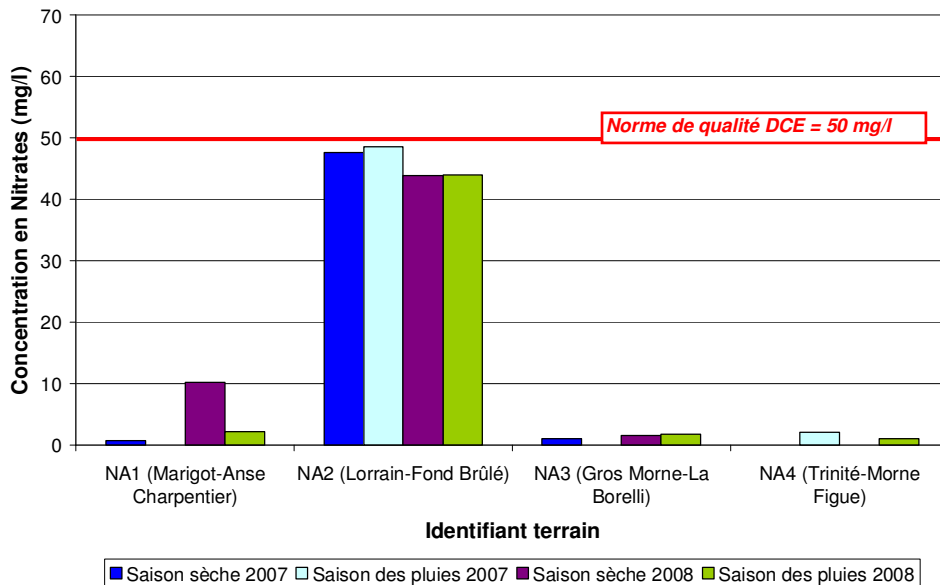
Ainsi **cette masse d'eau semble contrôlée majoritairement par des apports d'éléments dissous provenant de l'eau de pluie et de la lithologie**. D'après les signatures isotopiques et les concentrations en Sr mesurées, cette masse d'eau est susceptible également d'intégrer de l'eau de mer via des interactions avec le biseau salé.

Les compositions isotopiques en H et O mesurées décrivent des valeurs basses comparativement à la totalité des valeurs observées pour les eaux souterraines de la Martinique. Les variabilités saisonnières dans la source d'éléments dissous, tracées par les concentrations en éléments dissous et les signatures isotopiques en Sr sont peu prononcées. La variabilité de composition isotopique en H et O, notamment pour le point Fond Brulé (Indice BSS : 1169ZZ0084, Lorrain), peut être significative et traduire des apports d'eau de pluie pendant la période de recharge de l'aquifère sans que la proportion d'éléments dissous provenant des différentes sources ne varie de manière significative.

#### **3.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle**

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Nord Atlantique est présentée sur Illustration 21.



*Illustration 21 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique*

La teneur en nitrates est problématique sur la station du Lorrain (Fond Brûlé). Les autres points présentent des teneurs faibles.

- **Phyosanitaires**

L'illustration 22 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005	2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP		SS	SP	SS	SP
<b>Nord</b>	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3	
<b>Nord Atlantique</b>	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4	
<b>Nord Caraïbes</b>		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4	
<b>Centre</b>		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2	
<b>Sud Atlantique</b>		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2	
<b>Sud Caraïbes</b>		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3	
<b>Nbre points suivis</b>		31	10	10	11	14		17	18	18	
<b>Nbre points en mauvais état</b>		16	5	7	8	10		13	10	5	
<b>%</b>		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%	

► 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau

► E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004

► RNABE : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015

► En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées

► Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

### Illustration 22 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

La masse d'eau Nord Atlantique n'est pas en bon état par rapport aux produits phytosanitaires, deux points sur les quatre suivis sur la masse d'eau ne répondent pas aux exigences de la DCE (stations du Lorrain et de Trinité).

- **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- **Chlorures et sulfates**

Illustration 23 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau.

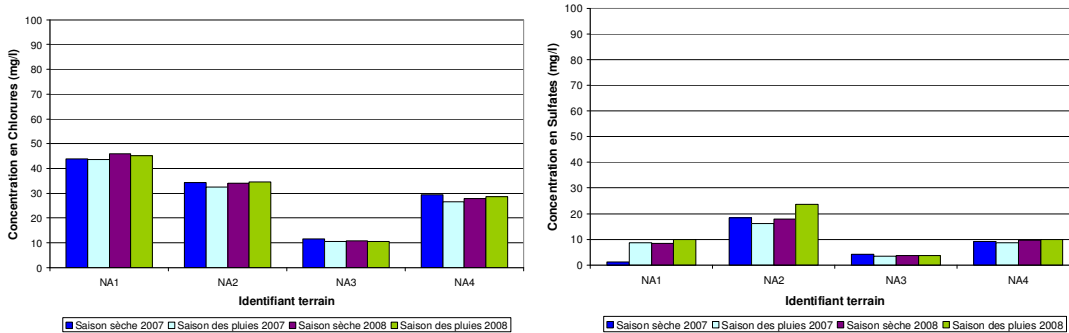


Illustration 23 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique

Les teneurs en chlorures et sulfates sont faibles (à titre d'indication, les seuils maximaux pour les eaux destinées à la consommation humaine sont de 250 mg/l - Arrêté du 11 janvier 2007).

- **Ammonium**

L'illustration 24 présente l'évolution des teneurs en ammonium mesurées sur la masse d'eau Nord.

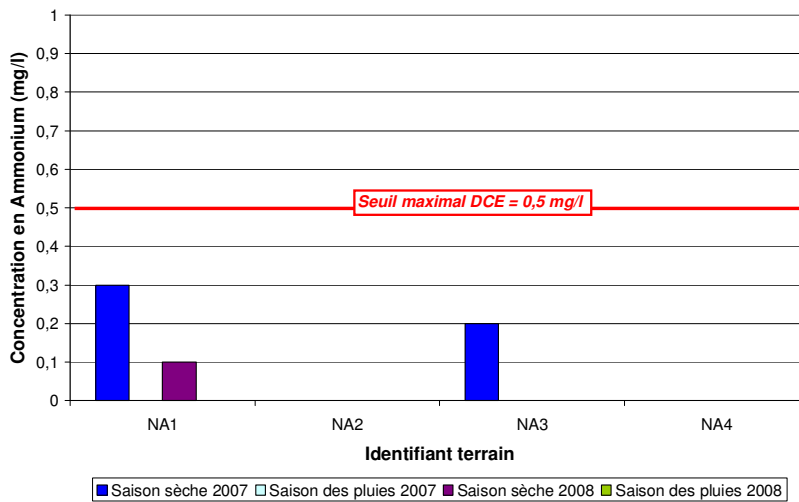


Illustration 24 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Atlantique

Les teneurs sont inférieures à la valeur seuil DCE provisoire retenue au niveau national pour la définition de l'état chimique des eaux souterraines (0,5 mg/l - Circulaire DCE 2006/18).

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

### **3.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux**

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant ainsi des points sur des critères liés aux enjeux exclusivement.

## **3.5 EVALUATION DU RISQUE**

### **3.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompages sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

### **3.5.2 Evaluation du risque chimique**

Sur la masse d'eau Nord Atlantique, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides et aux nitrates. Le risque est avéré sur une grande partie du domaine (Illustration 25).

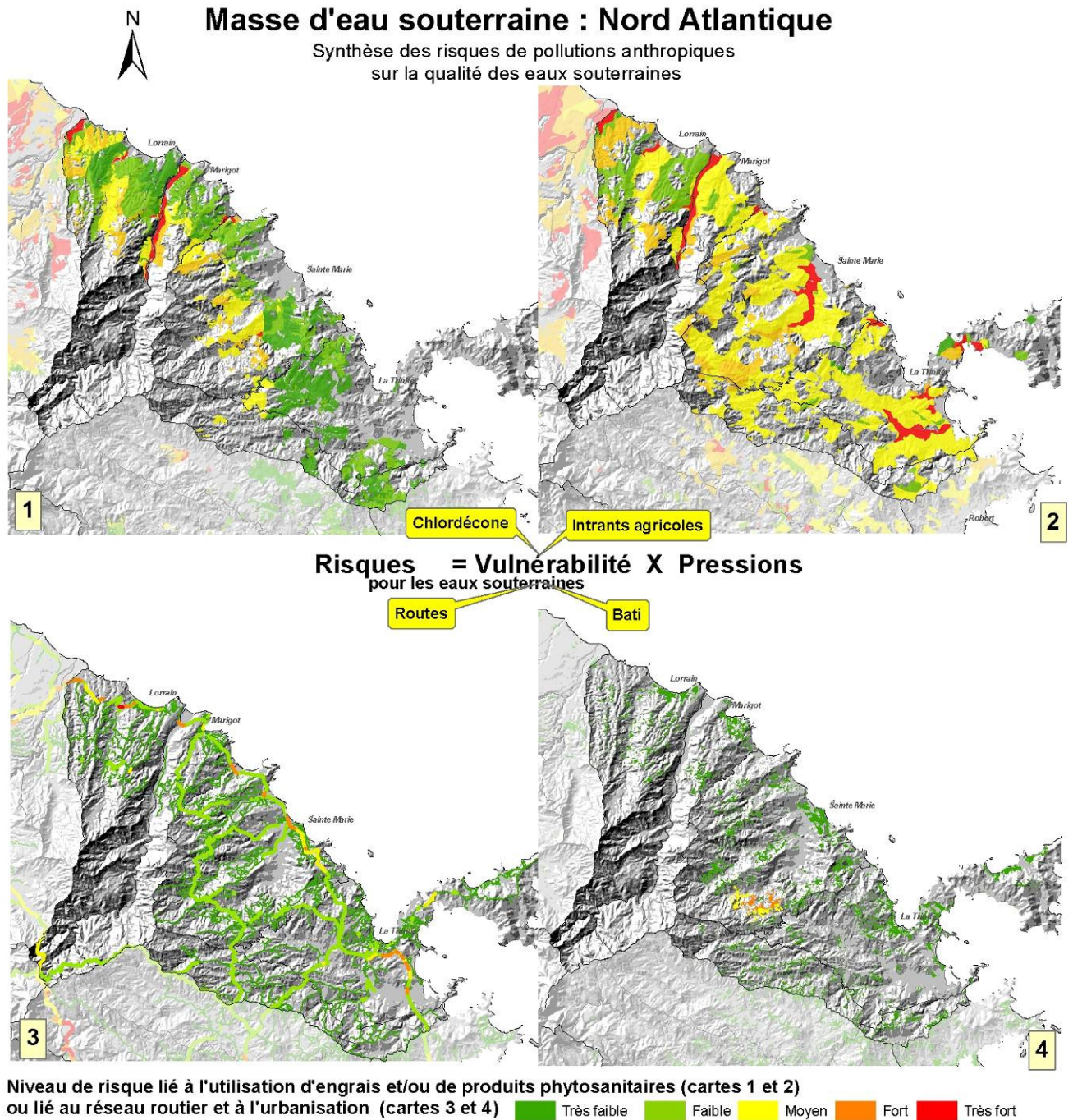


Illustration 25 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – 2008)

### **3.5.3 Synthèse de l'analyse de risque**

Cette masse est soumise à un risque chimique (cf 3.5.2).

### **3.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.

## 4 Masse d'eau Nord Caraïbe

### 4.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9203 - FRJ203

Libellé de la masse d'eau : Domaine Nord Caraïbe

Type de Masse d'eau souterraine <sup>3</sup>	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 26 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Nord Caraïbe*

La superficie de l'aire d'extension est de 179 km<sup>2</sup>

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

Etat hydraulique	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 27 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Nord Caraïbe*

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 28 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Nord Caraïbe*

## Carte de situation



Illustration 29 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Nord Caraïbe

Cette masse d'eau se situe dans un édifice volcanique. D'une superficie de 179 km<sup>2</sup>, l'aquifère est libre et captif avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, il existe un risque d'intrusion saline pour la frange littorale.

## 4.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

### 4.2.1 Description du sous-sol

#### 4.2.1.1 Description de la zone saturée

##### 4.2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau s'étend au Nord jusqu'à la limite topographique entre les versants Nord-Est et Sud-Ouest de la Montagne Pelée. Son extension à l'Est est celle des bassins versants des rivières Roxelane et du Carbet notamment, et au Sud celle du bassin versant de la rivière Case Navire.

#### 4.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Ce secteur se distingue en deux unités hydrogéologiques relativement différentes :

- les aquifères pyroclastiques de l'édifice volcanique de la Montagne pelée,
- les formations aquifères « andésitiques » du Morne Jacob, situées du Carbet à Schoelcher ainsi que les jeunes aquifères « dacitiques » au pied des pitons du Carbet.

#### 4.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Dans le contexte martiniquais, les limites des bassins versants topographiques et souterrains, à l'échelle de la masse d'eau, sont très proches (cf. paragraphe 2.2.1.1.3).

### 4.2.1.2 Description des écoulements

#### 4.2.1.2.1 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

Le Nord Caraïbe est moins arrosé que la façade atlantique en raison des reliefs bloquant les précipitations à l'Est. Des cumuls moyens de 1 à 6 m/an sont néanmoins enregistrés (maximum sur les pitons du Carbet, minimum sur la côte ; données MétéoFrance, 2006). L'illustration 30 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces (part des précipitations qui ne ruisselle pas). Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff	ER		I		Sorties en rivière	
	en km <sup>2</sup>	en mm	en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Conil Sud	9	1708	85%	1454	15%	254	74%	188,0
Pelée Ouest	69	2000	70%	1409	30%	591	50%	295,5
Carbet	59	1665	85%	1415	15%	250	77%	192,5
Schoelcher CP	40	1109	84%	934	16%	175	70%	122,5

*Illustration 30 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Nord Caraïbe*

*(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)*

#### 4.2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements actuellement effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne porte pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement**

L'écoulement est majoritairement poreux mais peut être localement associé à un écoulement fissuré.

#### 4.2.1.2.3 La piézométrie

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La côte piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île.

Sept ouvrages du réseau piézométrique se répartissent sur la masse d'eau (Annexe 3 : Carte générale de la masse d'eau Nord Caraïbe). Ils captent pour la plupart des aquifères pyroclastiques (piézomètres du Prêcheur, de Saint Pierre, de Case Pilote et de Bellefontaine), mais aussi des formations andésitiques (piézomètres de Schoelcher).

Les chroniques montrent différents comportement de nappes : un effet du marnage important (piézomètres de Saint Pierre), une forte inertie (piézomètre du Prêcheur) ou une forte réactivité aux précipitations (piézomètres de Schoelcher et Case Pilote).

Les battements annuels moyens vont de 28 cm (Saint Pierre – Rivière Blanche) à 2,23 m (Bellefontaine – Fond Laillet).

#### 4.2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants

- **Paramètres hydrodynamiques**

Quelques données ponctuelles indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-3}$  à  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s dans les aquifères pyroclastiques, et de  $10^{-3}$  à  $10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s dans les autres (andésites, alluvions, lahars, hyaloclastites). Aucun coefficient d'emmagasinement n'est connu.

- **Vitesses de propagation des polluants**

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet.

#### 4.2.1.3 Description de la zone non-saturée du sous-sol

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

#### 4.2.2 Description du sol

Les sols du domaine Nord-Caraïbe sont très diversifiés. Au Nord, on trouve principalement des sols à allophane et des sols peu évolués sur cendres, et au Sud des sols brun-rouille à halloysite ainsi que des sols vertiques et des mollisols (Annexe 7).

#### 4.2.3 Connexions avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connexions avec les cours d'eau**

Les rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines.

Les cours d'eau infiltrant, dont le débit de base diminue d'amont vers l'aval, alimentent les eaux souterraines.

- **Connexions avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir.

#### 4.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. L'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

### 4.3 PRESSIONS

#### 4.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	2	35	141
En % de la surface affleurante	1	20	79

*Illustration 31 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Nord Caraïbe*

Le sol est principalement occupé pour l'exploitation agricole pour la masse d'eau Nord Caraïbe. Les industries et les villes occupent environ 1% de la superficie totale de la masse d'eau.

#### **4.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol**

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

#### **4.3.3 Elevage**

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

#### **4.3.4 Evaluation des surplus agricoles**

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

#### **4.3.5 Pollutions ponctuelles avérées**

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

#### **4.3.6 Captages**

Nous avons séparé les captages d'eau souterraine et les captages de source car le captage d'une source n'influence pas la masse d'eau. Seul un captage d'eau souterraine est utilisé pour l'AEP sur la masse d'eau Nord Caraïbe (Illustration 32). Les deux forages situés sur la commune de Schoelcher ne sont pas encore en activité. Il n'y a donc aucune donnée sur la quantité des prélèvements sur ces deux forages.

Nom Captage	Commune	Lithologie	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /j)	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /an)	Type de nappe
Pécoul	Saint-Pierre	Nuées ardentes	2000	310072	Libre
Absalon Fond Lahaye	Schoelcher	Andésites			Captive
Fond Lahaye FLF1	Schoelcher	Andésites			Captive

*Illustration 32 : Captages profonds pour l'AEP de la masse d'eau Nord Caraïbe (chiffres 2006)*

Globalement la quantité des prélèvements est stable sur ce captage AEP.

Nom Captage	Commune	Lithologie	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /j)	Volume prélevé (m <sup>3</sup> /an)	Type de nappe
Attila	Morne Vert	Dacites	400	209464	Libre
Morestin	Morne Rouge	Nuées ardentes	4700	1596208	Libre
Source Yangting	Fonds Saint-Denis	Dacites	400	127780	Libre
Essente	Morne Rouge	Andésites			Libre

*Illustration 33 : Captages de sources pour l'AEP de la masse d'eau Nord Caraïbe (chiffres 2006)*

#### 4.3.7 Recharge artificielle

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

#### 4.3.8 Etat des connaissances sur les pressions

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 16% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

## 4.4 ETAT DES MILIEUX

### 4.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.adeseaufrance.fr](http://www.adeseaufrance.fr).

Quatre points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Nord Caraïbe (Annexe 3 : Carte générale de la masse d'eau Nord Caraïbe) :

- 2 forages dans la partie Nord afin de représenter les aquifères pyroclastiques (forages du Prêcheur et de Saint Pierre – CDST),
- 2 forages dans la partie Sud, dans les formations andésitiques (Carbet – Fond Canal et Schoelcher – Fond Lahaye).

### 4.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 34 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff (m3/an)	ER		I m3/an	%	Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
	m3/an	%			m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration
295 967 000	231 152 000	78	64 815 000	22	38 339 000	59	2 277 950	3,5

*Illustration 34 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Nord Caraïbe (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration)*

La part des prélèvements est négligeable par rapport à la recharge (infiltration). Il n'y a par conséquent pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

### 4.4.3 Etat chimique

#### 4.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel

Les eaux souterraines de cette masse d'eau décrivent globalement toutes un **faciès bicarbonaté-calcique** sauf le point La Charmille (Indice BSS 1174ZZ0087, Saint Joseph) présentant un faciès bicarbonaté-sodique.

La masse d'eau « Nord Caraïbes» décrit une **large gamme de concentrations élémentaires** :

- **Cl** : de 0,5 à 10 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 300 mg.L<sup>-1</sup>,

- **Na** : de 0,5 à 10 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 110 mg.L<sup>-1</sup>,
- **Ca** : de 0,25 à 1,5 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Mg** : de 0,1 à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 50 mg.L<sup>-1</sup>,
- **SO<sub>4</sub>** : de 0,08 à 0,8 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 250 mg.L<sup>-1</sup>.

Les valeurs  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  décrivent également une gamme de composition importante ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7045-0,7065$ ) mais significativement inférieure à la composition isotopique en Sr de l'eau de mer.

Les compositions isotopiques en B mesurées suggèrent une contribution de B provenant à la fois des aérosols marins via les eaux de pluie et de la lithologie.

Ainsi **cette masse d'eau semble contrôlée majoritairement par des apports d'éléments dissous provenant de l'eau de pluie et de la lithologie**. D'après les signatures isotopiques et les concentrations en Sr mesurées, cette masse d'eau est susceptible également d'intégrer, mais avec des proportions moindres, de l'eau de mer.

Les compositions isotopiques en H et O mesurées décrivent également une large gamme de valeurs, couvrant presque la totalité des valeurs observées pour les eaux souterraines de la Martinique. Les variabilités saisonnières observées pour les concentrations en éléments dissous et pour les signatures isotopiques en Sr sont peu prononcées ce qui suggère que les ressources en eau de cette masse d'eau sont localisées dans des réservoirs de taille relativement importante qui tendent à tamponner l'apport d'eau nouvelle par les eaux de pluies. Les variabilités de composition géochimique observées au sein de la masse d'eau semblent donc plus contrôlées par des variabilités spatiales dans la lithologie et dans l'alimentation en eau que par des variabilités temporelles liées à la période de recharge de l'aquifère.

#### 4.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Nord Caraïbe est présentée sur l'illustration 35.

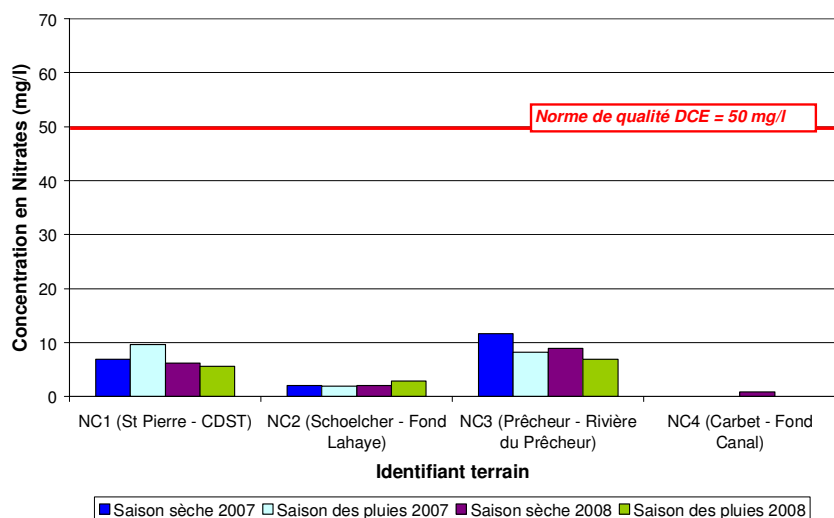


Illustration 35 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe

Les teneurs en nitrates mesurées sur les qualimètres de la masse d'eau Nord Caraïbe sont faibles et inférieures à la norme de qualité DCE.

- **Phytoprotecteurs**

L'illustration 36 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005	2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP		SS	SP	SS	SP
Nord	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3	
Nord Atlantique	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4	
Nord Caraïbes		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4	
Centre		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2	
Sud Atlantique		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2	
Sud Caraïbes		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3	
Nbre points suivis		31	10	10	11	14		17	18	18	
Nbre points en mauvais état		16	5	7	8	10		13	10	5	
%		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%	

► 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau

► E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004

► RNABE. : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015

► En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées

► Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

### Illustration 36 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

En fin de saison sèche 2008, les quatre points de mesure de la masse d'eau Nord Caraïbe montraient un bon état chimique par rapport à la pollution aux produits phytosanitaires.

- **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- **Chlorures et sulfates**

L'illustration 37 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau Nord Caraïbe.

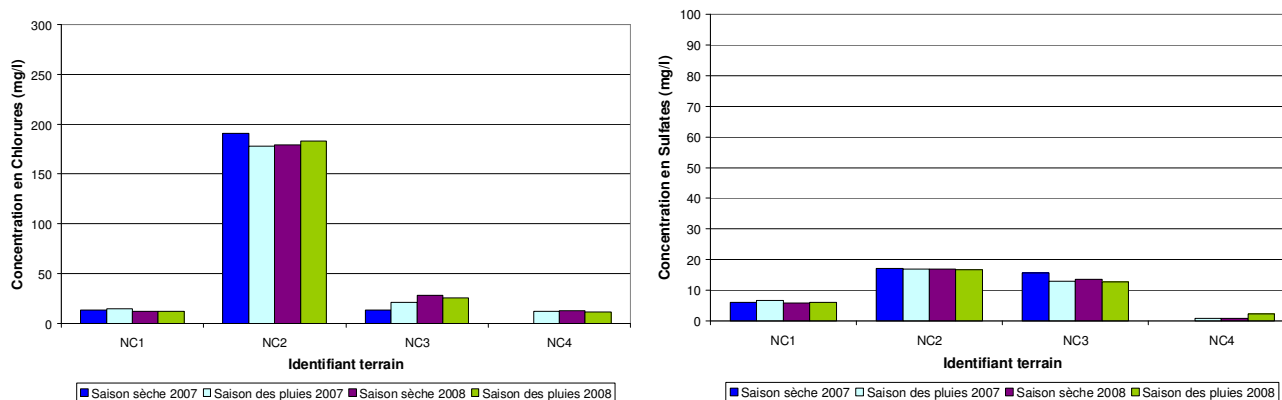


Illustration 37 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe

Les teneurs en chlorures et sulfates sont faibles. Le point NC2 (Fond Lahaye) cependant présente des teneurs en chlorures plus élevées. Les teneurs sont toutes inférieures aux seuils maximaux pour les eaux destinées à la consommation humaine de 250 mg/l, données ici à titre indicatif (non déclassant pour les masses d'eau ; Arrêté du 11 janvier 2007).

- **Ammonium**

L'illustration 38 présente l'évolution des teneurs en ammonium mesurées sur la masse d'eau Nord Caraïbe.

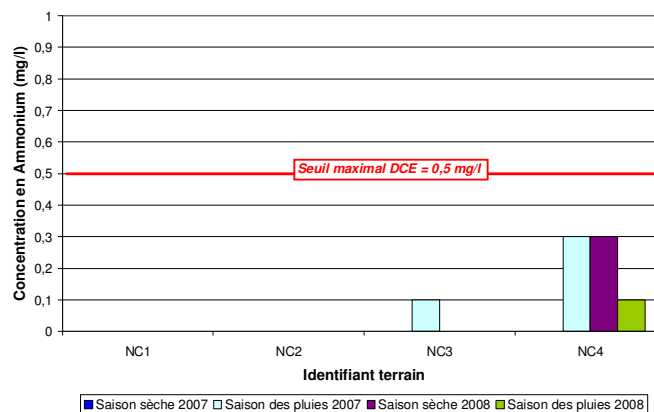


Illustration 38 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 4 points suivis de la masse d'eau Nord Caraïbe

Les teneurs sont inférieures à la valeur seuil DCE provisoire retenue au niveau national pour la définition de l'état chimique des eaux souterraines (0,5 mg/l - Circulaire DCE 2006/18).

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

#### **4.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux**

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant ainsi des points sur des critères liés aux enjeux exclusivement.

### **4.5 EVALUATION DU RISQUE**

#### **4.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompages sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

#### **4.5.2 Evaluation du risque chimique**

Sur la masse d'eau Nord Caraïbe, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides et aux nitrates. Le risque est avéré sur une partie du domaine (Illustration 39).

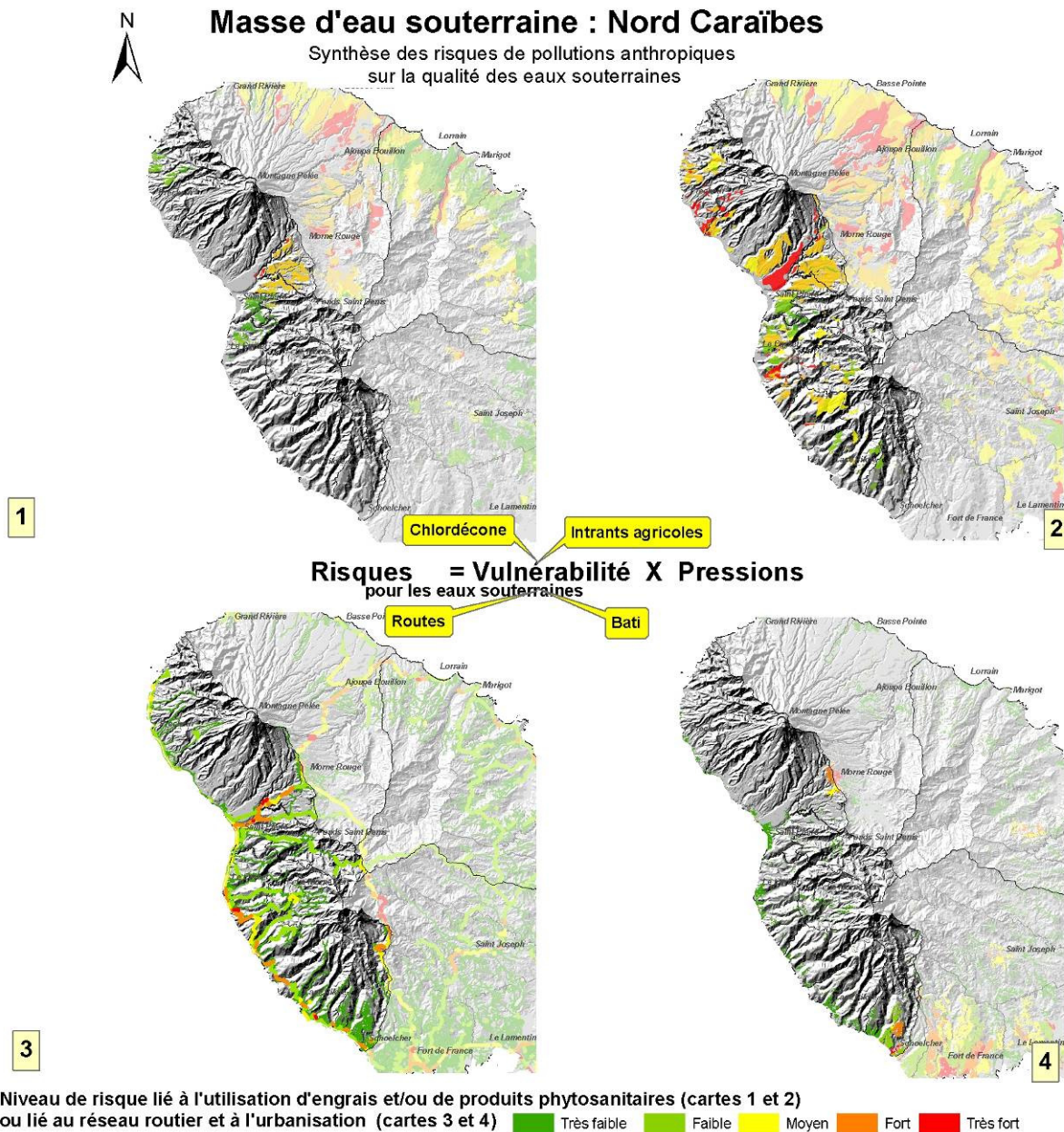


Illustration 39 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR / 2008)

### 4.5.3 Synthèse de l'analyse de risque

Cette masse est soumise à un risque chimique (cf 4.5.2).

#### **4.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.



## 5 Masse d'eau Centre

### 5.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9204 - FRJ204

Libellé de la masse d'eau : Domaine Centre

Type de Masse d'eau souterraine <sup>3</sup>	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 40 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Centre*

La superficie de l'aire d'extension est de 208 km<sup>2</sup>

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

Etat hydraulique	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

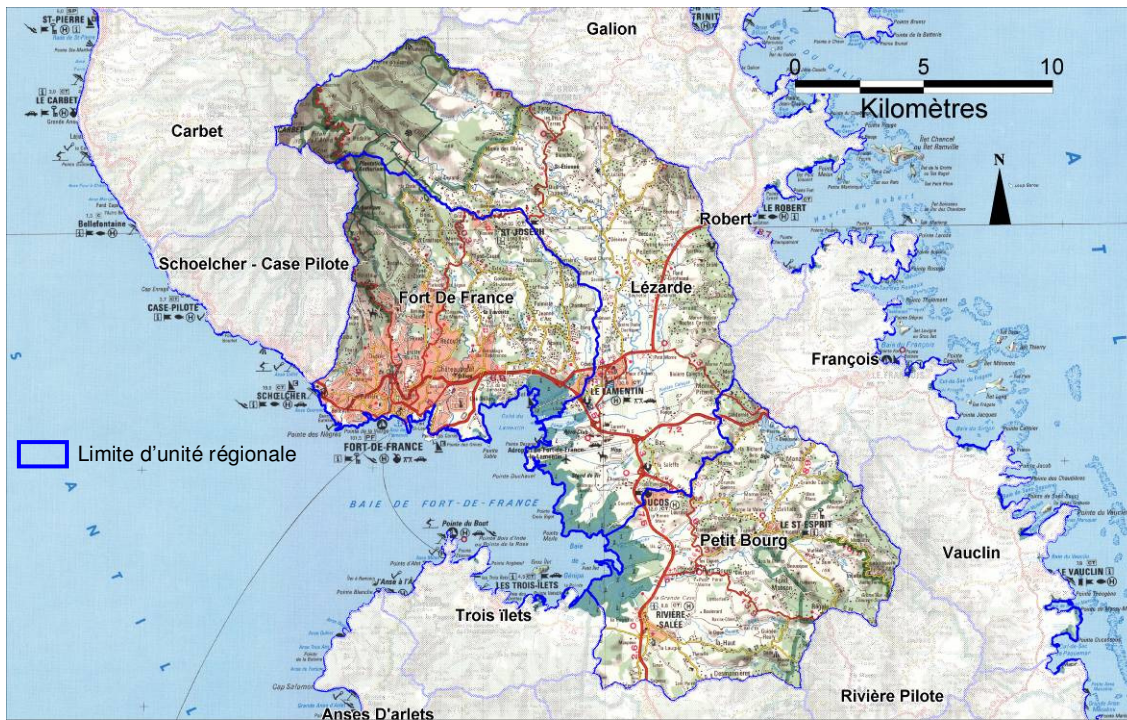
*Illustration 41 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Centre*

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 42 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Centre*

**Carte de situation :**



*Illustration 43 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Centre*

La masse d'eau Centre se situe dans un édifice volcanique. D'une superficie de 280 km<sup>2</sup>, l'aquifère est libre et captif avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, il existe un risque d'intrusion saline pour la frange littorale.

## **5.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

### **5.2.1 Description du sous-sol**

#### **5.2.1.1 Description de la zone saturée**

##### **5.2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau**

La masse d'eau est constituée des bassins versants des rivières dont l'embouchure est la baie de Fort-de-France, la commune des Trois-Ilets exclue. Elle est limitée à l'Ouest par le bassin versant de la Rivière madame, au Nord par celui de la Lézarde, et au Sud et à l'est par celui de la Rivière Salée.

### 5.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

La masse d'eau Centre est très étendue et présente plusieurs unités hydrogéologiques différentes :

- les coulées de Fort-de-France : aucune connaissance n'est disponible sur ces formations car aucun forage n'y a été réalisé,
- les coulées andésitiques et basaltiques du secteur Forêt de Rabuchon, Morne des Olives,
- le système aquifère du Lamentin ; ce système renfermerait une nappe captive en plus de la nappe alluviale,
- les formations andésitiques du secteur Ducos / Rivière Salée.

### 5.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Dans le contexte martiniquais, les limites des bassins versants topographiques et souterrains, à l'échelle de la masse d'eau, sont très proches (cf. paragraphe 2.2.1.1.3).

## 5.2.1.2 Description des écoulements

### 5.2.1.2.1 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

La pluviométrie moyenne de ce domaine varie de 1 à 3 m/an (données MétéoFrance, 2006), notamment selon les influences locales (relief, proximité de la mer). L'illustration 44 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces (part des précipitations qui ne ruisselle pas). Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff	ER		I	Sorties en rivière		
	en km <sup>2</sup>	en mm	en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Petit Bourg	84	716	80%	570	20%	146	93%	135,8
Fort De France	76	1048	80%	836	20%	212	89%	188,7
Lézarde	128	1625	81%	1321	19%	304	96%	291,8

Illustration 44 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Centre

(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)

#### **5.2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)**

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements actuellement effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement**

L'écoulement est majoritairement fissuré mais peut être localement associé à un écoulement poreux (notamment au niveau de la nappe du Lamentin).

#### **5.2.1.2.3 La piézométrie**

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La cote piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île.

Trois ouvrages du réseau piézométrique se répartissent sur la masse d'eau (Annexe 4 : Carte générale de la masse d'eau Centre) : deux sur la commune du Lamentin, et un sur la commune de Ducos. Ce dernier est artésien.

Ils captent des aquifères captifs fissurés/fracturés dans des formations basaltiques (Ducos et Lamentin – Habitation Ressource) ou de hyaloclastites (Lamentin – Sarrault).

Les chroniques piézométriques montrent des variations saisonnières marquées (recharge en saison des pluies), avec des battements annuels moyens de 1 m (Ducos et Sarrault) à 2 m (Habitation Ressource).

#### **5.2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants**

- **Paramètres hydrodynamiques**

Les données disponibles indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-3}$  à  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s dans les aquifères alluviaux et basaltiques, et de  $10^{-3}$  à  $10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s dans les formations andésitiques ou de hyaloclastites. Aucun coefficient d'emmagasinement n'est connu.

- **Vitesses de propagation des polluants**

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet.

### 5.2.1.3 Description de la zone non-saturée du sous-sol

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

### 5.2.2 Description du sol

Les principaux sols rencontrés sont des alluvions continentales, des ferrisols compacts et des sols bruns-rouges à halloysite. On rencontre localement des sols vertiques et mollisols (Annexe 7).

Le domaine Centre est le plus urbanisé (agglomération foyalaise).

### 5.2.3 Connexions avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connexions avec les cours d'eau**

Les rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines.

Les cours d'eau infiltrant, dont le débit de base diminue d'amont vers l'aval, alimentent les eaux souterraines.

- **Connexions avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir.

### 5.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. L'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

## 5.3 PRESSIONS

### 5.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	12	95	169
En % de la surface affleurante	4	34	62

*Illustration 45 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Centre*

Le sol est principalement occupé pour l'exploitation agricole pour la masse d'eau Nord. Les industries et les villes occupent moins de 5% de la superficie totale de la masse d'eau. La ville de Fort-de-France se trouve sur cette masse d'eau.

### **5.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol**

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

### **5.3.3 Elevage**

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **5.3.4 Evaluation des surplus agricoles**

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **5.3.5 Pollutions ponctuelles avérées**

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

### **5.3.6 Captages**

Il n'y a aucun captage d'eau profonde ou de captage de source sur la masse d'eau Centre.

### **5.3.7 Recharge artificielle**

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

### **5.3.8 Etat des connaissances sur les pressions**

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 9% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

## 5.4 ETAT DES MILIEUX

### 5.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr).

Trois points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Centre (Annexe 4 : Carte générale de la masse d'eau Centre) :

- le forage de Vert Pré sur la commune du Robert,
- un forage sur l'Habitation Ressource sur la commune du Lamentin,
- un forage à Nouvelle Cité sur la commune de Rivière Salée

### 5.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 46 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff (m3/an)	ER		I		Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
	m3/an	%	m3/an	%	m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration
347 792 000	280 504 000	81	67 288 000	19	63 098 800	94	-	0,0

Illustration 46 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Centre (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration)

Il n'y a actuellement pas de prélèvements d'eau souterraine. Il n'y a par conséquent pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

### 5.4.3 Etat chimique

#### 5.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel

**Les eaux souterraines de cette masse d'eau décrivent l'ensemble des faciès chimiques sur le diagramme de Piper, ainsi qu'une large gamme de concentrations:**

- **Ca** : de 0,2 à 1 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 60 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Mg** : de 0,04 à 0,6 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 50 mg.L<sup>-1</sup>,

- **Cl** : de 0,2 à 3 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 100 mg. L<sup>-1</sup>,
- **Na** : de 0,3 à 3 mmol.L<sup>-1</sup> soit < 70 mg.L<sup>-1</sup>,

Les valeurs <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr décrivent également une large gamme de composition (<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr = 0,7048-0,7070), avec comparativement aux autres points de la Martinique une contribution importante de Sr provenant de l'eau de pluie. L'unique composition isotopique en B ( $\delta^{11}\text{B} = 20,2\text{‰}$  pour le point d'indice BSS 1179ZZ0158) mesurée pour cette masse d'eau suggère un mélange de B provenant de l'eau de pluie, de la lithologie et de l'eau de mer.

Pour les points où les concentrations en éléments dissous sont les plus basses, les eaux souterraines semblent majoritairement contrôlées par des **apports d'éléments dissous provenant de l'eau de pluie et de la lithologie**. Cependant d'après les signatures isotopiques et les concentrations en Sr mesurées, cette masse d'eau est susceptible d'intégrer, ponctuellement et avec des proportions moindres, de l'eau de mer.

**Les eaux souterraines de la masse d'eau « Centre » présentent une variabilité saisonnière de l'origine de l'eau**, traduite par des signatures isotopiques en H et O contrastées entre la saison sèche et la saison des pluies. Les variations de valeurs  $\delta^2\text{H}$  et  $\delta^{18}\text{O}$  suivent les variations saisonnières attendues pour les eaux de pluie. Pour le point Sarrault (Indice BSS 1179ZZ0158, Lamentin) une forte variabilité saisonnière dans la source d'éléments dissous est également observée, avec une contribution de Sr provenant de la lithologie plus importante en saison des pluies. Ainsi les variabilités de composition géochimique observées au sein de la masse d'eau semblent à la fois contrôlées par des variabilités spatiales dans la lithologie et par des variabilités temporelles liées à la recharge de l'aquifère par les eaux de pluie.

#### 5.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Centre est présentée sur l'illustration 47.

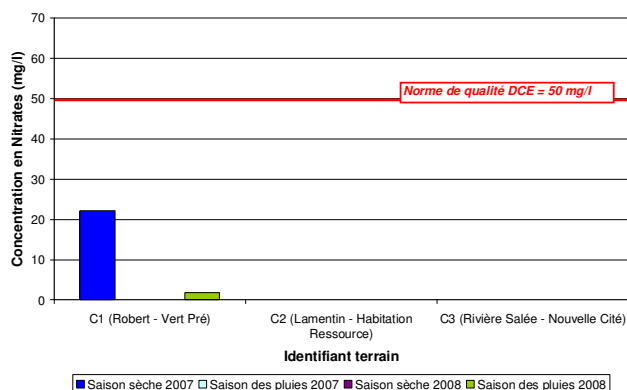


Illustration 47 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre

Les teneurs en nitrates mesurées sur les qualitomètres de la masse d'eau Centre sont faibles et inférieures à la norme de qualité DCE.

- **Phytosanitaires**

L'illustration 48 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005		2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP	SS		SP	SS	SP	
Nord	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3		
Nord Atlantique	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4		
Nord Caraïbes		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4		
Centre		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2		
Sud Atlantique		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2		
Sud Caraïbes		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3		
Nbre points suivis		31	10	10	11	14		17	18	18		
Nbre points en mauvais état		16	5	7	8	10		13	10	5		
%		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%		

- ▶ 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau
- ▶ E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004
- ▶ RNABE : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015
- ▶ En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées
- ▶ Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

Illustration 48 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

En fin de saison sèche 2008, tous les points de mesure de la masse d'eau Centre montraient un bon état chimique par rapport à la pollution aux produits phytosanitaires, mais ce n'était pas le cas lors de la campagne précédente.

- **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- **Chlorures et sulfates**

L'illustration 49 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau Centre.

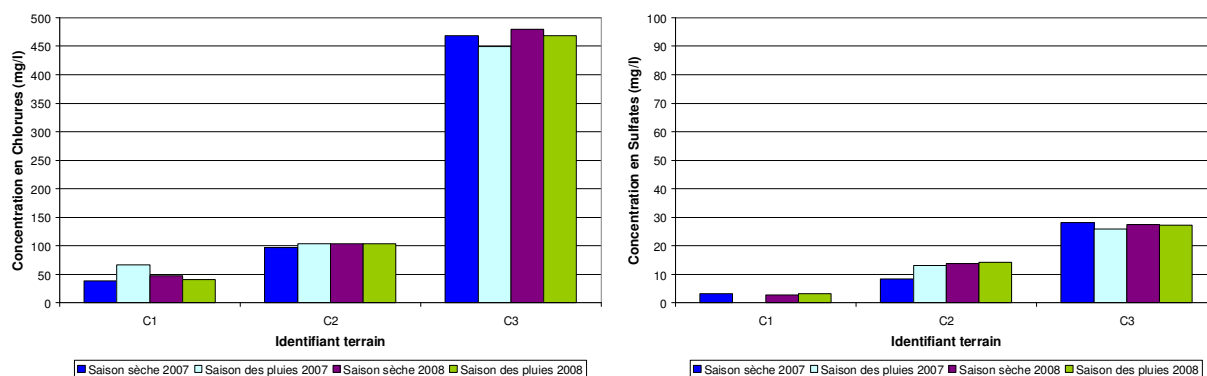
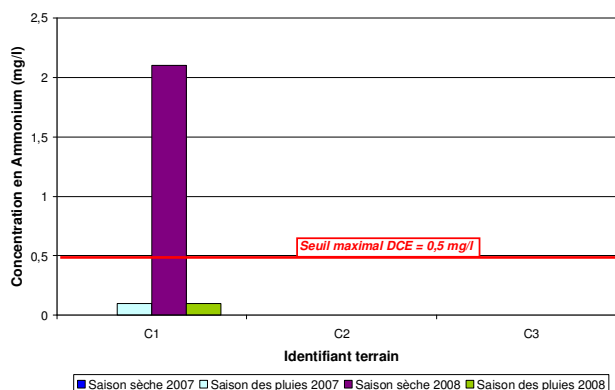


Illustration 49 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre

Les teneurs en chlorures et sulfates sont faibles, sauf pour la station C3 (Rivière Salée – Nouvelle Cité). Les analyses géochimiques et isotopiques réalisées par Brenot et al (2008) (Rapport BRGM/RP-56266-Fr) ont montré que la principale source d'éléments dissous pour ce point était de l'eau salée, *a priori* de l'eau de mer fossile (piégée) ou du géothermalisme.

- **Ammonium**

L'illustration 50 présente l'évolution des teneurs en ammonium mesurées sur la masse d'eau Centre.



*Illustration 50 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 3 points suivis de la masse d'eau Centre*

La station C1 a dépassé nettement en saison sèche 2008 la valeur seuil DCE provisoire de 0,5 mg/l retenue au niveau national. A noter, une forte baisse de la teneur en ammonium observée entre la saison sèche 2008 et la saison des pluies 2008.

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

#### **5.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux**

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant ainsi des points sur des critères liés aux enjeux exclusivement.

### **5.5 EVALUATION DU RISQUE**

#### **5.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompages sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

### 5.5.2 Evaluation du risque chimique

Sur la masse d'eau Centre, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides, aux nitrates et à l'urbanisation (Illustration 51).

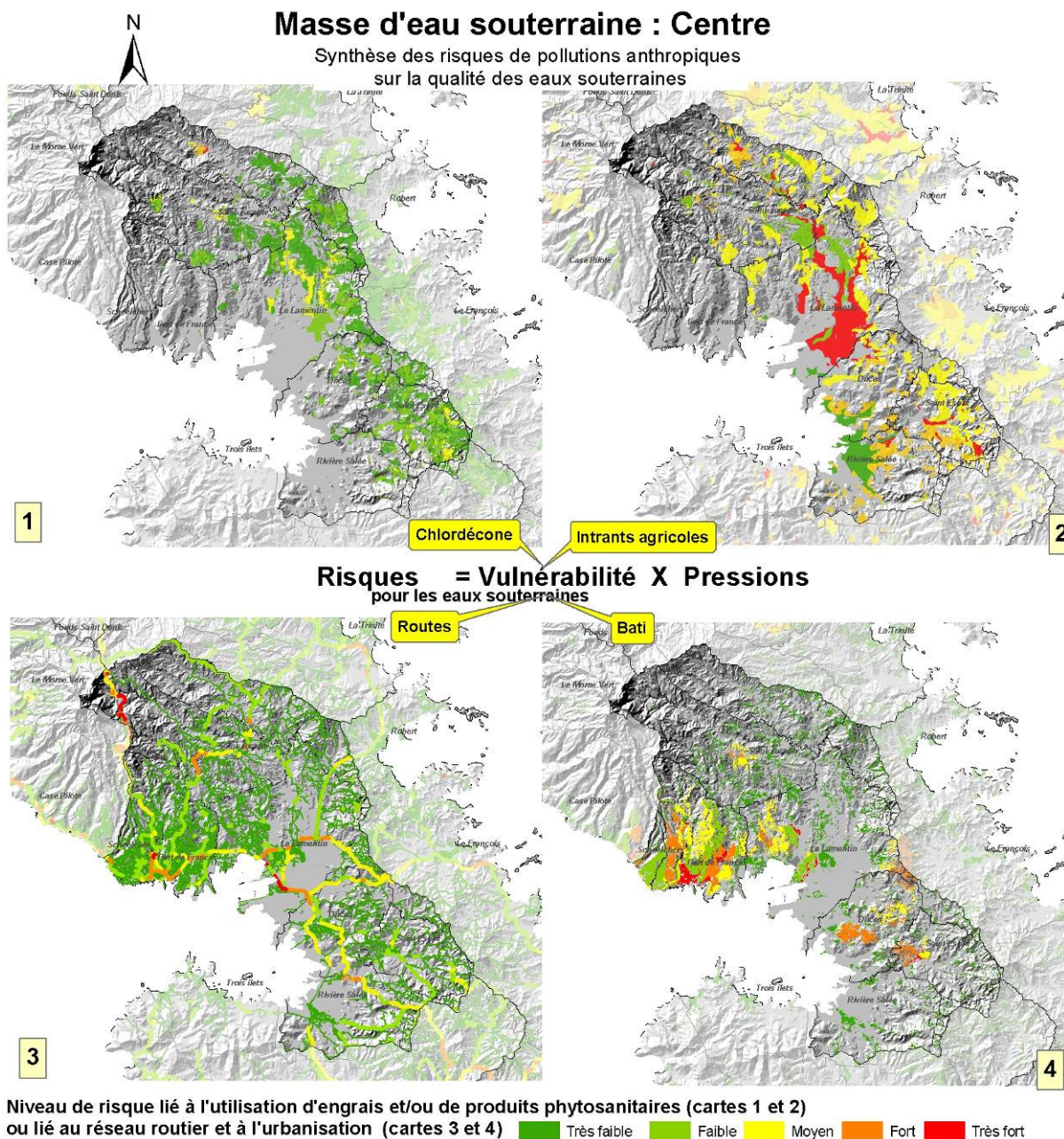


Illustration 51 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – / 2008)

### **5.5.3 Synthèse de l'analyse de risque**

Cette masse est soumise à un risque chimique (cf 5.5.2).

### **5.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.



## 6 Masse d'eau Sud Atlantique

### 6.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9205 - FRJ205

Libellé de la masse d'eau : Domaine Sud Atlantique

<b>Type de Masse d'eau souterraine</b> <sup>3</sup>	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 52 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Sud Atlantique*

La superficie de l'aire d'extension est de 183km<sup>2</sup>

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

<b>Etat hydraulique</b>	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

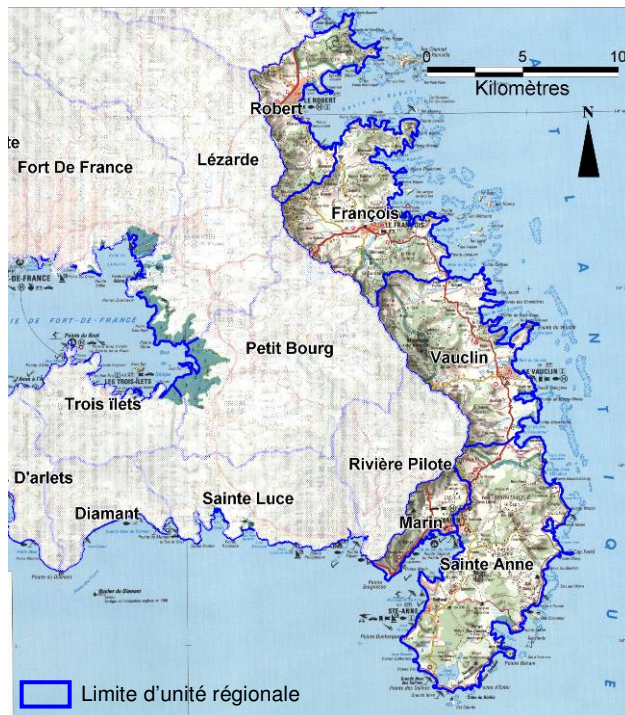
*Illustration 53 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Sud Atlantique*

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 54 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Sud Atlantique*

**Carte de situation :**



*Illustration 55 : Localisation des unités régionales de la masse d'eau Sud Atlantique*

La masse d'eau Sud-Atlantique se situe dans un édifice volcanique. D'une superficie de 183 km<sup>2</sup>, l'aquifère est libre et captif avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, il existe un risque d'intrusion saline pour la frange littorale.

## **6.2 DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

### **6.2.1 Description du sous-sol**

#### **6.2.1.1 Description de la zone saturée**

##### **6.2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau**

Ce domaine comprend la majorité des bassins versants du Sud de l'île se déversant dans l'Atlantique. Il s'étend de la limite de commune Robert / Trinité à la limite de commune Rivière-Pilote / Marin (en suivant les limites des bassins versants).

##### **6.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains**

Du Nord au Sud, on rencontre dans cette masse d'eau les aquifères suivants :

- l'aquifère des hyaloclastites du Robert,
- l'aquifère des hyaloclastites du François,
- l'aquifère potentiel des hyaloclastites du Vauclin,
- le petit aquifère des calcaires de Macabou,
- les petits aquifères de Sainte Anne,
- le petit aquifère des calcaires de Caritan,
- l'aquifère de Grand Fond au Marin.

### 6.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Dans le contexte martiniquais, les limites des bassins versants topographiques et souterrains, à l'échelle de la masse d'eau, sont très proches (cf. paragraphe 2.2.1.1.3).

### 6.2.1.2 Description des écoulements

#### 6.2.1.2.1 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

La pluviométrie annuelle moyenne sur la masse d'eau varie de 0,5 à 2,5 m par an (Annexe 5 : Carte générale de la masse d'eau Sud Atlantique). L'illustration 56 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces (part des précipitations qui ne ruisselle pas). Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff en mm	ER		I		Sorties en rivière	
	en km <sup>2</sup>		en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Sainte Anne	60	305	79%	240	21%	65	38%	24,7
Marin	10	473	80%	378	20%	95	27%	25,7
Robert	25	491	80%	395	20%	96	53%	50,9
Vauclin	44	456	80%	365	20%	91	69%	62,8
François	44	390	79%	309	21%	81	68%	55,0

Illustration 56 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Sud Atlantique

(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)

#### **6.2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)**

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement**

L'écoulement est majoritairement fissuré mais peut être localement associé à un écoulement poreux.

#### **6.2.1.2.3 La piézométrie**

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La côte piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île.

La masse d'eau Sud Atlantique compte trois des ouvrages du réseau piézométrique (Annexe 5 : Carte générale de la masse d'eau Sud Atlantique). Ils captent tous des formations à porosité de fissures/fractures, dans des hyaloclastites (piézomètres du François, du Robert et du Marin (Grand Fond)), des andésites (piézomètre du Marin (Cap Macré)) ou des calcaires (piézomètre du Vauclin). Les battements annuels moyens vont de 70 cm (Vauclin) à 3 m (Marin – Grand Fond). Les chroniques montrent toutes des variations saisonnières (recharge en saison des pluies). Celles du Marin reflètent une relative inertie des nappes suivies, tandis que les trois autres montrent une certaine réactivité aux précipitations.

#### **6.2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants**

- **Paramètres hydrodynamiques**

Les données disponibles indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s dans les aquifères basaltiques, de  $10^{-3}$  à  $10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s dans les formations de hyaloclastites, et de  $10^{-4}$  à  $10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s dans les calcaires. Aucun coefficient d'emménagement n'est connu.

- **Vitesses de propagation des polluants**

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet

#### **6.2.1.3 Description de la zone non-saturée du sous-sol**

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

## 6.2.2 Description du sol

Majoritairement, les sols du domaine Sud Atlantique sont des sols vertiques et des mollisols. On rencontre cependant localement des sols rouges ou bruns montmorillonitiques ainsi que des ferrisols (Annexe 7).

## 6.2.3 Connections avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connections avec les cours d'eau**

Les rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines.

Les cours d'eau infiltrant, dont le débit de base diminue d'amont vers l'aval, alimentent les eaux souterraines.

- **Connections avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir.

## 6.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. Le regain d'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

## 6.3 PRESSIONS

### 6.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	4	74	105
En % de la surface affleurante	2	40	58

*Illustration 57 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Sud Atlantique*

Le sol est principalement occupé pour l'exploitation agricole pour la masse d'eau Sud Atlantique. Les industries et les villes occupent moins de 2% de la superficie totale de la masse d'eau.

### **6.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol**

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

### **6.3.3 Elevage**

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **6.3.4 Evaluation des surplus agricoles**

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **6.3.5 Pollutions ponctuelles avérées**

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

### **6.3.6 Captages**

Il n'y a aucun captage d'eau profonde ou de captage de source sur la masse d'eau Sud Atlantique.

### **6.3.7 Recharge artificielle**

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

### **6.3.8 Etat des connaissances sur les pressions**

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 7% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

## 6.4 ETAT DES MILIEUX

### 6.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr).

Trois points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Sud Caraïbe (Annexe 5 : Carte générale de la masse d'eau Sud Atlantique) :

- les forages des Trois Ilets – Vatable et de Rivière Pilote – Fougainville, dans des formations andésitiques fissurées/fracturées,
- le forage du Diamant – Dizac dans des formations de ponces.

### 6.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 58 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff (m3/an)	ER		I		Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
	m3/an	%	m3/an	%	m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration
62 182 000	48 736 000	78	13 446 000	22	9 463 300	70	-	0,0

*Illustration 58 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Sud Atlantique (ER : Ecoulement Rapide ; I : Infiltration)*

Il n'y a actuellement pas de prélèvements d'eau souterraine sur la masse d'eau. Il n'y a par conséquent pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

### 6.4.3 Etat chimique

#### 6.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel

Les eaux souterraines de cette masse d'eau décrivent globalement toutes un **faciès bicarbonaté-calcique** sauf les points Grand Fond (Indice BSS : 1179ZZ0299, François) et Pontalery (Indice BSS : 1179ZZ0300, Robert) présentant un faciès chloruré-sodique et sulfaté-calcique.

La masse d'eau « Sud Atlantique » présente des **concentrations élevées en** :

- **Cl** : > 5 mmol.L<sup>-1</sup> soit >200 mg.L<sup>-1</sup>) et en
- **Na** : > 5 mmol.L<sup>-1</sup> soit >150 mg.L<sup>-1</sup>

et décrit de **larges gammes de concentrations en** :

- **Ca** : de 0,75 à 3,25 mmol.L<sup>-1</sup> soit >60 mg.L<sup>-1</sup> et en
- **Mg** : de 0,02 à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit >50 mg.L<sup>-1</sup>

Les valeurs <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr mesurées pour la masse d'eau « Sud Atlantique » décrivent également une large gamme de composition (<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr = 0,7047-0,7083), avec, comparativement aux autres points de la Martinique, une **contribution importante de Sr provenant de l'eau de mer**. L'unique composition isotopique en B ( $\delta^{11}\text{B} = 31,1\text{‰}$  pour le point Grand Fond, Indice BSS 1186ZZ0118, Le Marin) suggère une contribution majoritaire de B provenant de l'eau de mer.

Pour les points où les concentrations en éléments dissous sont les plus basses, les eaux souterraines semblent majoritairement contrôlées par des apports d'éléments dissous provenant de l'eau de pluie et de la lithologie, c'est le cas notamment du point La Victoire (Indice BSS : 1179ZZ0228, Le François).

Les eaux souterraines de cette masse d'eau présentent une variabilité saisonnière dans l'origine de l'eau et dans la source d'éléments dissous, tracées par les concentrations en éléments dissous et les signatures isotopiques en Sr. En effet les variations de valeurs  $\delta^2\text{H}$  et  $\delta^{18}\text{O}$  pour le point Grand Fond (Indice BSS : 1186ZZ0118, Marin) suivent les variations saisonnières attendues pour les valeurs  $\delta^2\text{H}$  et  $\delta^{18}\text{O}$  mesurées pour les eaux de pluie.

Ainsi les variabilités de composition géochimique observées au sein de la masse d'eau semblent à la fois contrôlées par des variabilités spatiales liées à la contribution plus ou moins importante d'éléments dissous provenant du biseau salé et des variabilités temporelles liées à la fois à la recharge de l'aquifère par les eaux de pluie et des connections variables entre les eaux souterraines et les eaux du biseau salé suivant le régime hydrique de l'aquifère. Bien que la contribution d'éléments dissous provenant de l'altération de roches carbonatées ait été mise en évidence pour certains points de prélèvement des eaux souterraines, ce processus reste anecdotique.

#### **6.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle**

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Sud Atlantique est présentée sur l'illustration 59.

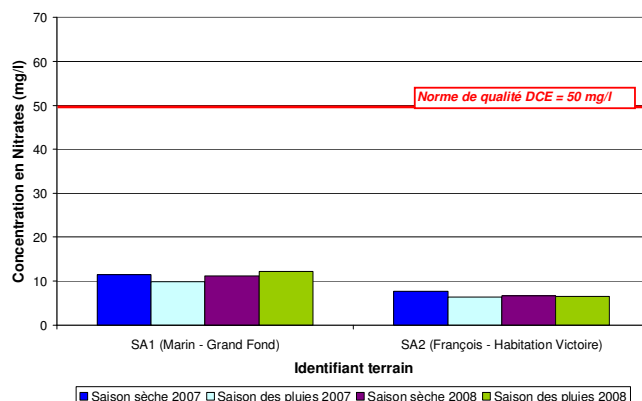


Illustration 59 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 2 points suivis de la masse d'eau Sud Atlantique

Les teneurs en nitrates mesurées sur les qualimètres de la masse d'eau Sud Atlantique sont faibles et inférieures à la norme de qualité DCE.

- **Phytosanitaires**

L'illustration 60 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005		2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP	SS		SP	SS	SP	
Nord	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3		
Nord Atlantique	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4		
Nord Caraïbes		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4		
Centre		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2		
Sud Atlantique		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2		
Sud Caraïbes		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3		
<b>Nbre points suivis</b>		31	10	10	11	14		17	18	18		
<b>Nbre points en mauvais état</b>		16	5	7	8	10		13	10	5		
<b>%</b>		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%		

- ▶ 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau
- ▶ E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004
- ▶ RNABE : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015
- ▶ En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées
- ▶ Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

Illustration 60 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

En fin de saison sèche 2008, tous les points de mesure de la masse d'eau Sud Atlantique montraient un bon état chimique par rapport à la pollution aux produits phytosanitaires, mais cela n'a pas toujours été le cas.

- **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- **Chlorures et sulfates**

L'illustration 61 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau Sud Atlantique.

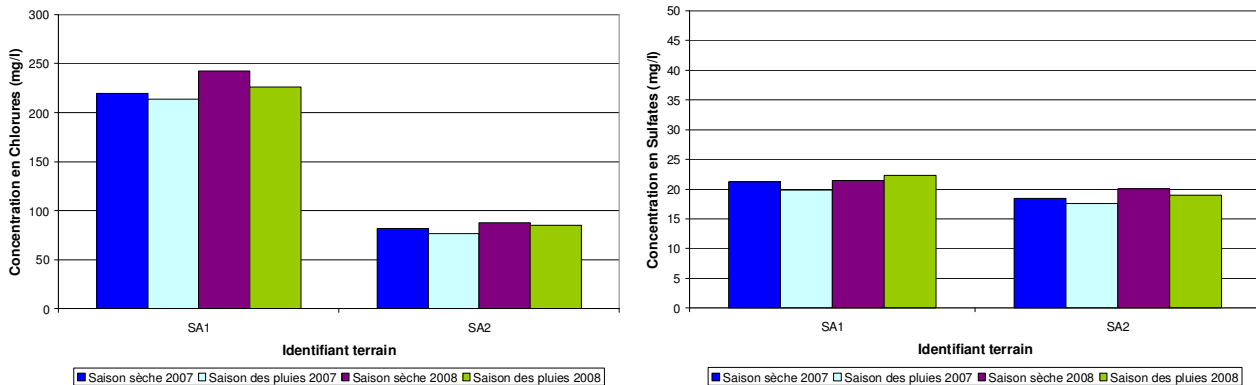


Illustration 61 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 2 points suivis de la masse d'eau Sud Atlantique

Les teneurs en chlorures et sulfates sont inférieures aux seuils maximaux pour les eaux destinées à la consommation humaine de 250 mg/l, donnés ici à titre indicatif (Arrêté du 11 janvier 2007).

- **Ammonium**

L'ammonium n'a pas été détecté dans les analyses faites sur la masse d'eau Sud Atlantique.

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

#### 6.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant ainsi des points sur des critères liés aux enjeux exclusivement.

## **6.5 EVALUATION DU RISQUE**

### **6.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompages sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

### **6.5.2 Evaluation du risque chimique**

Sur la masse d'eau Sud Atlantique, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides et aux nitrates. Le risque est moyen sur une bonne partie du domaine (Illustration 62).



#### **6.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.



## 7 Masse d'eau Sud Caraïbe

### 7.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau : 9206 - FRJ206

Libellé de la masse d'eau : Domaine Sud Caraïbe

Type de Masse d'eau souterraine <sup>3</sup>	Dominante sédimentaire	Alluvial	Intensément plissé de montagne	Socle	Edifice volcanique	Imperméable localement aquifère
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 63 : Type de masse d'eau souterraine pour la masse d'eau Sud Caraïbe*

La superficie de l'aire d'extension est de 151 km<sup>2</sup>

#### Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine

Etat hydraulique	Libre seul	Captif seul	Libre et captif dissociés	Libre et captif associés	
				majoritairement libre	majoritairement captif
	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 64 : Caractéristiques principales de la masse d'eau Sud Caraïbe*

#### Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui / Non	<b>Oui</b> / Non	Oui / Non

*Illustration 65 : Caractéristiques secondaires de la masse d'eau Sud Caraïbe*



### 7.2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Dans cette masse d'eau, les aquifères rencontrés sont les suivants :

- les ponces du Diamant,
- les petits aquifères volcano-pyroclastiques des Anses d'Arlets,
- les aquifères andésitiques des Trois îlets, Sainte Luce et Rivière Pilote.

### 7.2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Dans le contexte martiniquais, les limites des bassins versants topographiques et souterrains, à l'échelle de la masse d'eau, sont très proches (cf. paragraphe 2.2.1.1.3).

## 7.2.1.2 Description des écoulements

### 7.2.1.2.1 Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

Cette région est une des moins pluvieuses de la Martinique. Le cumul des précipitations y est cependant de 0,5 à 2 m/an (données MétéoFrance, 2006) mais les carêmes sont souvent sévères, d'autant que les ressources en eau de surface pérennes sont très faibles. L'illustration 67 présente, par unité régionale, les bilans hydrologiques à partir des pluies efficaces (part des précipitations qui ne ruisselle pas). Les eaux souterraines s'écoulent principalement vers deux exutoires : les rivières et la mer.

Unités régionales		Hydrologie						
nom	superficie	Peff	ER		I		Sorties en rivière	
	en km <sup>2</sup>	en mm	en %	en mm	en %	en mm	en %	en mm
Rivière Pilote	40	488	80%	391	20%	97	94%	91,0
Anses d'Arlets	18	216	82%	177	18%	39	33%	12,9
Trois îlets	32	388	80%	312	20%	76	77%	58,5
Diamant	21	346	65%	224	35%	122	50%	61,0
Sainte Luce	43	444	80%	354	20%	90	63%	56,7

*Illustration 67 : Bilans hydrologiques des unités régionales de la masse d'eau Sud Caraïbe*

*(Peff = pluie efficace, ER = Ecoulement Rapide, I = infiltration)*

#### 7.2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

- **Etat(s) hydraulique(s) de la masse d'eau**

Les prélèvements effectués sur la masse d'eau sont très faibles, et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique.

- **Type(s) d'écoulement**

Il y a autant d'écoulement fissuré que d'écoulement poreux.

#### 7.2.1.2.3 La piézométrie

Dans le cadre de sa mission de service public, le BRGM est depuis 2002 maître d'ouvrage du réseau piézométrique de Martinique. La cote piézométrique est ainsi suivie quotidiennement sur vingt neuf points répartis sur toute l'île.

Actuellement sept piézomètres sont opérationnels sur ce domaine (Annexe 6 : Carte générale de la masse d'eau Sud C). Cinq captent des formations andésitiques fissurées/fracturées (1 piézomètre aux Trois Ilets, 2 à Rivière Pilote, 1 à Sainte Luce et 1 aux Anses d'Arlets) et deux des formations de ponces (2 piézomètres au Diamant). Les chroniques des Trois Ilets et des Anses d'Arlets montrent une inertie de la nappe, tandis que celles de Rivière Pilote et de Sainte Luce reflètent une forte réactivité du niveau piézométrique par rapport aux précipitations. Les variations saisonnières sont marquées, à l'exception des piézomètres du Diamant. Les battements annuels moyens sont compris entre 18 cm (forage du Diamant) et 1,24 m (Sainte Luce) à l'exception des Anses d'Arlets où il est de 3 m.

#### 7.2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants

- **Paramètres hydrodynamiques**

Les données disponibles indiquent des transmissivités d'ordre de grandeur  $10^{-3}$  à  $10^{-4}$   $m^2/s$  dans les aquifères ponceux, de  $10^{-3}$  à  $10^{-5}$   $m^2/s$  dans les formations de hyaloclastites, de  $10^{-3}$  à  $10^{-6}$   $m^2/s$  dans les andésites et de  $10^{-4}$   $m^2/s$  dans les alluvions. Aucun coefficient d'emmagasinement n'est connu.

- **Vitesses de propagation des polluants**

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'avoir des informations à ce sujet.

#### 7.2.1.3 Description de la zone non-saturée du sous-sol

Aucune étude spécifique n'a été réalisée à ce sujet.

## 7.2.2 Description du sol

Les sols du domaine Sud-atlantique sont essentiellement des vertisols (Annexe 7).

## 7.2.3 Connections avec les cours d'eau et les zones humides

- **Connections avec les cours d'eau**

La majorité des rivières pérennes sont drainantes, c'est-à-dire que leurs débits d'étiage sont assurés quasi exclusivement par les eaux souterraines. .

- **Connections avec les zones humides**

Une étude spécifique recensant les zones humides a été effectuée pour le PNRM (Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, 2005), mais les liens avec les eaux souterraines restent à établir.

## 7.2.4 Etats des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau de Martinique est faible. Le regain d'intérêt pour les eaux souterraines y est récent et les connaissances par conséquent limitées.

## 7.3 PRESSIONS

### 7.3.1 Occupation générale du sol

Zone	Urbaine + Industrielle	Agricole	Autres
En km <sup>2</sup>	3	32	117
En % de la surface affleurante	2	21	77

*Illustration 68 : Occupation générale du sol pour la masse d'eau Sud Caraïbe*

Le sol est principalement occupé pour l'exploitation agricole pour la masse d'eau Sud Caraïbe. Les industries et les villes occupent moins de 2% de la superficie totale de la masse d'eau.

### **7.3.2 Détail de l'occupation agricole du sol**

Un atlas de la sole agricole est réalisé tous les ans depuis 2001 par le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA) Délégation Régionale de la Martinique et par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de la Martinique.

### **7.3.3 Elevage**

Les données relatives à l'élevage en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **7.3.4 Evaluation des surplus agricoles**

Les données relatives à l'évaluation des surplus agricoles en Martinique n'existent pas compilées par masse d'eau.

### **7.3.5 Pollutions ponctuelles avérées**

Le BRGM ne possède aucune donnée relative à des sites de pollutions ponctuelles avérées en Martinique. En revanche les Inventaires Historiques Régionaux (IHR) ont recensés 720 sites industriels et de service sur le territoire de la Martinique ayant pu engendrer des pollutions (cf BRGM/RP-53603-FR). Ces informations sont disponibles sur <http://basias.brgm.fr>.

### **7.3.6 Captages**

Il n'y a aucun captage d'eau profonde ou de captage de source sur la masse d'eau Sud Caraïbe.

### **7.3.7 Recharge artificielle**

Aucune recharge artificielle des nappes souterraines n'est effectuée sur cette masse d'eau.

### **7.3.8 Etat des connaissances sur les pressions**

Au niveau quantitatif, il n'y a actuellement pas de problème particulier, les prélèvements étant faibles.

Au niveau qualitatif, 1% de la masse d'eau présente un risque moyen à fort.

## 7.4 ETAT DES MILIEUX

### 7.4.1 Les réseaux de surveillance qualitatif et chimique

Dans le cadre d'un partenariat avec l'ODE, le BRGM assure le suivi de la qualité des eaux souterraines (BRGM/RP-57386-FR). Le réseau de surveillance comporte 20 points de mesures répartis sur l'ensemble de la Martinique. Les paramètres physico-chimiques, la minéralisation et les concentrations en produits phytosanitaires sont suivis lors de deux campagnes annuelles.

Les données sont compilées dans des rapports semestriels et sont publiées sur le site internet [www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr).

Deux points du réseau qualité se répartissent sur la masse d'eau Sud Caraïbe (Annexe 6 : Carte générale de la masse d'eau Sud C) :

- 1 forage agricole au Marin – Grand Fond,
- 1 forage agricole au François – Habitation Victoire.

### 7.4.2 Etat quantitatif

L'illustration 69 présente le bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau.

Peff (m3/an)	ER		I		Sorties en rivières		Prélèvements (m3/an)	
	m3/an	%	m3/an	%	m3/an	% de l'infiltration	m3/an	% de l'infiltration
72 529 000	57 711 000	80	14 818 000	20	8 194 200	55	-	0,0

Illustration 69 : Bilan hydrologique quantitatif pour la masse d'eau Sud Caraïbe

Il n'y a actuellement pas de prélèvements d'eau souterraine sur la masse d'eau. Il n'y a par conséquent pas de risque ni sur la quantité ni sur la problématique du biseau salé.

### 7.4.3 Etat chimique

#### 7.4.3.1 Fond Hydrochimique naturel

Les eaux souterraines de cette masse d'eau décrivent globalement toutes un **faciès chloruré-sodique** sauf les points La Mauny (Indice BSS : 1183ZZ0024, Rivière Pilote) Grande Anse (Indice BSS : 1181ZZ0131, Anses d'Arlet) et Fougainville (Indice BSS : 1183ZZ0052, Rivière Pilote) présentant un faciès sulfaté-calcique.

La masse d'eau « Sud Caraïbes» présente des **concentrations élevées en** :

- **Cl** : >5 mmol.L<sup>-1</sup>, soit >200 mg.L<sup>-1</sup>,
- **Na** : >5 mmol.L<sup>-1</sup> soit >150 mg.L<sup>-1</sup>,
- **Ca** : jusqu'à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit >60 mg.L<sup>-1</sup>,

➤ **Mg** : jusqu'à 2 mmol.L<sup>-1</sup> soit >50 mg.L<sup>-1</sup>

Les concentrations en SO<sub>4</sub> sont plus élevées que sur le reste de la Martinique mais restent inférieures à 3 mmol.L<sup>-1</sup> soit 250 mg.L<sup>-1</sup>.

Les valeurs <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr sont élevées, de 0,7055 à 0,7080 et traduisent clairement une **contribution de Sr provenant de l'eau de mer via l'interaction des eaux souterraines avec le biseau salé.**

Les compositions isotopiques et les concentrations en B mesurées pour cette masse d'eau suggèrent une contribution de B majoritairement d'origine lithologique pour le point Vatable (Indice BSS : 1181ZZ0132, Trois Ilets) et majoritairement d'origine marine pour le point Grande Anse (Indice BSS : 1181ZZ0131, Anses d'Arlet).

Ainsi la composition géochimique de cette masse d'eau semble **contrôlée de manière importante par des éléments dissous provenant de l'eau mer via l'interaction des eaux souterraines avec le biseau salé.**

Les compositions isotopiques en H et O mesurées décrivent également une large gamme de valeurs, couvrant presque la totalité des valeurs observées pour les eaux souterraines de la Martinique. On observe des variabilités saisonnières prononcées dans la source d'éléments dissous, tracées par les concentrations en éléments dissous et les signatures isotopiques en Sr et dans l'origine de l'eau.

La variabilité de composition isotopique en O, notamment pour le point Vatable (Indice BSS 1181ZZ0132, Trois Ilets) et Grande Anse (Indice BSS 1181ZZ0131, Anses d'Arlet) est significative et permettrait de tracer vraisemblablement les apports d'eau de pluie pendant la période de recharge de l'aquifère. Les points Vatable (Indice BSS 1181ZZ0132, Trois Ilets), Grand Fond (Indice BSS 1186ZZ0118, Marin) et Stade communal (Indice BSS 1185ZZ0120, Ste Luce) présentent notamment un enrichissement en Sr provenant de l'eau de mer via l'interaction avec le biseau salé en saison des pluies. A l'inverse de ces points, le point Grande Anse (Indice BSS 1181ZZ0131, Anses d'Arlet) présente, d'après les compositions isotopiques en Sr, une contribution plus importante d'eau provenant de l'eau de pluie et d'éléments dissous provenant des interactions eau-roche pendant la saison des pluies.

#### **7.4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. Situation actuelle et évolution tendancielle**

- **Nitrates**

L'évolution des teneurs en nitrates mesurées sur la masse d'eau Sud Caraïbe est présentée sur l'illustration 70.

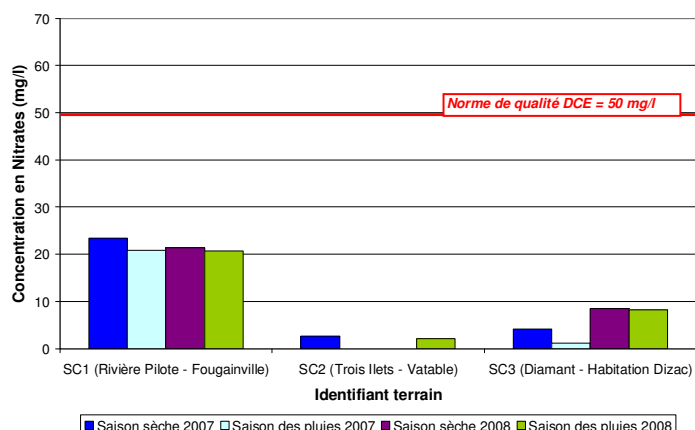


Illustration 70 : Evolution des teneurs en nitrates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe

Les teneurs en nitrates mesurées sur les qualimètres de la masse d'eau Sud Caraïbe sont faibles et inférieures à la norme de qualité DCE.

• **Phytosanitaires**

L'illustration 71 présente l'état des masses d'eau de l'île à la fin de la saison sèche 2008.

Masse d'eau	E. L. D.	2004		2005		2006		Démarrage réseau DCE	2007		2008	
		SS	SP	SP	SS	SP	SS		SP	SS	SP	
Nord	RNABE	1/3	1/2	2/2	2/2	2/2		3/3	3/3	3/3		
Nord Atlantique	RNABE	2/3	1/1	3/4	2/3	3/4		4/4	4/4	2/4		
Nord Caraïbes		0/7	1/1	0	1/1	2/3		1/3	1/4	0/4		
Centre		2/8	2/3	1/3	1/3	2/2		0/2	1/2	0/2		
Sud Atlantique		0/3	0/1	1/1	2/2	1/2		2/2	1/2	0/2		
Sud Caraïbes		1/7	0/2	0	0	0/1		3/3	0/3	0/3		
Nbre points suivis		31	10	10	11	14		17	18	18		
Nbre points en mauvais état		16	5	7	8	10		13	10	5		
%		52%	50%	70%	73%	71%		76%	56%	28%		

- ▶ 1/3 : nombre de points en mauvais état / nombre de points suivis dans la masse d'eau
- ▶ E. L. D. : état des lieux du district hydrographique Martinique, novembre 2004
- ▶ RNABE : Risque de Non Atteint du Bon Etat à l'horizon 2015
- ▶ En saison sèche 2004, seules 5 molécules étaient recherchées
- ▶ Selon la circulaire DCE 2006/18, si un point est en mauvais état, toute la masse d'eau l'est aussi (liste de conditions à vérifier)

	Bon état
	Doute
	Mauvais état

Illustration 71 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraine du district Martinique vis-à-vis des concentrations en produits phytosanitaires

En fin de saison sèche 2008, tous les points de mesure de la masse d'eau Sud Caraïbe montraient un bon état chimique par rapport à la pollution aux produits phytosanitaires, mais cela n'a pas toujours été le cas.

• **Solvants chlorés**

Ils ne constituent pas un problème à la Martinique.

- Chlorures et sulfates**

L'illustration 72 présente l'évolution des teneurs en chlorures et sulfates mesurées sur la masse d'eau Sud Caraïbe.

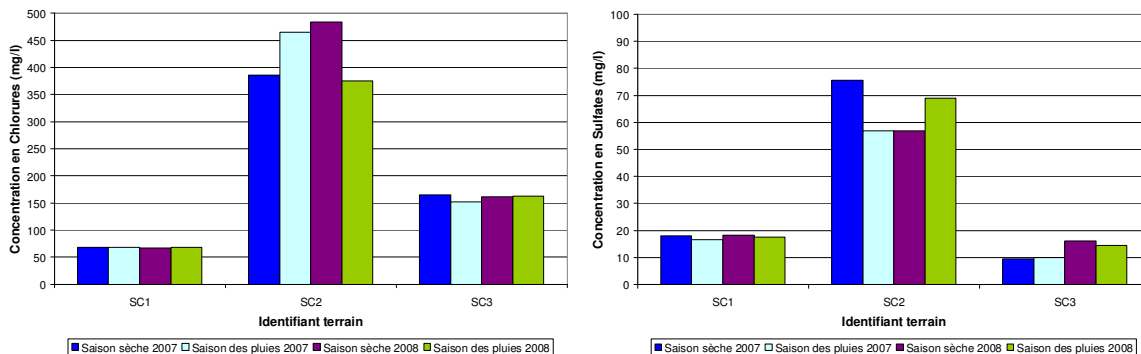


Illustration 72 : Evolution des teneurs en chlorures et sulfates sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe

Les teneurs en chlorures et sulfates sont faibles, sauf pour le point SC2 (Trois Ilets – Vatable). Les analyses géochimiques et isotopiques réalisées par Brenot et al (2008) (Rapport BRGM/RP-56266-Fr) ont montré que la principale source d'éléments dissous pour ce point était de l'eau de mer, *a priori* via un biseau salé.

- Ammonium**

L'illustration 73 présente l'évolution des teneurs en ammonium mesurées sur la masse d'eau Sud Caraïbe.

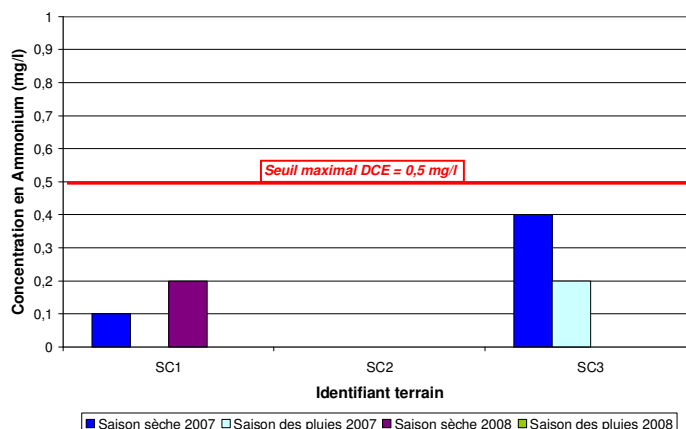


Illustration 73 : Evolution des teneurs en ammonium sur les 3 points suivis de la masse d'eau Sud Caraïbe

Les teneurs sont toutes inférieures au seuil maximal DCE de 0,5 mg/l (Circulaire DCE 2006/18).

- **Autres polluants**

Les analyses n'ont pas mis en évidence la présence d'autre polluant.

#### **7.4.4 Etat des connaissances sur l'état des milieux**

Les réseaux piézométriques et de suivi de la qualité des eaux souterraines sont opérationnels et permettent l'acquisition régulière de précieuses données. Cependant, le recul sur les données est faible, du fait de leur mise en place récente.

Le choix des points du réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines a été en partie contraint par les points de prélèvement préexistant (sources ou forages). Une amélioration serait possible en s'affranchissant de cette contrainte et en choisissant ainsi des points sur des critères liés aux enjeux exclusivement.

### **7.5 EVALUATION DU RISQUE**

#### **7.5.1 Evaluation du risque quantitatif**

Il n'y a actuellement pas de risque quantitatif sur cette masse d'eau. Il convient cependant de toujours déterminer de manière raisonnée les débits d'exploitation des nouveaux forages implantés, et d'être vigilant quant à l'impact des pompages sur l'environnement en effectuant un suivi des débits et niveaux piézométriques.

#### **7.5.2 Evaluation du risque chimique**

Sur la masse d'eau Sud Caraïbe, les risques sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liés aux pesticides et aux nitrates. Le risque est avéré localement sur certains secteurs (Illustration 74).

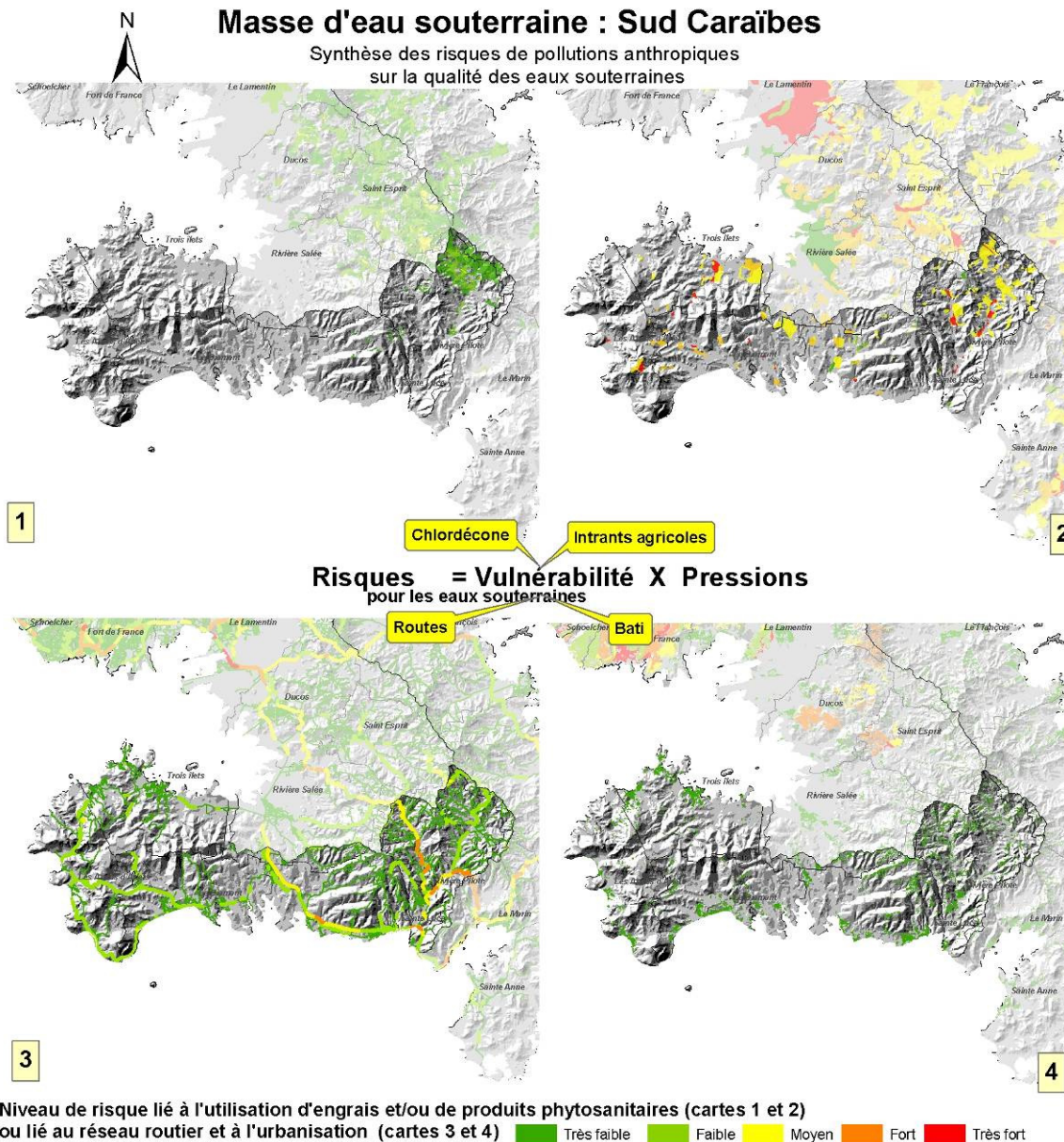


Illustration 74 : Synthèse des risques de pollutions anthropiques sur la qualité des eaux souterraines (Rapport BRGM/RP-56542-FR – / 2008)

### 7.5.3 Synthèse de l'analyse de risque

Cette masse est soumise à un risque chimique (cf 7.5.2).

#### **7.5.4 Appréciation générale sur le niveau de confiance de l'évaluation du risque**

Le niveau de confiance de l'évaluation du risque quantitatif est bon.

Il est en revanche limité au niveau qualitatif par les points suivants :

- le document sur l'occupation des sols utilisé date de 2004,
- la quantité de produits phytosanitaires utilisés et leur répartition par Unité Régionale est mal connue,
- le réseau de suivi comporte un nombre de points limité,
- l'absence de données sur les sites de pollutions ponctuelles éventuelles.



## 8 Conclusion

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques des masses d'eau souterraine de Martinique est encore modeste du fait de la faible exploitation des eaux souterraines et de prospections de terrain encore trop ponctuelles et récentes.

Cependant, l'élaboration du Système d'information régional sur les eaux souterraines de Martinique (SIESMAR) de 2005 à 2008, réalisé dans le cadre du programme d'évaluation au niveau régional des ressources en eau de la Martinique, financé par la Région Martinique, la DIREN et le BRGM, a permis de produire une synthèse exhaustive de ces connaissances sur base documentaire, de traitements de données et de modélisation : identification et caractérisations hydrogéologiques des aquifères, potentiels théoriques, qualité des eaux et vulnérabilité...

Le présent rapport synthétise, selon la fiche standard élaborée par le MEEDDAT en 2004, la description et les caractéristiques de chacune des 6 masses d'eau souterraines identifiées en 2003 en application de la DCE.

Ce rapport prend également en compte les données acquises dans le cadre des réseaux DCE de suivis quantitatifs (réseau piézométrique financé par l'ONEMA et le BRGM) et chimiques (réseau de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel financés par l'ODE et le BRGM), dont les données sont disponibles en ligne sur le site [www.adeseaufrance.fr](http://www.adeseaufrance.fr).

Les masses d'eau souterraines de la Martinique sont en bon état d'un point de vue quantitatif, les prélèvements ne représentant qu'à peine 1% des volumes moyens.

L'état chimique des masses d'eau souterraines est quand à lui altéré par la présence de produits phytosanitaires (à des concentrations supérieures aux seuils définis par la DCE) sur environ 75% des stations du réseau (une vingtaine de molécules sont fréquemment détectées), et par la présence de nitrates (avec une tendance à la hausse) à des concentrations supérieures aux seuils définis par la DCE sur 2 stations, 2 autres stations étant quand à elles proches de ce seuil.

Néanmoins, les cartes de risques réalisées dans le cadre du SIESMAR permettent de préciser l'étendue supposée des pollutions des eaux souterraines par les intrants agricoles. Ainsi, le croisement des cartes de pressions (intrants agricoles + urbains) avec la carte de vulnérabilité permet d'établir le pourcentage de chaque masse d'eau soumise à un risque de pollution anthropique (cf. tableau ci-dessous).

<b>Masse d'eau</b>	<b>% de zone à risque moyen à fort</b>
Nord - 9201 - FRJ201	27%
Nord Atlantique - 9202 - FRJ202	18%
Centre - 9204 - FRJ204	16%
Nord Caraïbes - 9203 - FRJ203	9%
Sud Atlantique - 9205 - FRJ205	7%
Sud Caraïbes - 9206 - FRJ206	1%

Ainsi, seul 15% du territoire est soumis à un risque de pollution anthropique moyen à fort.

## 9 Bibliographie

**Allier D., Vittecoq B., Mardhel V.** (2008). Evaluation de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines de la Martinique. BRGM/RP-56283-FR

**Brenot A., Vittecoq B., Négrel P., Mardhel V.,** (2008). Système d'information sur les eaux souterraines de Martinique : Caractérisation physico-chimique naturelle des eaux souterraines. Rapport BRGM/RP-56266-FR.

**Colmet-Daage F.**(1969). Carte pédologique simplifiée de la Martinique au 1/20000<sup>ème</sup>, IRD/Cellule SIG-PRAM.

**Comte J.P.** (2008). Synthèse et perspectives pour une gestion durable des eaux souterraines de la Martinique. BRGM/RP-56537-FR.

**Comte J.P., Chargueron C., Lachassagne P.,** (2003). Domaines hydrogéologiques et prédélimitation des masses d'eau souterraine de la Martinique. BRGM/RP-52688-FR.

**Comte J-P., Charguéron C., Négrel Ph.** (2004) –. Qualité des eaux souterraines de Martinique : état de référence pour un réseau de surveillance. Rapport BRGM/RP-52997-FR.

**Gayot M.** (2005), Inventaire des zones humides de la Martinique, Rapport de synthèse, Etude Lierdeman Consultants pour le PNRM.

**Leclerc B.** (2009) – Réseau piézométrique de Martinique – Année 2008. BRGM/RP-57178-FR.

**Malcuit E., Vittecoq B., Baran N., Négrel Ph.** (2006) – Suivi de la qualité des eaux souterraines de Martinique, campagne de saison des pluies 2005 : résultats et comparaison avec la 1ère campagne de basses eaux (2004) et 1ère campagne de saison des pluies (2004). Rapport BRGM/RP-54717-FR.

**Ollagnier S.** (2007) – Contrôle de surveillance de la qualité des masses d'eau souterraine de la Martinique relatif aux prescriptions de la Directive Cadre européenne sur l'Eau : Campagne de saison sèche 2007. Rapport BRGM/RP-55812-FR.

**Ollagnier S., Brugeron A., Vittecoq B.** (2008) – Contrôle de surveillance de la qualité des eaux souterraines de la Martinique : Saison des pluies 2007. BRGM/RP-56278-FR.

**Ollagnier S., Vittecoq B.** (2007) – Suivi de la qualité des eaux souterraines de Martinique, campagne de saison des pluies 2006, Résultats et interprétation. Rapport BRGM/RP-55499-FR.

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

**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. BRGM/RP-55098-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.

**Vittecoq B., Negrel Ph.** (2005) – Suivi de la qualité des eaux souterraines de Martinique, 2ème campagne 2004 (saison des pluies) : résultats et comparaison avec la 1ère campagne de basses eaux. BRGM/RP-53838-FR.

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.

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

Atlas de la sole agricole, Martinique 2004, Données du département. Document CNASEA/DAF.

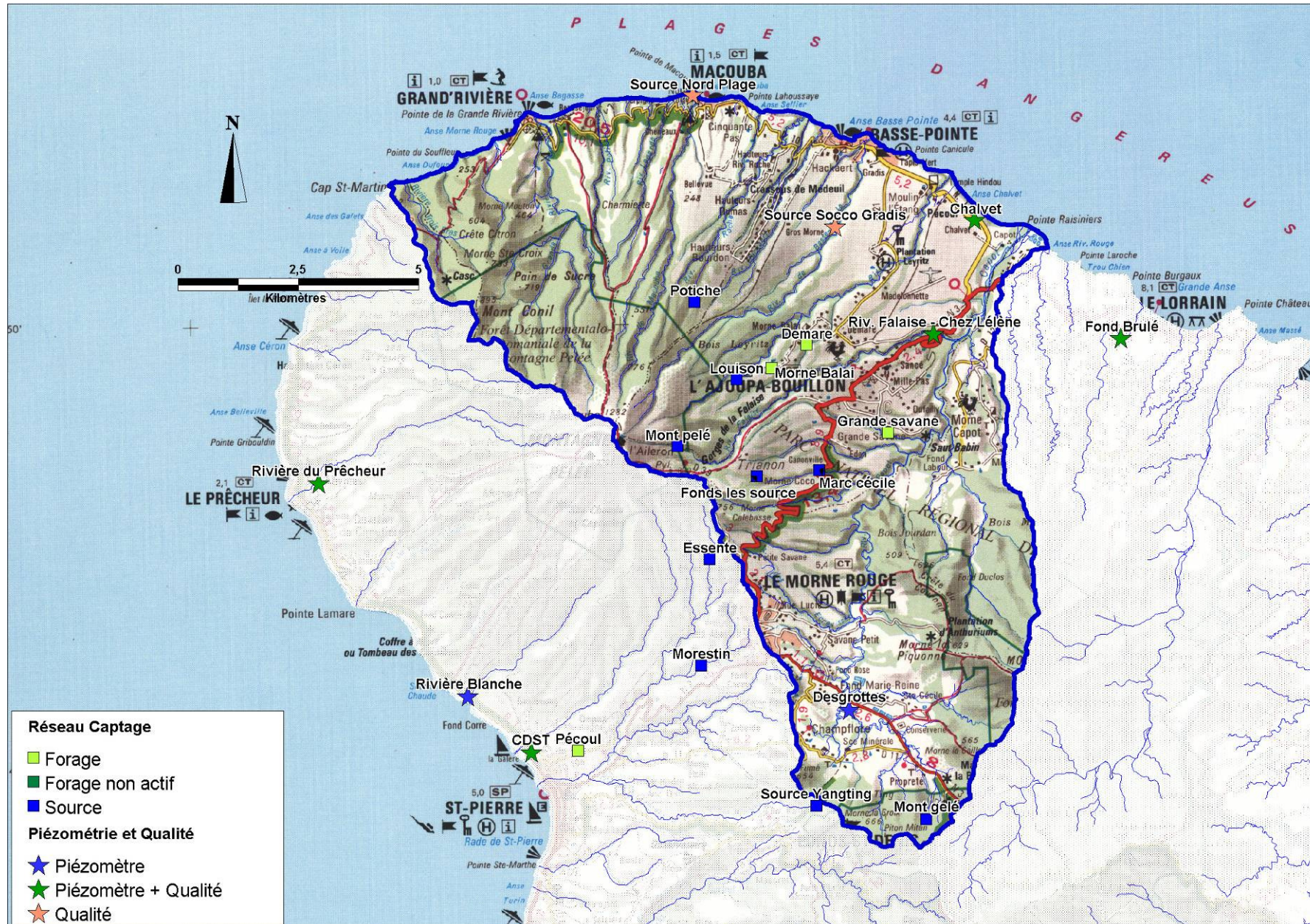




## **10 Annexes**

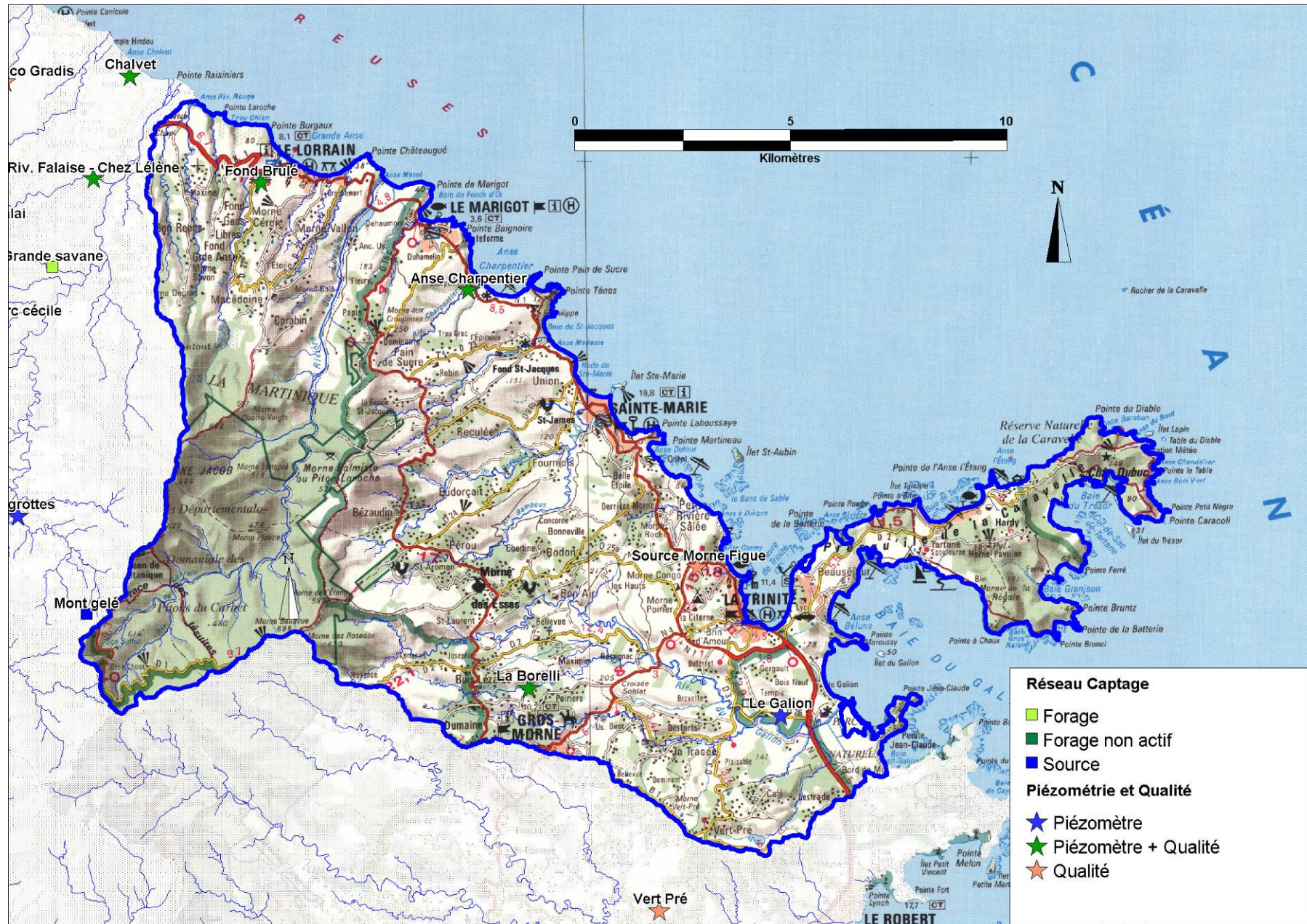


10.1 ANNEXE 1 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD





10.2 ANNEXE 2 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD ATLANTIQUE





10.3 ANNEXE 3 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU NORD CARAÏBE

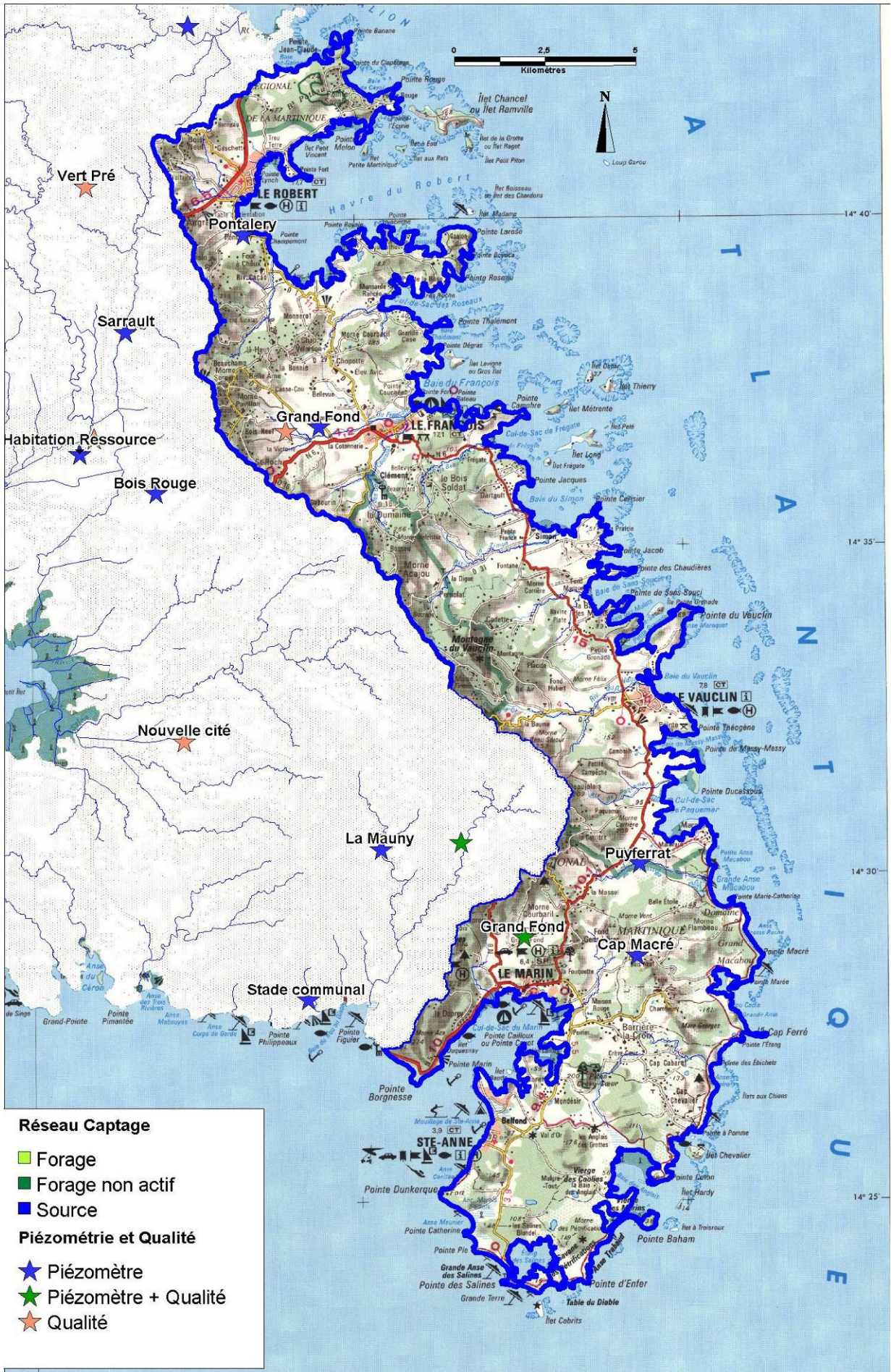






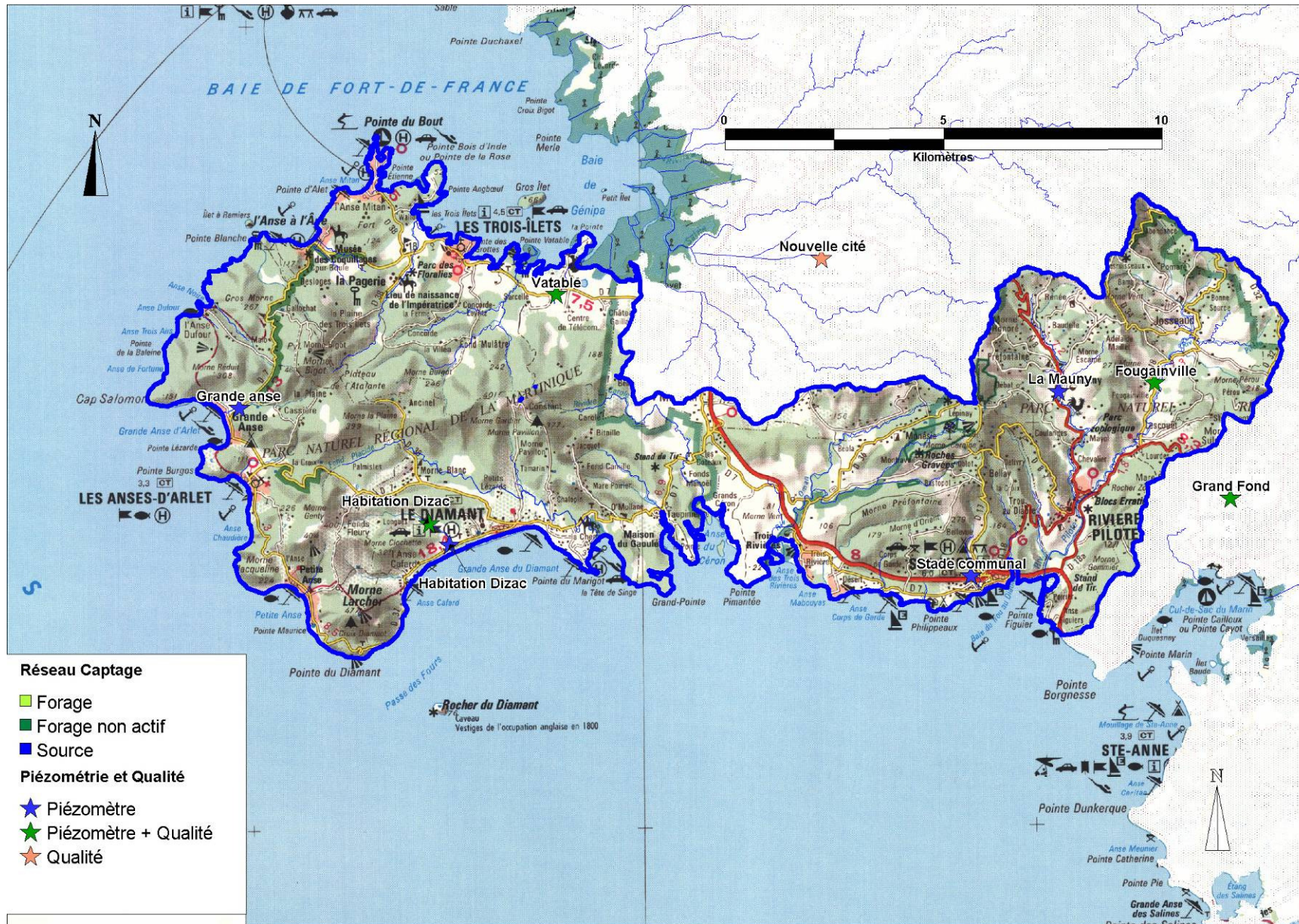


10.5 ANNEXE 5 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU SUD ATLANTIQUE

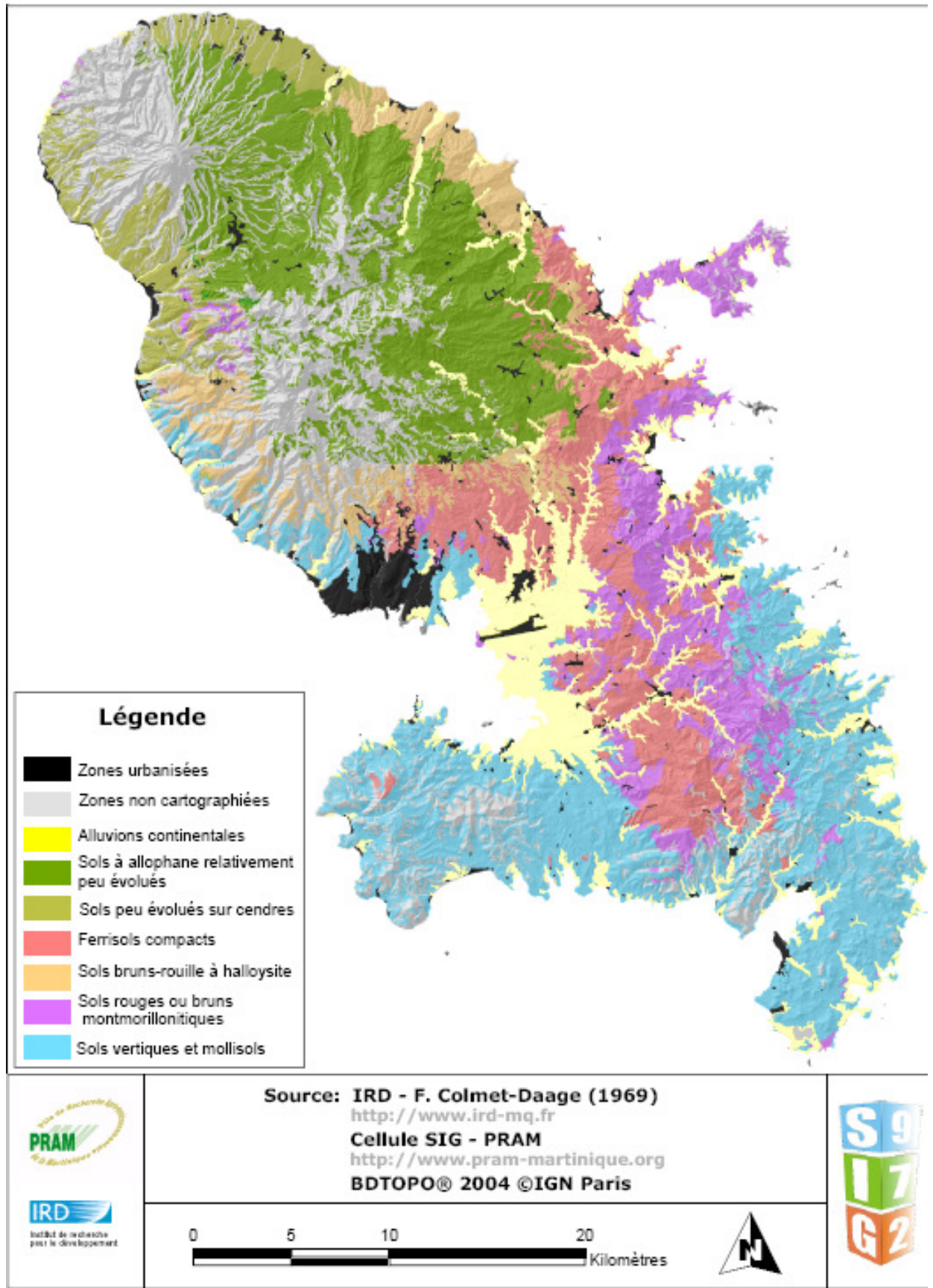




10.6 ANNEXE 6 : CARTE GENERALE DE LA MASSE D'EAU SUD CARAÏBE









Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Martinique**  
Route Pointe des Nègres  
4, Lot. Miramar  
97200 – Fort de France – Martinique – FWI  
Tél. : 05 96 71 17 70