

RAPPORTS

Service
Risques Energie
Déchets

Pôle
Risques Naturels

Janvier 2012

Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation District de la Guadeloupe

Mise en œuvre Directive « Inondations » - Phase 1

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement

GUADELOUPE

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	15/01/12	Rédaction Aude COMTE + direction générale de la prévention des risques

Affaire suivie par

Aude COMTE - Service Risques Énergie Déchets / Pôle Risques Naturels
Tél. : 0590 60 40 79 / Fax : 0590 25 63 57
Courriel : aude.comte@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Aude COMTE - Chargée de mission « Inondations »

Relecteur

Guillaume STEERS - Chef du pôle "Risques Naturels"

SOMMAIRE

1 - L'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION : UN DIAGNOSTIC PRÉALABLE POUR ALLER VERS DES CHOIX PARTAGÉS, PREMIÈRE ÉTAPE DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE INONDATION.....	10
2 - PRÉSENTATION DU DISTRICT.....	14
2.1 - Géographie du district.....	16
2.1.1 - Climat.....	17
2.1.1.a - Contexte climatique	17
2.1.1.b - Les précipitations.....	17
2.1.2 - Topographie et l'occupation des sols.....	19
2.1.2.a - Topographie.....	19
2.1.2.b - Occupation des sols.....	20
2.1.3 - Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques, et zones côtières.....	23
2.2 - Les inondations du district.....	26
2.2.1.a - Les inondations pluviales, par ruissellement.....	26
2.2.1.b - Les inondations « fluviales ».....	26
2.2.1.c - Les inondations par submersion marine.....	27
2.3 - Les enjeux.....	28
2.3.1 - La population.....	29
2.3.2 - Le territoire.....	30
2.3.2.a - La double insularité et l'importance du littoral.....	30
2.3.2.b - Le déséquilibre de l'aménagement du territoire.....	30
2.3.2.c - La structuration des transports.....	31
2.3.3 - L'activité économique.....	33
2.3.3.a - La croissance économique.....	33
2.3.3.b - Les principaux secteurs d'activité.....	33
2.3.3.c - La zone industrielle et commerciale de Jarry, exemple de concentration de l'activité économique.....	35
2.3.4 - L'environnement.....	36
2.3.4.a - La protection de la biodiversité.....	36
2.3.4.b - Le retard en matière de gestion des déchets.....	37
2.3.4.c - La gestion et protection de la ressource en eau.....	37
2.3.4.d - Le défi des énergies renouvelables.....	38
2.4 - La politique de gestion des inondations.....	40
2.4.1 - Les acteurs et les instances de concertation.....	41
2.4.1.a - Les services de l'État.....	41
2.4.1.b - Les collectivités.....	41
2.4.1.c - Les instances de concertation.....	42
2.4.2 - La connaissance du risque et le retour d'expérience.....	43
2.4.2.a - La connaissance du risque.....	43
2.4.2.b - Retours d'expérience.....	43
2.4.3 - L'information préventive.....	44
2.4.3.a - Le Dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM).....	44

2.4.3.b - Les Documents d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).....	44
2.4.4 -La prise en compte du risque dans l'aménagement et la protection	46
2.4.4.a - Les plans de prévention des risques (PPRN).....	46
2.4.4.b - L'entretien des cours d'eau.....	46
2.4.5 -La préparation à la gestion de crise.....	47
2.4.6 -La surveillance, la prévision et l'alerte.....	48
2.4.6.a - Les difficultés de la prévision des crues en Guadeloupe.....	48
2.4.6.b - Le réseau hydrométrique.....	48
2.4.6.c - La Vigilance météorologique.....	50
2.4.7 -La planification dans le domaine des inondations.....	52
3 - ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES NÉGATIVES DES INONDATIONS.....	53
3.1 - Les inondations historiques.....	55
3.1.1 -Les inondations par submersion marine dues au passage du Grand Cyclone de septembre 1928.....	57
3.1.2 -Les inondations par submersion marine dues au passage de l'ouragan LUIS en septembre 1995 sur Saint-Martin et Saint-Barthélémy.....	59
3.1.3 -Les inondations torrentielles et pluviales dues au passage de l'ouragan MARILYN en septembre 1995.....	60
3.1.4 -Les inondations torrentielles, pluviales et par submersion marine dues au passage de l'ouragan LENNY en novembre 1999.....	63
3.1.5 -Les inondations torrentielles et pluviales de janvier 2011.....	66
3.2 - Les impacts potentiels des inondations futures.....	69
3.2.1 -Évaluation des zones concernées par les phénomènes de débordement de cours d'eau et de submersions marines : constitution des EAIP "cours d'eau" et "submersion marine".....	70
3.2.1.a - Objectifs, principes généraux et limites.....	70
3.2.1.b - Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « cours d'eau »	71
3.2.1.c - Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « submersion marine »	72
3.2.1.d - Résultats obtenus : EAIPsm et EAIPce.....	72
3.2.2 -Évaluation des impacts potentiels.....	75
3.2.2.a - Objectifs, principes généraux et limites.....	75
3.2.2.b - Impacts potentiels sur la santé humaine.....	76
3.2.2.c - Impacts potentiels sur l'activité économique.....	87
3.2.2.d - Impacts potentiels sur l'environnement.....	95
3.2.2.e - Impacts potentiels sur le patrimoine.....	99
3.3 - Autres types d'inondations.....	100
3.3.1 -Les ruptures de barrages.....	101
3.3.2 -Les tsunamis.....	102
3.3.2.a - Les événements d'origine sismique les plus significatifs dans les Caraïbes.....	102
3.3.2.b - Les impacts.....	103
3.3.2.c - Les dispositifs d'alerte et de mise en sécurité	103
4 - ANNEXES.....	106

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des inondations significatives du passé recensées en Guadeloupe et leurs principales caractéristiques

Annexe 2 : Modalités d'information et d'association des parties prenantes pour l'élaboration de l'EPRI

Annexe 3 : Compléments techniques : hypothèses, données et méthodes mobilisées pour la réalisation de l'EPRI

Annexe 4 : Rapport détaillé : élaboration de l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau

Annexe 5 : Rapport détaillé : élaboration de l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine

Annexe 6 : Rapport détaillé : Indicateurs de la connaissance locale

Annexe 7 : Sigles et abréviations

Annexe 8 : Références et bibliographie

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Évaluation des impacts potentiels des inondations futures dans l'EPRI

Figure 2 : Carte de présentation du district

Figure 3 : Carte de Pluviométrie

Figure 4 : Carte de Topographie

Figure 5 : La Soufrière

Figure 6 : Carte de Occupation des sols

Figure 7 : Grande-Rivière à Goyaves

Figure 8 : Deuxième et troisième chutes du Carbet

Figure 9 : Mangrove du Grand-Cul-de-Sac-Marin

Figure 10 : Littoral d'Anse-Bertrand

Figure 11 : Inondations par ruissellement pluvial en janvier 2011 aux Abymes

Figure 12 : Vue aérienne de la ville de Capesterre-Belle-Eau

Figure 13 : Port

Figure 14 : Carte des transports

Figure 15 : Coupeurs de canne

Figure 16 : Plage de Sainte-Anne

Figure 17 : Zone de Jarry

Figure 18 : Carte des enjeux liés à la biodiversité

Figure 19 : Éoliennes

Figure 20 : État d'avancement des DICRIM en aut 2011

Figure 21 : Localisation des stations du réseau hydrométrique en 2001

Figure 22 : Exemple de carte de vigilance météorologique dans la région Antilles-Guyane

Figure 23 : Localisation des inondations historiques de Guadeloupe par typologie

Figure 24 : Ville de Pointe-à-Pitre après le Grand Cyclone de 1928

Figure 25 : Pluviométrie de l'ouragan Marylin en 1995 en Guadeloupe

Figure 26 : La Rivière aux Herbes en crue le 19 septembre 1995

Figure 27: Pluviométrie de l'ouragan Lenny en 1999 en Guadeloupe

Figure 28 : Inondations survenues lors de l'ouragan Lenny en 1999 en Guadeloupe

Figure 29 : Pluviométrie sur la Guadeloupe du 3 au 5 janvier 2011

Figure 30 : Routes coupées lors des inondations du 4 janvier 2011 sur la commune des Abymes

Figure 31 : Carte de l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)

Figure 32 : Carte de l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles par submersion marine (EAIPsm)

Figure 33 : Carte de la population dans l'EAIPce

Figure 34 : Carte de la population dans l'EAIPsm

Figure 35 : Carte de la proportion de population dans l'EAIPce

Figure 36 : Carte de la proportion de population dans l'EAIPsm

Figure 37 : Carte de l'emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIPce

Figure 38 : Carte de l'emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIPsm

Figure 39 : Carte de localisation des établissements de santé et d'enseignement secondaire dans l'EAIPce

Figure 40 : Carte de localisation des établissements de santé et d'enseignement secondaire dans l'EAIPsm

Figure 41 : Carte de l'emprise du bâti total et du bâti d'activité dans l'EAIPce

Figure 42 : Carte de l'emprise du bâti total et du bâti d'activité dans l'EAIPsm

Figure 43 : Carte de localisation de certains établissements de gestion de crise dans l'EAIPce

Figure 44 : Carte de localisation de certains établissements de gestion de crise dans l'EAIPsm

Figure 45 : Carte de localisation des sites dangereux et polluants dans l'EAIPce

Figure 46 : Carte de localisation des sites dangereux et polluants dans l'EAIPsm

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évènements d'inondation historique par typologie

Tableau 2 : Principales caractéristiques des inondations par submersion marine dues au passage du Grand Cyclone de 1928

Tableau 3 : Principales caractéristiques des inondations par submersion marine dues au passage de l'ouragan Luis en 1995 sur Saint-martin et saint-Barthélemy

Tableau 4 : Hauteurs cumulées des pluies mesurées lors des cyclones Iris, Luis et Marylin en 1995

Tableau 5 : Valeurs estimées des crues de différentes rivières lors de l'ouragan Marylin en 1995

Tableau 6 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles et pluviales dues au passage de l'ouragan Marylin en 1995

Tableau 7 : Précipitations relevées à Saint-Martin et à Saint-Barthélemy du 17 au 19 novembre 1999

Tableau 8 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles, pluviales et par submersion marine dues au passage de l'ouragan Lenny en 1999

Tableau 9 : Débits calculés lors des inondations du 4 janvier 2011

Tableau 10 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles et pluviales survenues en janvier 2011

Tableau 11 : Les impacts potentiels sur la santé humaine calculés à l'échelle du district

Tableau 12 : Les impacts potentiels sur l'activité économique calculés à l'échelle du district

Tableau 13 : Les impacts potentiels sur l'environnement calculés à l'échelle du district

Tableau 14 : Les impacts potentiels sur le patrimoine culturel calculés à l'échelle du district

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation

Encadré 2 : La Grande Rivière à Goyaves

Encadré 3 : Les embâcles

Encadré 4 : La Port Autonome de la Guadeloupe

Encadré 5 : La mangrove

Encadré 6 : L'ouragan Hugo en 1989

1 - L'évaluation préliminaire des risques d'inondation : un diagnostic préalable pour aller vers des choix partagés, première étape de la mise en œuvre de la Directive Inondation.

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations graves, dont celles du Danube et de l'Elbe en 2002. Globalement, sur cette même période, les inondations ont causé en Europe la mort de 700 personnes et au moins 25 milliards d'euros de pertes économiques. Face à ce constat, la Commission Européenne s'est mobilisée en adoptant en 2007 la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation ».

Cette directive propose une méthode de travail qui vise à permettre aux territoires exposés au risque d'inondation, qu'il s'agisse de débordements de cours d'eau, de submersions marines, de remontées de nappes ou de ruissellements, d'en réduire les conséquences négatives. En cohérence avec la politique de l'eau, l'échelle de travail retenue est le district hydrographique, ici le bassin de la Guadeloupe. La démarche proposée pour atteindre les objectifs de réduction des dommages liés aux inondations, fixés par chaque État, est progressive. Enfin, les politiques de gestion du risque d'inondation doivent être élaborées dans le cadre d'une concertation élargie.

La France dispose déjà d'outils de prévention performants (PPR : Plans de prévention des risques, PAPI : Programmes d'action de prévention des inondations, Plans Grands Fleuves,...), qui sont aujourd'hui mobilisables pour mettre en œuvre la directive inondation. Cette directive constitue une opportunité de faire avancer la politique actuelle, de l'organiser et de la hiérarchiser davantage, tout en responsabilisant ses différents intervenants et en donnant une place de premier plan aux collectivités territoriales.

In fine, l'ambition pour l'État et les parties prenantes, forts du cadre fixé par la directive inondation, est de parvenir à mener une politique intégrée de gestion des risques d'inondation sur chaque territoire, partagée par l'ensemble des acteurs.

L'objectif de « choix partagé »

Vouloir réduire les conséquences négatives des inondations conduit à s'interroger sur l'aménagement de l'espace et sur la façon dont les citoyens l'occupent. Les modes d'urbanisation et le fonctionnement social et économique d'un territoire participent, en effet, à sa vulnérabilité aux inondations ou au contraire à sa capacité de réduire les impacts puis de se relever plus ou moins vite d'un traumatisme. L'implication des collectivités territoriales dans la gestion des inondations est donc essentielle.

Par ailleurs, les mesures de réduction des conséquences négatives des inondations, telles que la réduction de la vulnérabilité, une meilleure organisation pour gérer la crise, des mesures de protection des populations et du patrimoine ou un développement économique adapté aux risques doivent être adaptées aux spécificités de chaque territoire, gage de la participation de tous.

En France, le concept de « choix partagé », mis en avant dans la transposition en droit français de la directive, vise à développer une compréhension partagée des risques d'inondation et une vision commune en matière de gestion de ces risques, entre l'État et les collectivités territoriales, et ce à une échelle appropriée. Ainsi, dans la loi de transposition de la directive inondation est inscrite la réalisation concertée d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI).

La définition et la mise en œuvre de cette stratégie nécessitent une connaissance des risques fondée sur une vision homogène des vulnérabilités à l'échelle nationale et à l'échelle de chaque district, ainsi qu'une gouvernance appropriée à ces mêmes échelles.

Une gouvernance adaptée à une large association des acteurs

A l'échelle nationale, afin de permettre aux parties prenantes associées aux côtés de l'État, au premier rang desquelles les collectivités locales et les acteurs de l'eau, de décider ensemble de cette stratégie et d'encadrer la politique de gestion des risques sur tout le territoire, la Ministre du développement durable a souhaité mettre en place une gouvernance nationale pour la gestion des risques d'inondation, par l'installation le 12 juillet 2011 d'une Commission mixte inondation (CMI), émanant des structures de gouvernance existantes dans les domaines de l'eau et de la prévention des risques naturels : le Comité national de l'eau et le Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs.

Sur chaque district hydrographique, en tenant compte des spécificités et pratiques de chaque territoire, de nouveaux modes de gouvernance se mettent en place, en lien étroit avec le Comité de bassin.

Les acteurs réunis au sein de ces instances de gouvernance auront donc la responsabilité de définir une politique globale de gestion des risques d'inondation et de fixer des priorités d'intervention sur les territoires les plus exposés.

L'EPRI, évaluation préliminaire des risques d'inondation : un premier état des lieux homogène et partagé

L'EPRI est fondée sur les mêmes principes et réalisée avec les mêmes méthodes dans chaque district hydrographique. Elle constitue la première étape de la mise en œuvre de la directive inondation qui en compte 4 (cf. tableau 1). Cet état des lieux qu'est l'EPRI permettra d'identifier les territoires sur lesquels l'effort public pour la réduction des conséquences négatives des inondations sera porté en priorité, notamment via le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI, cf. encadré 1) élaboré à l'échelle du district, décliné ensuite dans des stratégies locales.

L'ambition de l'EPRI est double :

- fournir à l'ensemble des acteurs une base technique permettant d'évaluer les impacts des différents types d'inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine et l'activité économique ; cette étape est instruite par les services de l'État ;
- initier une co-construction, par les acteurs territoriaux, des indicateurs de risque pouvant enrichir l'identification des Territoires à Risque Important. Cette étape mobilise l'ensemble des parties prenantes aux côtés des services de l'État.

Compte-tenu de son contenu et de son échelle d'élaboration, l'EPRI n'a pas vocation à être un élément constitutif du porter à connaissance de l'État, mais plutôt un document préparatoire dont l'objectif premier est de permettre de fixer des priorités et des objectifs partagés par tous. Elle est publique, et donne à chacun une vision d'ensemble des conséquences négatives des inondations à l'échelle du district.

Une EPRI nationale fera a posteriori la synthèse de l'ensemble des EPRI des districts, mettant en valeur les événements d'impact national voire européen. Elle alimentera la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Calendrier 2011-2015	Une méthode progressive en 4 étapes	
2011	1. État des lieux :	

septembre 2012	Évaluation Préliminaire du Risque sur le district 2. Définition des priorités : Identification des Territoires à Risque Important	Une révision tous les 6 ans
2013	3. Approfondissement des connaissances sur ces priorités : Cartographie des risques sur les Territoires à Risque Important	
2015	4. Définition d'une politique d'intervention sur le district : Élaboration d'un plan de gestion du risque d'inondation sur le district, intégrant des stratégies locales de gestion du risque d'inondation sur les territoires à risque important	

Tableau 1 : les étapes de la mise en œuvre de la directive inondation

Cible : un PGRI en 2015

En encadrant et optimisant les outils actuels existants (PPR, PAPI, Plans grands fleuves, schéma directeur de la prévision des crues,...), le plan de gestion retenu donnera une vision stratégique des actions à conjuguer pour réduire les conséquences négatives des inondations sur un territoire donné.

Au service de territoires rendus ainsi plus durables, ce plan à l'échelle de chaque grand bassin orchestrera toutes les composantes de la gestion des risques d'inondations : information préventive, connaissance, surveillance, prévision, prévention, réduction de la vulnérabilité, protection, organisation du territoire, gestion de crise, retour d'expérience.

Encadré 1 : le PGRI

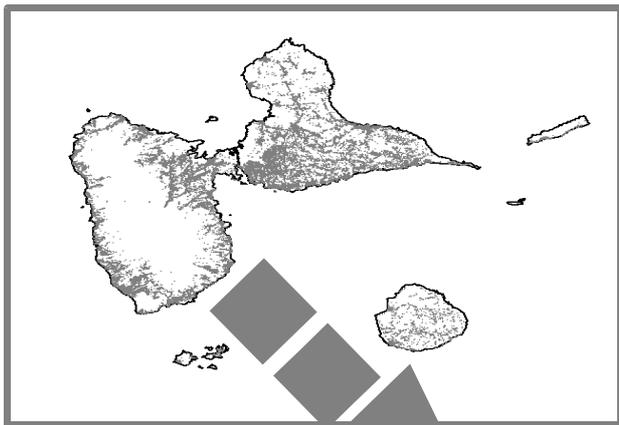
Contenu et présentation de l'EPRI

L'EPRI présente les grandes caractéristiques du district vis-à-vis du risque d'inondation, et évalue les conséquences négatives que pourraient avoir les inondations sur le territoire en analysant les événements du passé et en estimant les impacts potentiels des inondations futures. Les informations sur les principaux événements du passé nous renseignent sur la sensibilité de notre territoire à ces événements majeurs, qui peuvent se reproduire aujourd'hui dans un contexte de vulnérabilité accrue. Pour compléter ces enseignements, une analyse des enjeux actuels potentiellement exposés est réalisée afin d'avoir une vision objective, homogène et systématique (figure 1).

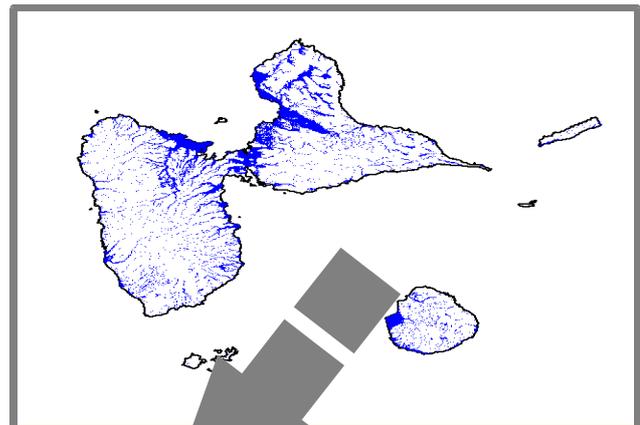
EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION DISTRICT GUADELOUPE

FIGURE 1 : LES IMPACTS POTENTIELS DES INONDATIONS FUTURES

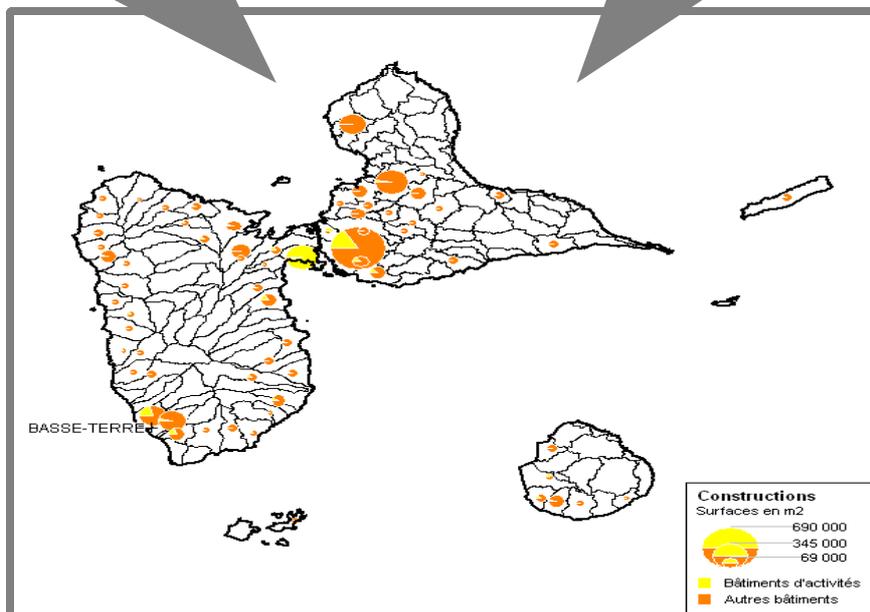
Comment déterminer les impacts potentiels des inondations futures ?



Un enjeu potentiel : le bâti



Les zones de débordement potentiel de cours d'eau



La proportion de bâti dans les zones de débordement potentiel de cours d'eau

2 - Présentation du district

Localisée dans l'hémisphère Nord entre le Tropique du Cancer et l'Équateur, la Guadeloupe est située au cœur de l'archipel des Petites Antilles. Cet archipel délimite l'Océan Atlantique à l'Est et la Mer des Caraïbes à l'Ouest.

La Guadeloupe se compose elle-même de plusieurs îles (figure 2). Les deux principales sont Basse-Terre à l'Ouest et Grande-Terre à l'Est. Elles sont séparées par un petit bras de mer dénommé « la Rivière Salée », qui relie le Grand Cul de Sac Marin au Nord et le Petit Cul de Sac Marin au Sud.

Basse-Terre couvre sur des terrains essentiellement volcaniques une superficie de 850 km² environ. Sa longueur du Nord au Sud est de 46 kilomètres et sa largeur d'Ouest en Est de 23 kilomètres.

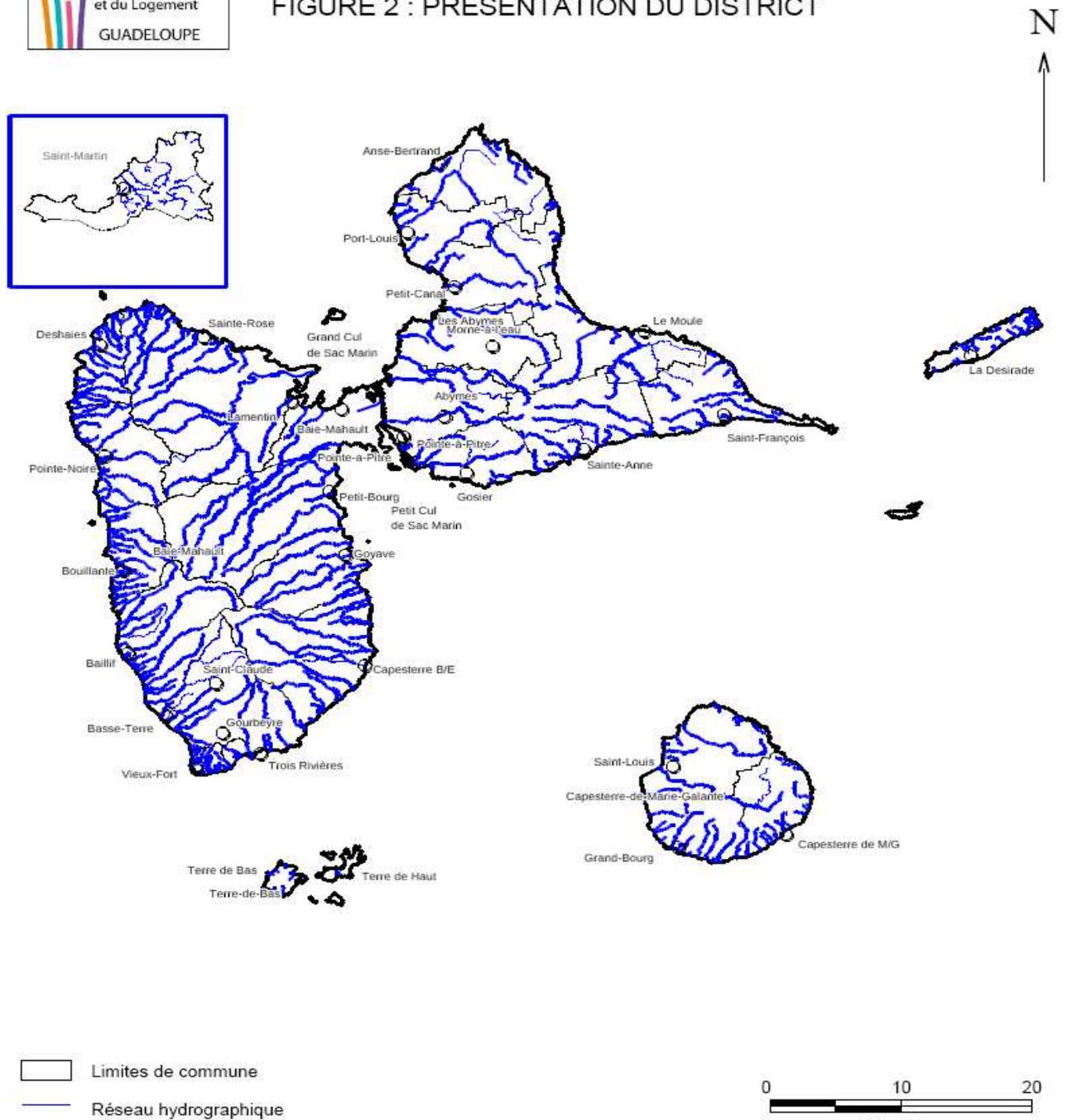
Grande-Terre, dont l'origine est liée à des dépôts sédimentaires, présente une forme triangulaire avec une base de 40 kilomètres et une hauteur maximale de 35 kilomètres. Sa superficie atteint 590 km².

Plusieurs îles de superficies plus réduites viennent compléter l'archipel de la Guadeloupe ; on les appelle « les dépendances ». Il s'agit de la Désirade et de Marie-Galante, situées respectivement à l'Est et au Sud de Grande-Terre, et de l'archipel des Saintes localisé à environ 11 kilomètres au Sud de Basse-Terre (îles de Terre-de-Haut et Terre-de-Bas).

La délimitation du district de la Guadeloupe inclut ces six îles. Elle correspond aux limites du département et de la région Guadeloupe. Le territoire comprend au total 32 communes.

A environ 200 kilomètres au Nord-Ouest des deux îles principales, la partie française de Saint-Martin, ayant acquis le statut de COM en 2007 fait également partie du district. Contrairement à d'autres districts de métropole, celui de la Guadeloupe n'est pas divisé en unités territoriales : les deux entités sont confondues.

FIGURE 2 : PRESENTATION DU DISTRICT



Sources : © BD TOPO IGN 2010 / Élaboration cartographique : ATOL/TP-SIG/ LE : 28/11/2011 / DEAL 971

2.1 - Géographie du district

2.1.1 - Climat

2.1.1.a - Contexte climatique

La Guadeloupe bénéficie d'un climat de type tropical, tempéré par l'influence maritime et par les alizés. Ces vents chauds chargés d'humidité soufflent de secteur Est/Nord-Est de manière régulière une grande partie de l'année.

Le climat est ainsi caractérisé par une température relativement élevée (moyennes mensuelles oscillant autour de 25 °C) et un air humide (humidité moyenne de 75 à 80%) tout au long de l'année. Les variations des précipitations en fréquence et en intensité permettent néanmoins de distinguer deux saisons, avec des transitions plus ou moins marquées :

- une saison humide de juin à novembre, où les pluies sont fréquentes et intenses. Bien que généralement sous forme de brèves averses, les pluies peuvent parfois durer plusieurs jours consécutifs. L'évolution dépressionnaire lors de cette saison donne régulièrement naissance à des cyclones, lors desquels les pluies à caractère torrentiel (200 à 500 mm en 24 heures) peuvent conduire à des inondations importantes et des glissements de terrain.
- une saison sèche s'étendant de décembre à mai caractérisée par une diminution sensible des précipitations. La période de beau temps est cependant particulièrement marquée de février à avril, où des phénomènes de sécheresse sont fréquents. Cette période est appelée « le carême ».

2.1.1.b - Les précipitations

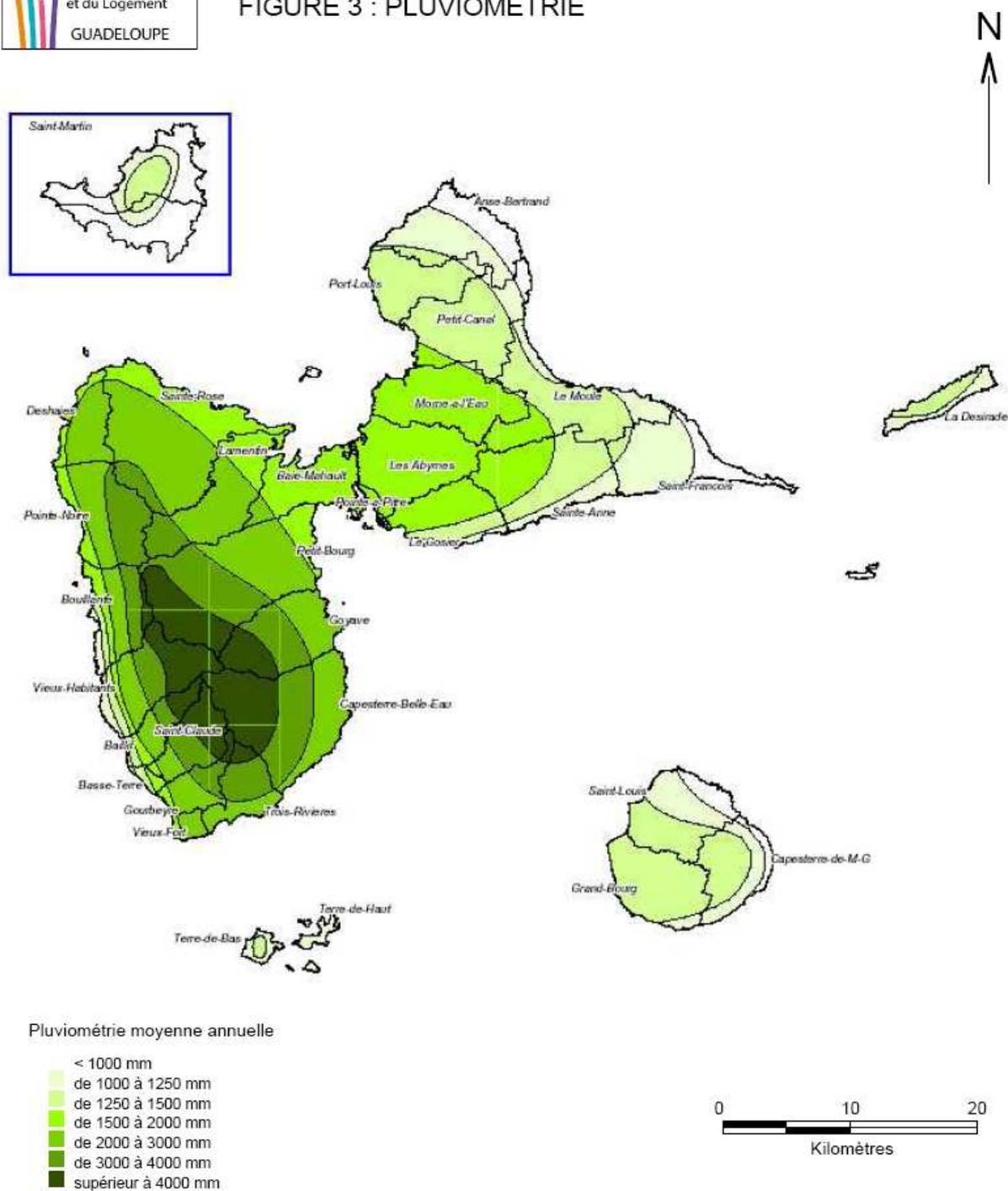
Le climat guadeloupéen est caractérisé par une grande variabilité de la pluviosité. Les précipitations annuelles se répartissent globalement entre la saison humide et la saison sèche. Des variations inter-annuelles importantes sont également notées. Le cumul annuel des précipitations peut en effet varier en certains secteurs de l'archipel guadeloupéen du simple au double d'une année sur l'autre.

A la disparité temporelle des précipitations s'ajoute une disparité géographique, imposée par le relief des îles (figure 3).

Les zones les plus arrosées correspondent aux reliefs les plus importants sur lesquels les masses d'air océaniques venant de l'Est et chargées d'humidité viennent buter. Ainsi, le relief de Basse-Terre, perpendiculaire aux Alizés, produit un effet orographique régulant les pluies. Le refroidissement des masses d'air franchissant la dorsale montagneuse entraîne leur condensation et des précipitations plus importantes sur la côte est, dite « Côte-au-Vent ». Après franchissement des reliefs, les masses d'air sont moins chargées en eau. Les précipitations sont donc moins abondantes sur la « Côte-sous-le-Vent ». Le gradient pluviométrique est très important au niveau de Basse-Terre, avec une hauteur annuelle de précipitations variant de 1 500 mm au niveau de la mer à 11 000 mm au niveau du sommet du volcan de la Soufrière.

Grande-Terre et les autres îles de l'archipel ne possèdent pas de relief suffisamment élevé pour influencer le régime des pluies. Elles sont soumises à des précipitations moins importantes. On observe néanmoins au niveau de Grande-Terre un gradient pluviométrique d'Est en Ouest, dans le sens des Alizés, avec des hauteurs de précipitation qui évoluent progressivement de 1 300 mm à Saint François à près de 1 800 mm sur la région poinoise.

FIGURE 3 : PLUVIOMETRIE



Sources : © BD TOPO IGN 2010 / Élaboration cartographique : ATOL/TP-SIG/ LE : 28/11/2011 / DEAL 971

2.1.2 - Topographie et occupation des sols

2.1.2.a - Topographie

L'histoire géologique de l'archipel a façonné sa topographie. Le contexte tectonique des Petites Antilles (subduction de la plaque Amérique qui porte l'océan atlantique sous la plaque Caraïbes) explique l'activité volcanique qui a débuté il y a 55 millions d'années et qui se poursuit encore aujourd'hui.

Cette activité volcanique a conduit à l'émergence successive d'îles alignées le long de la frontière des deux plaques tectoniques : c'est l'archipel des Petites-Antilles. Les îles sont réparties le long d'un double alignement selon l'âge du volcanisme ayant permis leur émergence, ce qui permet de distinguer deux types d'îles. Cette typologie d'îles est parfaitement illustrée dans l'archipel guadeloupéen :

- les îles de l'arc insulaire interne, correspondant en Guadeloupe à Basse-Terre et aux Saintes, sont issues d'un volcanisme récent (moins de 6 millions d'années) ;
- les îles de l'arc insulaire externe sont issues d'un volcanisme plus ancien, largement érodé (55 à 20 millions d'années), qui constitue les soubassements volcaniques de Saint-Barthélemy, Saint Martin, la Désirade, Grande Terre et Marie Galante. L'histoire sédimentaire de ces îles débute suite à l'immersion des formations volcaniques : des dépôts récifaux calcaires viennent couvrir le socle volcanique ancien. A ces dépôts calcaires s'ajoutent en Grande-Terre des dépôts volcaniques provenant de Basse-Terre, formant des niveaux volcano-sédimentaires intercalés. Les plateaux sédimentaires de ces îles ont été affectés par différents épisodes tectoniques qui ont conduit au plissement et à la fracturation des formations.

De cette histoire géologique résulte ainsi en Guadeloupe un contraste saisissant du relief et des paysages entre d'un côté les îles volcaniques de Basse-Terre et des Saintes et de l'autre côté, les îles calcaires à soubassement volcanique que sont Grande-Terre et les autres dépendances (figure 4).

Basse-Terre offre ainsi un relief relativement marqué, qui s'organise selon un axe nord-sud qui s'abaisse vers le nord de l'île. Au nord-est, l'altitude est peu élevée (inférieure à 800m) et on peut nettement distinguer une plaine de piémont, composée de dépôts volcano-sédimentaires, relativement étendue avec des pentes peu marquées. A l'ouest de l'île, les pentes sont fortes et le relief plonge rapidement et directement vers la mer, tandis qu'au sud-est, les pentes sont également fortes mais on note la présence, sur la partie aval, d'un glacis d'épandage jusqu'à la mer (zone de faibles pentes). Enfin, au sud, le volcan de la Soufrière, seul volcan actif de l'île, culmine à 1 467 mètres d'altitude (figure 5). Le massif de la Soufrière est né d'un volcanisme très récent d'âge inférieur au millier d'années.

Les Saintes présentent également un relief accidenté, où alternent des "mornes" aux pentes raides et des "fonds" ou vallées sèches. L'altitude n'excède pas cependant 300 mètres.

A l'inverse, Grande-Terre correspond à un vaste plateau au faible relief. Le "Morne L'Escale" dans la région des Grands Fonds en constitue le point culminant avec 135 m d'altitude. Couvrant une surface d'environ 160 km², la région des Grands-Fonds présente des caractéristiques topographiques particulières : les sédiments calcaires ont été légèrement surélevés par des contraintes tectoniques, puis ont été érodés, ce qui a conduit à leur karstification. Le relief des Grands-Fonds est ainsi composé d'une succession de vallons et de mornes orientés sans direction dominante.

Les autres dépendances calcaires présentent de la même manière un relief peu élevé. A Marie Galante le plateau calcaire possède la particularité d'être composé de deux plates étagées aux superficies inégales : « Les Hauts » au sud est une plate-forme surélevée par rapport à « Les Bas » au nord. Les deux secteurs sont sépa-

rées par une faille est-ouest nommée « Barre de l'île ». La Désirade possède une histoire géologique plus complexe, mais elle est majoritairement de type sédimentaire calcaire. Elle forme une barre allongée composée d'un plateau incliné vers le nord-ouest de 11 km de long sur 2 km de large. Au nord, les côtes très découpées sont bordées de hautes falaises. La Grande Montagne culmine à 275 m d'altitude.



Figure 5 : La Soufrière (source : SAR)

2.1.2.b - Occupation des sols

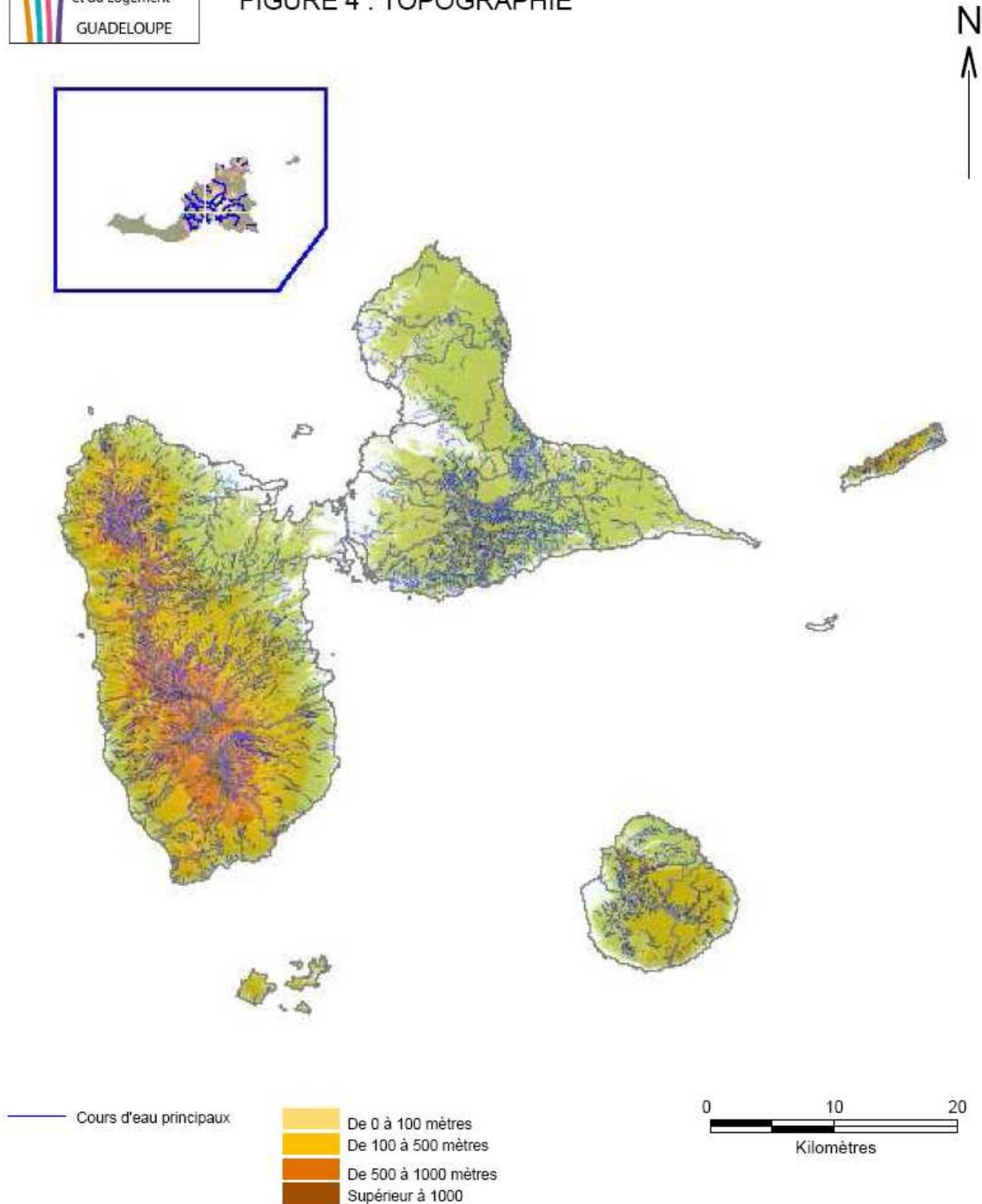
Le mode d'occupation du sol en Guadeloupe est fortement conditionné par le caractère insulaire du territoire, mais également par le relief et les conditions climatiques qui y règnent (figure 6).

Les surfaces cultivées sont l'une des composantes essentielles de l'occupation du sol ; elles représentent en effet aujourd'hui plus d'un quart de la superficie totale du territoire, soit près de 417 km². La surface agricole utile (S.A.U.) se répartit pour moitié sur Grande-Terre, pour plus d'un tiers sur Basse-Terre et pour 11 % sur Marie-Galante. Les autres petites îles de l'archipel guadeloupéen ne représentent que 3 % de la S.A.U..

La forêt et les espaces naturels marquent également fortement le territoire. La forêt tropicale domine sur Basse-Terre, où elle couvre l'essentiel du massif montagneux.

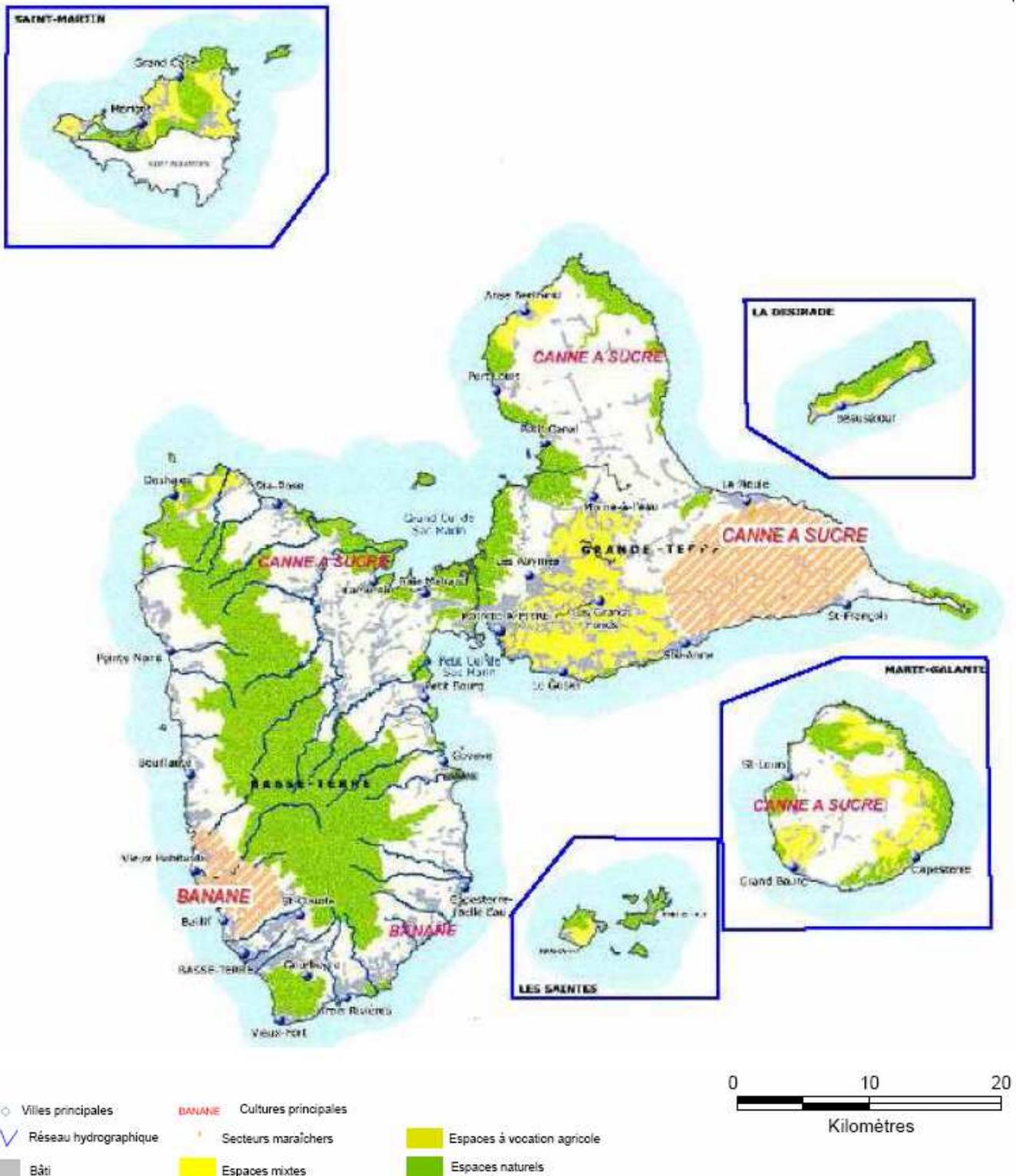
L'urbanisation en Guadeloupe est essentiellement développée le long du rivage. Les deux principales agglomérations sont celles de Baie-Mahault/Pointe-à-Pitre/Abymes, qui représente le centre économique de l'archipel, et de Basse-Terre, qui en est la préfecture. En dehors de ces espaces urbains agglomérés, l'urbanisation s'étend de manière diffuse sur le territoire grâce notamment aux possibilités d'accès que donnent les axes de communication implantés en majorité à proximité immédiate du littoral.

FIGURE 4 : TOPOGRAPHIE



Sources : © BD TOPO IGN 2010 / Élaboration cartographique : ATOL/TP-SIG/ LE : 28/11/2011 / DEAL 971

FIGURE 5 : OCCUPATION DES SOLS



2.1.3 - Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques, et zones côtières

La forte irrégularité spatiale des précipitations et la disparité des reliefs sont à l'origine du réseau hydrographique très diversifié de l'archipel de la Guadeloupe. L'île volcanique de la Basse-Terre est drainée par plus de 50 cours d'eau majeurs à écoulement permanent, alors que le réseau hydrographique des autres îles de l'archipel guadeloupéen est essentiellement composé de «ravines», qui ne coulent que lors de précipitations importantes, lorsque les sols sont saturés en eau.

Le réseau hydrographique de la Basse-Terre (figure 2) est dense et caractérisé par des cours d'eau de faible linéaire et des bassins versants de petite taille (10 à 30 km²). Seule exception, le bassin versant de la Grande Rivière à Goyaves.

La Grande Rivière à Goyaves (figure 7) est le plus important cours d'eau de la Guadeloupe. La surface de son bassin versant atteint 158 km², soit près d'un cinquième de la superficie de la Basse-Terre. La rivière coule sur 33 km, d'abord dans une vallée étroite (zone montagneuse), reçoit ensuite plusieurs affluents en rive gauche (zone de plaine), avant de serpenter dans un bassin plus large (zone de mangrove). Son bassin versant est dissymétrique avec des affluents importants en rive gauche, dont le Bras David, le Bras de Sable, le Premier et le Deuxième Bras.

Encadré 2 : La Grande-Rivière à Goyaves



Figure 7 : La Grande-Rivière à Goyaves (source : EgisEau - DIREN)

La quasi-totalité des cours d'eau est issue du massif montagneux volcanique de Basse-Terre ; ils coulent de part et d'autre de ce massif (« Côte-au-Vent » côté est, et « Côte-sous-le-Vent » côté ouest) sur un relief marqué. Ils présentent de très fortes pentes dans leurs parties moyennes et amont, pentes comprises alors entre 6% et 10%. Les cours d'eau de la Côte-au-Vent (Grande Rivière de Capesterre, Petite Rivière à Goyave, la Lézarde etc.) se distinguent de ceux de la Côte-sous-le-Vent par des bassins versants de taille légèrement plus importante, par un cours coupé de cascades (figure 8) et une partie aval souvent en pente douce (zone de plaine). Les cours d'eau de la Côte-sous-le-Vent (Grande Rivière de Vieux Habitants, Rivière des Pères etc.) se jettent rapidement dans la mer des Caraïbes et ne présentent pas de zone de plaine. Ils s'apparentent plus à des torrents.

Les cours d'eau de la Basse-Terre sont alimentés principalement par les eaux de ruissellement des précipitations, mais sont soutenus également par de petites nappes perchées. Leur régime hydrologique est de type torrentiel et largement influencé par les pluies journalières et les variations climatiques saisonnières. Les débits de crues sont élevés ; la crue décennale se traduit par des débits spécifiques de l'ordre de 10 m³/s/km². Le temps de réponse des cours d'eau est en outre très rapide, en raison des fortes pentes, de la faible superficie de leur bassin versant, et de leur linéaire réduit. Les débits peuvent passer ainsi de 1 m³/s à 400 m³/s en moins d'une heure. Ces caractéristiques confèrent également aux cours d'eau un fort potentiel pour le transport d'éléments solides (blocs, pierre, boues,...) qui peuvent s'accumuler sous les ouvrages de franchissement ou les autres obstacles naturels à l'écoulement. Les ponts en particulier sont des endroits critiques où les végétaux accumulés peuvent conduire à la formation d'embâcles, favorisant les débordements, et en cas de rupture, entraînant la propagation d'une onde de crue particulièrement violente et destructrice.



Figure 8 : Les deuxième et troisième chutes du Carbet, en Côte-au-Vent (source : EgisEau et DIREN)

La période d'étiage lors du carême est souvent très marquée, avec parfois un arrêt des écoulements.

Le ruissellement important lors des fortes averses alimente en eau les ravines sur la Grande-Terre et les autres îles. Les débits de pointe de crue peuvent atteindre plusieurs dizaines de m³/s à l'exutoire des plus grands bassins. Les débits spécifiques restent néanmoins plus faibles que sur Basse-Terre (débit décennal : 1 à 1.5 m³/s/km² - ORSTOM 1994). En dehors des périodes pluvieuses importantes, les ravines ne coulent plus.

Des canaux de taille importante sont localisés en Grande-Terre (Canal de Perrin, Canal des Rotours etc.). Ils constituent des axes de drainage majeurs recueillant les écoulements de nombreux fossés et ravines. De pente faible, leur capacité d'écoulement est souvent limitée et leur débordement peut provoquer d'importantes inondations de plaines.

L'insularité et le caractère archipélagique de la Guadeloupe expliquent la grande diversité de zones côtières et de paysages littoraux. La Côte-sous-le-vent et la Côte-au-vent (entre Vieux-Fort et Sainte-Marie) de la Basse-Terre sont caractérisées par une forte capacité de renouvellement des eaux et une houle moyenne. Les fonds sont constitués de sables fins et de coraux. Le Petit Cul-de-sac Marin et le Grand Cul-de-sac Marin diffèrent par une capacité de renouvellement des eaux plus faible dans ce dernier, ce qui explique la présence de vase en

plus des sables grossiers et des coraux. La houle est faible sur ces deux zones côtières, qui sont des espaces favorables au développement des zones humides du littoral, et principalement de la mangrove (figure 9). De la Pointe Canot à la Pointe des Châteaux (sud Grande-Terre), mais aussi de la Pointe de la Grande-Vigie à Port-Louis (nord-ouest Grande-Terre), aux Saintes, et sur la façade ouest de Marie-galante, les zones côtières sont caractérisées par une forte capacité de renouvellement des eaux et une houle moyenne. Les fonds sont constitués de sables grossiers et de coraux. C'est sur le littoral du sud de la Grande-terre que l'on rencontre les plages de sable blanc emblématiques de la Guadeloupe (figure 16). La façade ouest de la Grande-Terre (de la Pointe des Châteaux à la Pointe de la Grande Vigie), la Désirade, et la façade est de Marie-Galante se distinguent par leur forte houle. Le littoral y est le plus souvent composé de hautes falaises (figure 10)



Figure 9 : Mangrove du Grand-Cul-de-Sac-Marin © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »



Figure 10 : Littoral d'Anse-Bertrand © DEAL971

2.2 - Les inondations du district

Les inondations pluviales et fluviales sont liées à une pluviométrie abondante, pouvant être d'origine cyclonique ou pas. Les inondations par submersion marine sont dues à la trajectoire d'un phénomène cyclonique plus ou moins proche de l'archipel. La conjonction entre plusieurs types d'inondations est fréquente.

2.2.1 - Les inondations pluviales, par ruissellement

Elles sont le résultat de fortes pluies associées au problème d'évacuation des eaux. Ces inondations concernent les zones où l'eau de pluie stagne du fait d'un manque d'évacuation des eaux et d'une mauvaise infiltration (sous-dimensionnement des réseaux d'assainissement des eaux pluviales, zone basse imperméabilisée ou non etc.).

Ce type d'inondation est rencontré dans toutes les zones urbaines, et essentiellement en Grande Terre (figure 11). Elles ne sont pas en relation avec la présence d'un cours d'eau, ou d'un cheminement naturel des écoulements.



Figure 11 : Inondation par ruissellement pluvial en janvier 2011 aux Abymes (source : BRGM)

2.2.2 - Les inondations « fluviales »

Elles sont la conséquence d'une augmentation des débits des cours d'eau et des débordements suite à des précipitations plus ou moins importantes. Ces inondations sont caractérisées par la brièveté entre la survenue de la pluie à l'origine de l'inondation et la survenue de l'inondation elle-même.

Ce type d'inondation se manifeste notamment à travers des crues torrentielles, survenant sur les cours d'eau présentant les plus fortes pentes du fait de l'important relief de la Basse-Terre. Ces crues torrentielles sont caractérisées par leur fort pouvoir érosif et charrient régulièrement des matériaux issus de l'érosion et de l'arrachement de la végétation le long des berges. Les érosions de berges, sous une forme progressive ou plus spectaculaire de glissements de terrain, sont des phénomènes régulièrement associés aux crues torrentielles. Les débordements peuvent aussi se produire alors que le débit est quasiment nul en fonctionnement habituel. Ce phénomène est observé dans les ravines de la Grande-Terre, notamment dans la région karstifiée des Grands-Fonds. Il est étroitement imbriqué avec les inondations pluviales rencontrées dans cette zone.

Dans certains cas, l'accumulation de végétaux sous un ouvrage de franchissement du cours d'eau ou contre un autre obstacle naturel à l'écoulement constitue un embâcle. Ce phénomène aggrave le risque d'inondation en amont par mise en charge de l'obstacle, et l'eau emprunte alors généralement les voiries comme axe d'écoulement préférentiel. Si la retenue cède brutalement, c'est la rupture d'embâcle, une onde de crue particulièrement violente se propageant vers l'aval.

Encadré 3 : Les embâcles et les ruptures d'embâcles

2.2.3 - Les inondations par submersion marine

Ces inondations de la terre par la mer surviennent le long de la zone côtière. En Guadeloupe, les submersions marines sont liées à la présence plus ou moins proche d'un cyclone. Ces derniers sont à l'origine des vagues de submersion, soit par la marée de tempête (augmentation du niveau marin liée à la dépression atmosphérique au niveau du cyclone et aux vents latéraux, qui créent à la fois une aspiration de l'eau vers le haut et une accumulation d'eau), soit par la houle cyclonique (vagues précédant le cyclone et liées aux forts vents).

2.3 - Les enjeux

2.3.1 - La population

La population de la Guadeloupe est estimée au 1er janvier 2010 à 404 400 habitants. D'après les données INSEE 2008, sur 32 communes, six possèdent une population supérieure à 20 000 habitants : Les Abymes (avec 59 270 habitants, c'est la commune la plus peuplée), Baie-Mahault, Le Gosier, Le Moule, Petit-Bourg, et Sainte-Anne. Sept communes possèdent une population inférieure à 5 000 habitants : Anse-Bertrand, Capesterre-de-Marie-Galante, Deshaies, La Désirade, Saint-Louis, Terre-de-Haut et Terre-de-Bas (avec 1 031 habitants, c'est la commune la moins peuplée). Pointe-à-Pitre compte 17 216 habitants, et le chef-lieu, Basse-Terre, 12 173 habitants.

La densité de population s'élève en moyenne à 248 hab/km², mais n'est pas uniforme. La population se concentre essentiellement le long du trait de côte. Elle varie également très fortement d'une île à l'autre, allant de 335 hab/km² en Grande-Terre, à 80 hab/km² à Marie-Galante.

La Guadeloupe achève sa transition démographique : entre 1961 et 2005, l'évolution moyenne de la population est de 1% par an. La progression de la population a surtout été sensible dans les années 80, du fait d'un solde migratoire et d'un solde naturel largement positifs. La stabilisation du solde migratoire et la diminution de la natalité, bien qu'elle reste très élevée comparée à la métropole, explique depuis le début des années 90 la croissance plus faible de la population du district. Ainsi, depuis 1999, la population augmente en moyenne de 0,4 % par an.

Le vieillissement de la population va en s'accroissant. Ce phénomène s'expliquerait d'abord par l'arrivée aux grands âges des générations les plus nombreuses aujourd'hui. De plus, le désir de nombreux retraités ou de personnes en fin de vie active de s'installer en Guadeloupe provoquerait un vieillissement plus rapide de la région. Il peut s'agir d'héliotropisme ou de retours au pays. En 2040, l'âge moyen en Guadeloupe serait de 48 ans alors qu'il était de 36 ans en 2007. La région serait la troisième la plus âgée de France après la Corse et la Martinique alors qu'aujourd'hui elle figure parmi les plus jeunes.



Figure 12 : Vue aérienne de la ville de Capesterre-Belle-Eau © DEAL971

2.3.2 - Le territoire

2.3.2.a - La double insularité et l'importance du littoral

L'insularité est une des caractéristiques de la Guadeloupe, associée à son éloignement géographique de la France Métropolitaine et de l'Europe. Cette insularité est double : la Guadeloupe est un archipel composé de six îles habitées plus ou moins proches les unes des autres. La Guadeloupe dite "continentale" est composée des deux îles principales de la Basse-Terre et de la Grande-Terre, et les "dépendances" sont composées des îles des Saintes (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas), de Marie-Galante, et de la Désirade.

La Guadeloupe est le département français présentant le plus grand linéaire côtier, soit 555 km. 31 des 32 communes guadeloupéennes disposent d'une façade maritime. Jusqu'à 500 mètres du rivage, l'espace littoral occupe une surface de 20 216 ha, soit 12 % du territoire. Comme en métropole, le littoral est un espace très convoité et présente de multiples modes d'utilisation, dont l'urbanisation. Il regroupe la majorité de la population et des activités : ainsi l'espace littoral accueille le tiers du bâti total. Cette tendance à la concentration se traduit par des pressions constantes et génère parfois des conflits d'usage, souvent au détriment des espaces naturels. Deux aspects caractérisent l'urbanisation du littoral en Guadeloupe :

- une consommation excessive de l'espace et l'étalement urbain : l'habitat s'y développe sous forme de maisons individuelles. L'implantation des routes, guides de croissance urbaine, est révélatrice de cet étalement : en effet le réseau routier primaire (RN) ceinture le territoire par son littoral ;
- la présence de constructions illicites, réalisées sans permis de construire, non connectées aux réseaux d'assainissement et parfois insalubres. Il reste encore environ 5 000 logements insalubres à résorber en Guadeloupe, principalement au niveau de la bande littorale.

2.3.2.b - Le déséquilibre de l'aménagement du territoire

Deux principaux pôles de vie se distinguent. Ils organisent le territoire selon une bipolarité urbaine et regroupent plus de la moitié de la population guadeloupéenne. L'agglomération pointoise regroupe autour de la ville de Pointe-à-Pitre les communes de Baie-Mahault, Les Abymes, Le Gosier. Elle constitue le pôle économique de l'archipel qui regroupe 33 % de la population et 56 % des emplois salariés. Le deuxième pôle est celui de la ville Basse-Terre. Il regroupe les communes du sud Basse-Terre (Basse-Terre, Trois-Rivières, Gourbeyre, Vieux-Fort, Saint-Claude, Baillif et Vieux-Habitants). Il constitue le pôle administratif de l'archipel par la présence de la majorité des services de l'État et des grandes collectivités.

Quelques pôles d'organisation territoriale secondaires, définis par le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) comme « pôles d'équilibre » viennent relayer les deux agglomérations urbaines principales. Il s'agit des communes de Sainte-Rose, Goyave, Lamentin, Le Moule, Petit Bourg et Sainte-Anne. Leur influence sur l'équilibre du territoire ainsi que leur développement sont cependant fortement contraints par la place dominante des pôles principaux, ne facilitant pas une répartition équitable des activités, des équipements, des flux et des personnes sur l'archipel.

Les centres-bourgs complètent cette armature urbaine multipolaire. Ils souffrent dans leur majorité d'un manque d'attractivité dû à la perte de services et de commerces, à la présence d'espaces publics et d'habitats dégradés ou laissés à l'abandon ainsi qu'à une mauvaise organisation des transports et à l'absence d'animation. La dévitalisation croissante de la plupart des centres-bourgs a agit au profit d'une dynamique de péri-urbanisation par un déplacement progressif des fonctions urbaines et des habitants à fort pouvoir économique vers la périphérie.

La forte accélération depuis la seconde moitié du 20^e siècle du développement urbain en Guadeloupe, de surcroît en déséquilibre, pèse de tout son poids sur l'organisation d'un territoire par nature exigu : le mitage urbain et la consommation d'espaces se développent au détriment des usages des terres agricoles et des milieux naturels. Peu contrôlé par les communes face à la pression foncière et immobilière soutenue par la configuration

topographique complexe du territoire, l'habitat s'est développé dans les espaces éloignés des tâches urbaines existantes sous une forme disparate ainsi que linéaire le long du réseau routier.

2.3.2.c - La structuration des transports

L'accessibilité extérieure est acquise à un bon niveau : la Guadeloupe est reliée par air et mer à la métropole, à la zone caraïbe, aux États-Unis et à l'Amérique du Sud. L'aéroport international Pôle-Caraïbes de Pointe-à-Pitre est le premier aéroport de l'outre-mer français. En 2010, la fréquentation s'établit à 1,9 million de passagers¹. Parallèlement, des aéroports secondaires ont été ouverts à Marie-Galante, La Désirade, et aux Saintes. L'activité portuaire est dominée par le port international de Pointe-à-Pitre (figure 13), et le port de Basse-Terre se développe également.

L'organisation des transports intérieurs (figure 14) est marquée par l'écrasante domination de la voiture, en raison d'une offre de transports en commun largement insuffisante. Le réseau routier s'étend sur 2 500 km, et assure la totalité des déplacements de personnes et de transport de marchandises, en l'absence de réseau ferré. Une nouvelle organisation du transport urbain et interurbain est en cours de mise en place.



Figure 13 : Port © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »

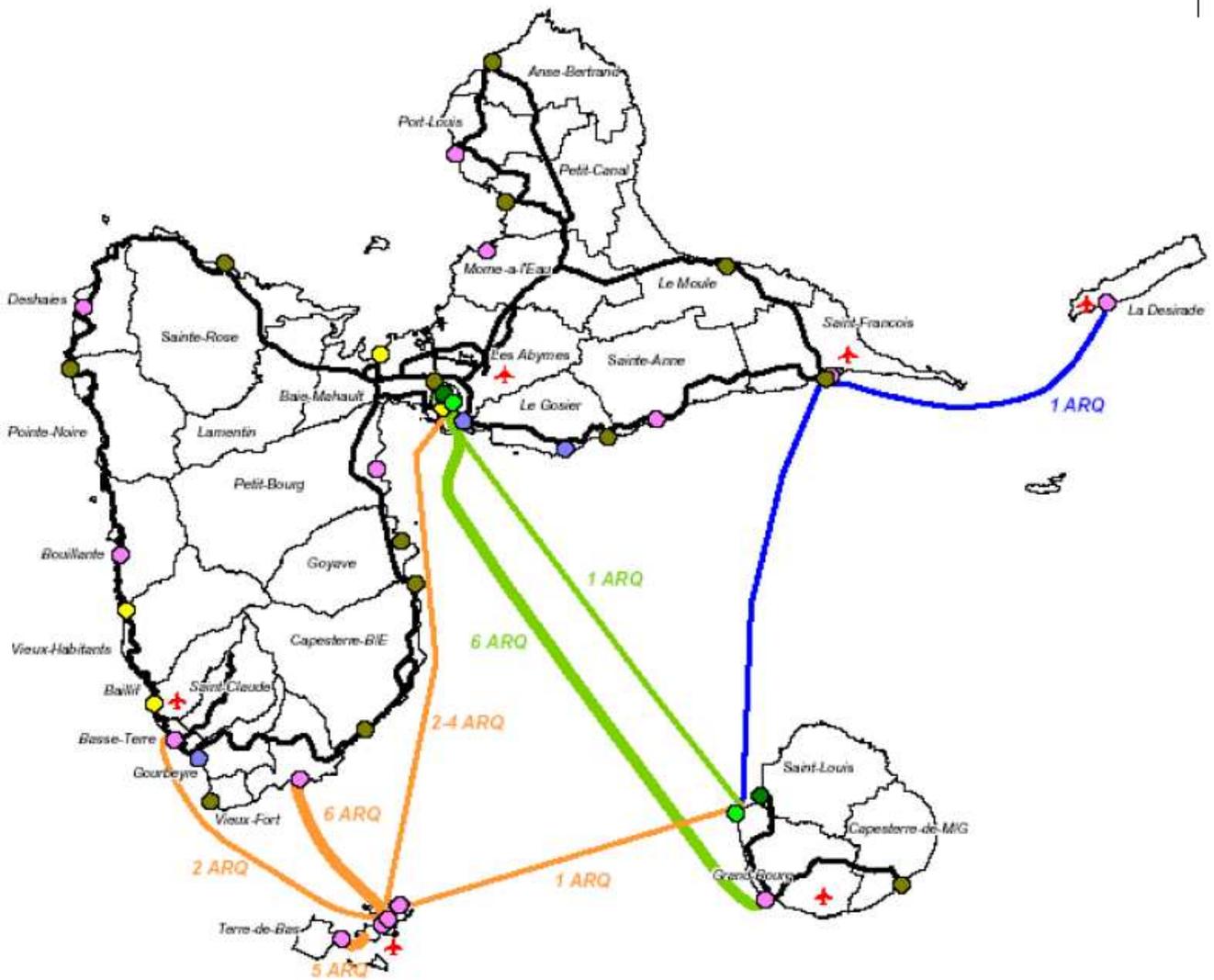
3,6 millions de tonnes de marchandises transitent chaque année par les installations du Port Autonome de Guadeloupe, soit 90 % des échanges de la Guadeloupe avec l'extérieur. Il importe les matières premières, les produits pétroliers, les produits intermédiaires et la plupart des biens de consommation. Le PAG est composé de cinq sites, dont le principal est adossé à la plate forme industrielle et commerciale de Jarry : c'est là que s'effectue l'essentiel (95 %) du trafic commercial. La poursuite du développement économique de la Guadeloupe est indissociable du développement de sa principale infrastructure portuaire. En effet le trafic total du bassin caribéen est en forte croissance (5 % par an environ jusqu'en 2013). En outre, le changement de gabarit des écluses prévu en 2014 du canal de Panama va impliquer un accroissement de la capacité des navires. Les installations actuelles, ne permettant pas l'accueil de tels navires, vont devoir s'adapter.

Encadré 4 : Le Port Autonome de Guadeloupe

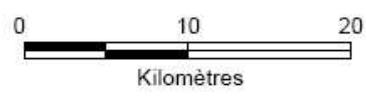
¹ Il s'agit de comptage de tous les passages : une même personne peut donc être compté à deux reprise, à l'aller et au retour

EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION DISTRICT GUADELOUPE

FIGURE 14 : LIAISONS ET INFRASTRUCTURES TERRESTRES, MARITIMES ET AERIENNES



- LEGENDE**
- | | |
|----------------|-------------------------------|
| ● appontement | — Route nationales |
| ● marchandises | 1 ARQ Aller/Retour quotidiens |
| ● passagers | — Trafic maritime |
| ● pêche | ✚ Aéroport et aérodromes |
| ● plaisance | |
| ● polyvalent | |



Sources : © BD TOPO IGN 2010 / Élaboration cartographique : ATOL/TP-SIG/ LE : 28/11/2011 / DEAL 971

2.3.3 - L'activité économique

2.3.3.a - La croissance économique

Grâce à l'apport des fonds structurels européens depuis 1989 renforcés par la contribution des fonds publics nationaux (État, Région, Département) et au dynamisme du secteur privé, la Guadeloupe a comblé en partie son retard de développement et a bénéficié d'une croissance économique soutenue depuis une quinzaine d'années. De 1993 à 2008, le produit intérieur brut (PIB) a progressé de 3,2 % par an en Guadeloupe contre 2,2 % en moyenne nationale. Le PIB par habitant progresse de 2,1 % contre 1,6 % en France métropolitaine. Par rapport aux autres DOM, le rattrapage du niveau national a été plus marqué en Guadeloupe. Cette dynamique s'essouffle toutefois depuis le milieu des années 2000 : l'écart à la croissance française diminue, et le PIB par habitant en euros constants stagne par rapport à la métropole depuis 2006.

L'appareil productif guadeloupéen se caractérise par :

- une croissance fortement tirée par la consommation finale ;
- une tertiarisation des activités, dont les services marchands et non marchands constituent la principale branche de l'économie guadeloupéenne, gagnant du terrain sur les secteurs « traditionnels » en nette diminution ;
- une prépondérance des très petites entreprises (moins de 5 salariés) ;
- un taux de chômage important, avec près de 23,5 % de la population concernée en 2009.

2.3.3.b - Les principaux secteurs d'activité

L'économie de la Guadeloupe est marquée par le poids du tertiaire, y compris l'administration. A l'image des autres départements français d'Outre-mer, la Guadeloupe se caractérise par une très forte présence des services administrés. En 2007, ces derniers, qui regroupent l'administration publique et l'éducation, la santé, et l'action sociale, contribuent pour un tiers de la valeur ajoutée régionale. Le faible poids de l'industrie et de l'externalisation a pour conséquence un moindre développement des services aux entreprises. En 2007, hors Postes et Télécommunication, ils génèrent seulement 13 % de la valeur ajoutée contre 17 % au niveau national. Cependant, ils se sont développés ces dernières années, puisqu'ils ne représentaient que 6 % de la valeur ajoutée en 1997 dans l'archipel. Avec 12 % de croissance annuelle, cette progression est même deux fois plus rapide qu'au niveau national. Contrepartie du développement des services administrés et des services aux entreprises, les activités « traditionnellement » sur-représentées dans les DOM ont tendance à voir leur part s'effriter dans l'économie régionale. En particulier, l'archipel se distingue par une forte présence du commerce dans la valeur ajoutée, la plus élevée des régions françaises. En 2007, elle s'élève à 13 % contre 10% en moyenne nationale. Mais c'est trois points de moins qu'il y a dix ans.

La filière agricole, traditionnellement tournée vers les cultures de la banane et de la canne à sucre, reste importante sur le plan de la cohésion sociale et par l'entretien des territoires qu'elle occupe, mais son rôle dans l'économie régionale décline depuis quelques années. La contribution de ce secteur à la valeur ajoutée régionale baisse régulièrement. De 14 % en 1970, elle est passée à 5 % en 1993 et 3 % en 2007, parallèlement à la diminution de la surface agricole utile (44 000 hectares en 2008) et de l'emploi agricole (2 800 emplois en 2010). L'activité agricole repose sur deux piliers : la culture de la canne à sucre (figure 15) et celle de la banane qui est devenue la première production et exportation de la Guadeloupe. La production de bananes en 2007 est de 40 181 tonnes. Le sucre est la seconde production locale. Deux usines (Gardel en Grande-Terre et Grande-Anse à Marie-Galante) ont, en 2008, broyé près de 690 000 tonnes de canne à sucre pour produire 63 450 tonnes de sucre. Plusieurs tentatives de diversification agricole ont été menées et commencent à porter leurs fruits (melon, fleurs, fruits tropicaux etc.).



Figure 15 : Coupeurs de canne © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »

Le secteur du tourisme est un moteur de croissance important de l'économie guadeloupéenne. Il agit comme facteur de développement pour de nombreux autres secteurs (agriculture, pêche, artisanat, autres activités de biens et de services etc.). En 2005, la contribution du tourisme est évaluée à 5 % du PIB régional. En 2009, 5 000 entreprises ont une activité liée au tourisme. Pour la même année, le Schéma de développement et d'aménagement touristique de la Guadeloupe estime la capacité d'hébergement à 12 100 lits hôteliers et assimilés. 82 % de ces lits sont situés sur le centre et l'Est Grande-Terre. Les communes touristiques de Gosier, Sainte-Anne et Saint-François abritent la plupart des structures hôtelières. Comme les autres îles des Antilles, l'archipel tire son attractivité de nombreux atouts (figure 16) : conditions climatiques favorables, diversité des paysages et des éléments de patrimoine et de culture, infrastructures et services de qualité, sécurité... Cependant, le cadre concurrentiel exacerbé aux niveaux mondial et caribéen engendre une crise profonde du secteur, caractérisée par une image de la destination ternie par les différents conflits sociaux, une diminution de la capacité d'hébergement lié à un parc vieillissant et mal réparti et enfin une faiblesse de l'offre de services et d'activités. La fermeture de structures hôtelières ou leur conversion en résidentiel pose également la question de la pérennité de l'accueil et du développement de la filière. Dans une conjoncture globalement défavorable, les axes de relance identifiés doivent permettre la captation d'une clientèle davantage élargie, reposant notamment sur la restructuration et la diversification des infrastructures d'hébergement, le renforcement des filières de la croisière et de la plaisance, une offre plus qualitative faisant émerger un positionnement haut de gamme et enfin la poursuite des efforts entrepris en matière de professionnalisation du secteur.



Figure 16 : Plage de Sainte-Anne © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »

2.3.3.c - La zone industrielle et commerciale de Jarry, exemple de concentration de l'activité économique

La concentration des fonctions sur le plan économique prend tout son sens avec l'exemple de la zone industrielle et commerciale de Jarry (figure 17) située au sein de la conurbation pointoise. Elle représente, en terme de superficie, la zone économique la plus importante de la Caraïbe, avec une surface d'environ 325 ha. Située sur le territoire de la commune de Baie-Mahault, développée autour des infrastructures du port de commerce, elle accueille les activités industrielles et tertiaires qui concentrent près de 11 % des salariés de Guadeloupe, réalisant 23 % de la valeur ajoutée régionale et drainant près de 40 % des migrations pendulaires journalières. L'urbanisation de Jarry tend à mixer progressivement des fonctions d'habitats avec la vocation industrielle et commerciale primaire de la zone.

La zone de Jarry occupe une position centrale au sein de l'archipel, confortée par la proximité des dessertes routières assurées par les voies de communication reliant la Basse-Terre et la Grande-Terre. De part sa configuration géographique, elle peut s'apparenter à une presque île, baignant dans les eaux du Petit-Cul de Sac Marin. Elle fait ainsi face aux quartiers d'habitat et aux grands équipements structurants de Pointe-à-Pitre situés sur l'autre rive : Université des Antilles et de la Guyane (UAG), Centre Hospitalier Universitaire (CHU), gare routière, gare maritime internationale, port de plaisance de Bas-du-Fort etc.

La zone de Jarry comprend des équipements jouant un rôle stratégique déterminant, autant sur le plan énergétique que économique :

- la centrale EDF de Jarry Nord couvre plus de la moitié des besoins de consommation électrique de la Guadeloupe continentale et des îles du sud ;
- la SARA constitue le principal site de stockage des produits pétroliers de la Guadeloupe continentale ;
- les installations portuaires du terminal sont la porte d'entrée des marchandises dans l'archipel et occupent une position primordiale dans le développement de économique ;
- la zone de commerce internationale (ZCI), qui s'étend sur plus de 38 ha, est un élément essentiel de la plate forme logistique d'échanges entre la zone Caraïbes et l'Europe ;
- la présence de sites industriels essentiels pour certaines filières économiques : silo de sucre de Gardel, silo de céréales GMA, Ciments Antillais etc.

La zone de Jarry concentre en outre la majeure partie des risques technologiques de l'archipel. La présence de deux établissements SEVESO seuil haut a ainsi initié l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). La Guadeloupe compte par ailleurs 119 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).



Figure 17 : Zone de Jarry © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »

2.3.4 - L'environnement

2.3.4.a - La protection de la biodiversité

L'archipel guadeloupéen résume à lui seul les différents milieux reconnus dans l'arc des Petites Antilles. La variété des conditions liées à la géologie, au relief, au climat et au caractère insulaire se traduit par une extraordinaire richesse biologique dans un espace morcelé en milieux terrestres et marins très divers. Des profondeurs marines en passant par le littoral et jusqu'au sommet de la Soufrière se succèdent des types d'habitats caractéristiques des milieux tropicaux insulaires : récifs coralliens, prairies sous-marines, mangroves et autres zones humides, forêt sèche, forêt sempervirente saisonnière, forêt dense humide, savane d'altitude... propices au développement d'une remarquable biodiversité (figure 18).

Reconnues comme l'un des 34 « points chauds » mondiaux pour la biodiversité, les îles de la Guadeloupe abritent ainsi une grande concentration d'espèces dont certaines sont endémiques. A titre de comparaison, seulement 1% des 180 mammifères terrestres de la Guyane sont endémiques « stricto sensu » à ce département, alors que ce chiffre avoisine les 20 % en Guadeloupe.

Le caractère exceptionnel de cette concentration et les menaces qui pèsent sur les biotopes se traduisent par des mesures de protection et par la plus grande densité d'aires protégées de l'outre-mer français qui, avec les inventaires et les labels, recouvrent près de 20 % de la surface totale de l'archipel :

- Parc National de la Guadeloupe créé en 1989 : il s'étend sur 116 000 ha et concerne 21 des 32 communes. Il comporte en outre une aire maritime adjacente de 131 000 ha ;
- Labels internationaux : Depuis 1992, une grande partie de la Guadeloupe est reconnue au titre de la « Réserve de Biosphère de l'Archipel de Guadeloupe » par le classement Man And Biosphere du programme de l'UNESCO. Depuis 1993 la baie du « Grand Cul-de-Sac marin » est inscrite au titre de la convention internationale RAMSAR relative à la conservation des zones humides ;
- Espaces acquis ou gérés par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres : 11 sites sont protégés par le Conservatoire qui possède environ 1 875 ha ;
- Réserves naturelles terrestres et marines des Ilets de Petite-Terre et du Grand Cul-de-Sac Marin, et de La Désirade ;
- Arrêtés de Protection de Biotope : 4 sites identifiés ;
- Forêts soumises à un régime spécial de protection : 60 % des 69 800 ha de forêt sont soumis à des régimes différents gérés par l'ONF : forêt départementalo-domaniale, forêt humide littorale, forêt domaniale du littoral et forêt départementale ;
- Inventaires : environ 20 500 ha de l'archipel sont classés en 56 ZNIEFF terrestres (près de 1/8 de la superficie de l'archipel). Présence de 8 ZNIEFF marines ;
- Dispositions de la loi littoral : espaces remarquables du littoral, « bande des 50 pas géométriques », espaces proches du rivage, coupures vertes d'urbanisation.

La fragilité des milieux et les pressions anthropiques fortes génèrent les enjeux suivants en matière de biodiversité :

- Enjeux liés à la présence d'un écosystème très particulier, voire représentatif de la Caraïbe, et dont la préservation de la richesse biologique doit être une priorité ;
- Enjeux liés à une multitude de fonctions en concurrence avec la fonction écologique de ces sites ;
- Enjeux de préservation de paysages très caractéristiques, liés à la présence d'une biodiversité particulière ;
- Continuités à préserver entre des milieux naturels autrefois liés ;
- Espaces interdépendants, qui nécessitent une réflexion d'ensemble (cours d'eau, zones humides et milieu marin par exemple).

La mangrove s'étend sur environ 3 000 ha, dont la majorité dans le Grand Cul de sac marin, la plus grande mangrove des Petites Antilles (2 325 ha). Il s'agit d'une forêt littorale de palétuviers évoluant dans une zone inondée de façon permanente ou temporaire par de l'eau saumâtre. Elle constitue un écosystème hébergeant une biodiversité particulièrement riche, tant terrestre que marine. Les mangroves sont des espaces protégés par des mesures réglementaires, pourtant elles sont en diminution, en raison de la concurrence pour l'occupation de l'espace (défrichements et remblais au profit des constructions). Parmi les multiples fonctions remplies par la mangrove, on peut citer celle de zone tampon protégeant d'une part les zones coralliennes vulnérables aux pollutions (sédiments) d'origine terrigène, et d'autre part l'arrière-pays contre les marées de tempête et l'érosion côtière.

Encadré 5 : La mangrove

2.3.4.b - Le retard en matière de gestion des déchets

Les îles et les archipels sont confrontés à des difficultés multiples pour arriver à bien gérer les déchets produits par les populations et leurs activités. Les volumes de déchets ne sont pas toujours suffisants pour justifier l'implantation de filières locales. De ce fait, les matières valorisables triées doivent souvent être transférées hors du territoire.

En Guadeloupe, les collectivités territoriales n'ayant entrepris que très récemment une démarche structurée visant à développer la filière de traitement des déchets, il existe un passif important dans ce domaine. Dans un contexte d'augmentation continue de la production de déchets ménagers, l'état des lieux en matière de gestion reste alarmant : retard pour la mise en conformité des installations d'élimination des déchets encore en service, peu d'unités nouvelles de traitement ou de valorisation, opérations de collectes sélectives encore peu efficaces et insuffisantes, nombreux dépôts sauvages... En 2005, la Guadeloupe a produit 242 000 tonnes de déchets. La région fait figure de mauvais élève au regard de la présence de décharges illégales. En 2007, elle abritait encore 13 des 45 décharges illégales présentes sur le territoire français. Depuis, la situation s'est améliorée : neuf d'entre elles ont été fermées en 2008.

Entre 2008 et 2010, plusieurs plans déterminants ont été adoptés pour cadrer la stratégie des moyens de traitement des déchets : Le Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA), Plan Régional d'Élimination et de Gestion des déchets dangereux (PREGEDD) et le Plan de Gestion Départementale des Déchets du BTP, approuvé en 2008.

2.3.4.c - La gestion et protection de la ressource en eau

La ressource en eau est caractérisée par une grande variabilité dans l'espace et le temps. L'essentiel de la ressource se trouve en Basse-Terre qui bénéficie d'une pluviométrie importante et d'un réseau hydrographique dense, alors que la majorité des besoins se concentre sur la Grande-Terre : irrigation, usages industriels et demande en eau potable pour la partie la plus urbanisée que constitue l'agglomération pointoise et le littoral touristique sud. En 2009, la population de la Guadeloupe (hors îles du Nord) a consommé 22 millions de m³ d'eau.

La distribution de la ressource depuis la Basse-Terre vers les secteurs déficitaires de Grande-Terre, des Saintes et de la Désirade s'effectue par des conduites sur lesquelles les pertes sont très importantes et liées notamment à un manque d'entretien et de suivi des réseaux. Cette insuffisante régulation se traduit par des pénuries sévères et dommageables tant pour les milieux que pour les activités humaines et s'accompagne d'une grande disparité du prix de l'eau d'une commune à l'autre.

Le territoire est marqué par un mauvais fonctionnement général des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Beaucoup d'infrastructures d'assainissement ne sont ainsi pas conformes à la réglementation et créent des pollutions importantes générant des problèmes de salubrité publique, notamment par :

- des stations d'épuration vieillissantes et sous dimensionnées ;

- des dispositifs d'assainissement autonome inadaptés dont les effets négatifs sont amplifiés par le développement de l'habitat diffus ;
- de nombreuses micro et mini stations d'épuration mal dimensionnées et entretenues.

Les enjeux relatifs à la politique de l'eau relèvent notamment de la mise en œuvre du Schéma Directeur d'Aménagement de la Gestion de l'Eau (SDAGE) élaboré pour la période 2010 - 2015, dont les orientations devraient permettre d'atteindre les objectifs de bon état fixés par la directive cadre sur l'eau.

2.3.4.d - Le défi des énergies renouvelables

Vis-à-vis de l'énergie, la Guadeloupe se trouve dans une situation de dépendance importante. En 2006, son taux de dépendance énergétique est supérieur à 90 % contre 54 % en métropole. Cette situation tient au fait que la production d'électricité pour l'ensemble de la Guadeloupe provient actuellement en majorité des ressources fossiles importées, dont la consommation croissante relève prioritairement des secteurs des transports, de l'industrie et de l'habitat. Depuis le milieu des années 80, la consommation d'énergie électrique ne cesse de croître. Durant la période 2000-2008, elle a progressé de 36 %, soit un rythme annuel moyen de 4 %.

L'archipel est dépourvu de gisements de ressources fossiles. Il bénéficie cependant d'une situation géographique particulièrement favorable au développement des énergies renouvelables, dont la part augmente et se diversifie : 14,7 % en 2008 contre 2 % en 1998.

Le bouquet de ressources naturelles comprend :

- la géothermie, qui constitue la ressource la plus productive et dont la centrale de Bouillante constitue un projet de développement ;
- l'utilisation de la bagasse, en cogénération avec le charbon à la centrale thermique du Moule. Son potentiel de développement est cependant limité par le volume de production de canne à sucre ;
- l'éolien, déjà bien implanté (figure 19), et le photovoltaïque, qui disposent d'un potentiel et dont les projets émergent lentement ;
- l'hydraulique, limité dans son développement par son impact écologique important, à l'exception toutefois de turbines intégrées aux canalisations d'eau d'irrigation. La valorisation des courants sous marins n'est pas encore développée, mais des projets existent.

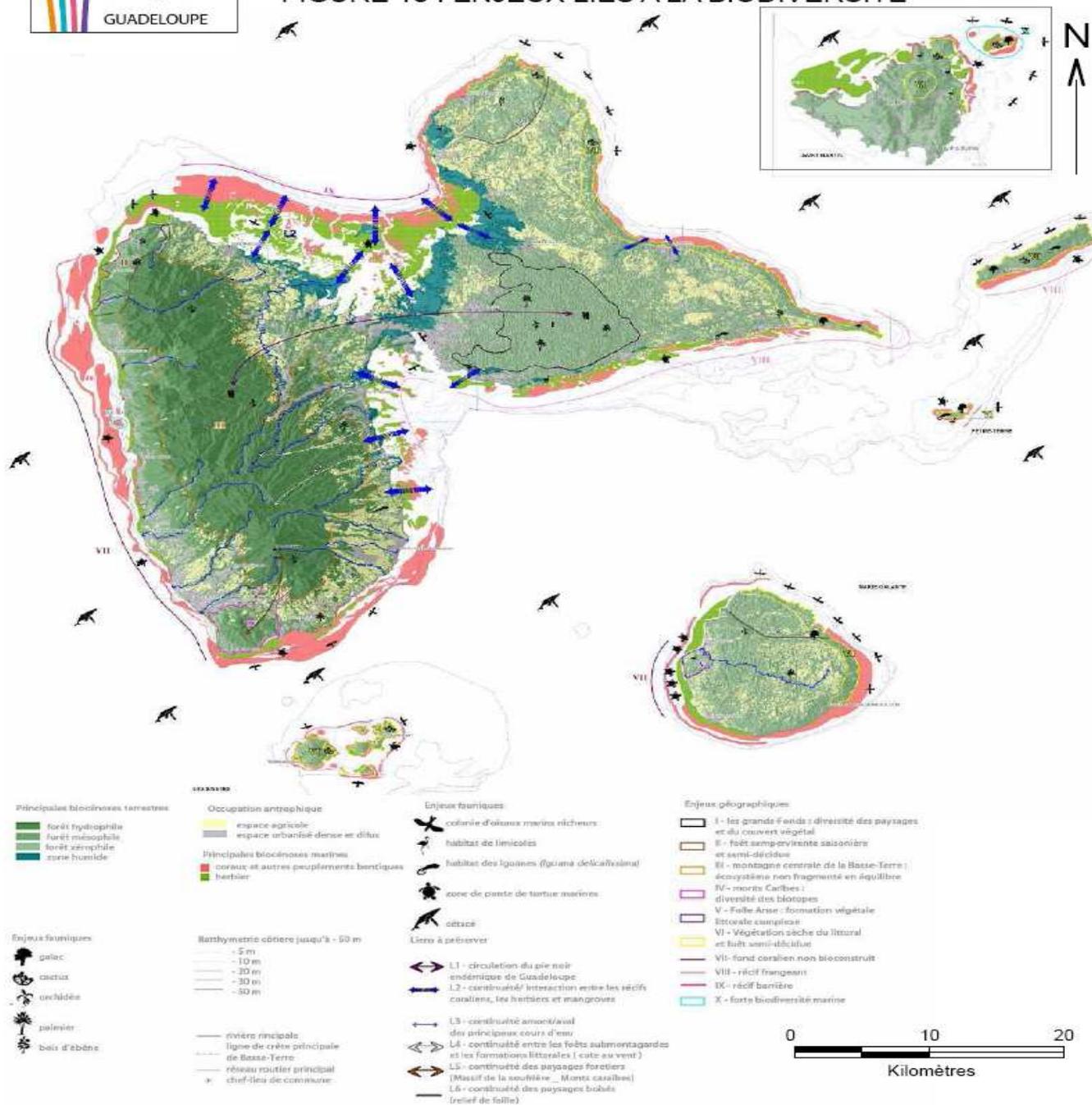
La loi Grenelle 1 du 3 août 2009 fixe pour la Guadeloupe des objectifs ambitieux en termes de politique énergétique, à savoir l'autonomie énergétique à l'horizon 2030. La Région Guadeloupe a élaboré le «Plan énergétique Régional pluriannuel de prospection et d'exploitation des Énergies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Énergie» (PRERURE). Il vise une indépendance énergétique à l'horizon 2020 proche des 50 % grâce à ces énergies renouvelables.



Figure 19 : Éoliennes © A. Chopin « La Guadeloupe vue du ciel »

EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION DISTRICT GUADELOUPE

FIGURE 18 : ENJEUX LIES A LA BIODIVERSITE



Sources : © BD TOPO IGN 2010 / Élaboration cartographique : ATOL/TP-SIG/ LE : 28/11/2011 / DEAL 971

2.4 - La politique de gestion des inondations

En raison de sa situation géographique et géologique (chapitre 2.1), la Guadeloupe est un territoire exposé à une large gamme d'aléas naturels majeurs aux effets potentiellement dévastateurs : aléa sismique, aléa volcanique, aléa mouvement de terrain, aléa cyclonique (effets directs du vent, mais aussi effets indirects de houle cyclonique et de submersion marine), et aléa inondation.

La multiplicité des aléas sur un petit territoire concentrant des enjeux a pour conséquence une forte présence des risques naturels. Pourtant, malgré les nombreuses catastrophes naturelles qui ont marqué son histoire, le développement historique de la Guadeloupe s'est fait sans réelle prise en compte du risque. Ainsi Pointe à Pitre et son agglomération se sont développées à proximité de failles actives et sur des terrains liquéfiables, également sensibles aux submersions marines et aux inondations. Basse-Terre s'est développée au pied de la Soufrière et est soumise, entre autre, à l'aléa volcanique.

Cependant, la perception des phénomènes naturels a évolué au cours du temps, en Guadeloupe comme en métropole. Les avancées et la diversification des moyens d'action de la politique de gestion des risques naturels au cours des dernières décennies en sont la concrétisation. En Guadeloupe, les grands domaines de cette politique (connaissance des aléas, information préventive, prise en compte dans l'urbanisme, organisation des secours etc.) sont à multiplier par autant de risques qui menacent le territoire.

Dans ce contexte, et dans un souci d'efficacité, une priorisation des risques s'est peu à peu imposée : de nombreux efforts sont dirigés spécifiquement vers la prévention du risque sismique. Ce risque constitue le risque potentiellement le plus dommageable en termes de pertes de vies humaines. Les actions de réduction de la vulnérabilité, d'information préventive etc. sont formalisés dans le Plan Séisme Antilles. La mise en œuvre de ce plan national décliné spécifiquement pour les Antilles constitue une des priorités de la politique de prévention des risques en Guadeloupe.

En parallèle, l'élaboration et la mise en œuvre des Plans de Prévention des Risques Naturels multirisques garantissent une approche transversale des différents risques (dont le risque inondation) pour leur prise en compte dans l'aménagement du territoire.

Enfin, d'autres actions portées par divers maître d'ouvrage ont vocation à réduire et prévenir le risque inondation, actions souvent peu efficaces car ponctuelles et rarement pensées à l'échelle du bassin de risque. En fait, la politique de gestion du risque d'inondation en Guadeloupe souffre d'une absence de planification à long terme : cette situation est liée au faible nombre de structures potentiellement porteuses de projets, en raison d'un manque de moyens humains et/ou financiers.

2.4.1 - Les acteurs et les instances de concertation

2.4.1.a - Les services de l'État

En tant que représentant de l'État dans la région, le préfet de la région Guadeloupe met en œuvre et coordonne localement la politique de l'État en matière de prévention des risques.

Pour ce faire, il s'appuie notamment sur le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC) et la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DEAL), administration déconcentrée du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, qui assurent :

- La définition du risque : le préfet fait établir par la DEAL pour chaque commune de Guadeloupe un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR) multirisques qu'il notifie au maire, après approbation à l'issue d'une procédure d'agrément qui comporte une délibération du conseil municipal et une enquête publique. Les PPR présentent un zonage des territoires exposés aux risques en les classant soit en zones rouges (constructions interdites), soit en zones bleues (constructions autorisées sous conditions principalement techniques), soit en zones blanches (constructions sans contraintes concernant les risques).
- L'organisation des secours : le préfet est Directeur des Opérations de Secours (DOS) en cas de catastrophe naturelle majeure lorsqu'est déclenché le plan ORSEC départemental. En tant que DOS, il dirige donc les actions des services de secours (sapeurs-pompiers, SAMU, etc.).
- L'information préventive : le préfet informe les maires des risques affectant le territoire de leur commune. Il établit notamment un Dossier départemental des risques majeurs (DDRM).

L'État-major de Zone Antilles (Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy), placé directement sous l'autorité du Préfet de Zone (préfet de Martinique) :

- Organise la veille opérationnelle zonale et la remontée d'informations vers le niveau national ;
- Assure la coordination au niveau zonal des actions dans le domaine de la sécurité civile en préparant l'ensemble des mesures de prévention, de protection et de secours ;
- Planifie au niveau de la zone, la politique nationale d'exercices.
- Mène des actions de coopération régionale.

2.4.1.b - Les collectivités

Les collectivités territoriales jouent un rôle majeur dans la prévention des risques naturels et des inondations en particulier.

Le maire, en tant que représentant de l'État dans sa commune, a d'importantes responsabilités en matière de police administrative, ce qui inclut la sécurité (code général des collectivités territoriales, art. L. 2211-1).

A travers la procédure de délivrance du permis de construire, il dispose d'un large éventail de moyens juridiques pour prévenir les risques :

- Conformité aux prescriptions du Plan d'Occupation des Sols (POS) et du Plan Local d'Urbanisme (PLU) qui doivent prendre en compte les risques (code de l'urbanisme, art. L. 123-1) ;
- Possibilité d'imposer des prescriptions spéciales si les constructions sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique (code de l'urbanisme, art. R. 111-2) ;
- Possibilité de refuser une construction sur des terrains qui ne sont pas accessibles aux engins de lutte contre le feu (code de l'urbanisme, art. R. 111-4).

En matière d'organisation des secours, en cas d'accident provoqué par un risque naturel, le maire est le directeur des opérations de secours tant que le préfet ne prend cette direction. Dans un premier temps, en vertu de ses pouvoirs de police municipale (code général des collectivités territoriales, art. L. 2212), le maire doit prendre les premières mesures conservatoires dans la mesure de ses moyens pour protéger la population et les biens. Dans un deuxième temps, il agit en soutien du préfet sous les ordres de celui-ci.

Par ailleurs, la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile institue, par son article 13, le plan communal de sauvegarde (PCS) qui « regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population ».

Le PCS détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Les PCS sont obligatoires pour les communes soumises à un PPRN, donc pour toutes les communes de Guadeloupe.

Le maire a enfin la responsabilité de transmettre à ses administrés tous les éléments d'information sur les risques existant sur sa commune. Il a dans ce cadre la charge d'élaborer le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), à partir du DDRM et des documents transmis par le préfet.

Dans le domaine de la prévention du risque inondation, il faut noter l'implication importante du conseil régional de Guadeloupe qui réalise dans le cadre de déclarations d'intérêt général de nombreux travaux de protection du littoral ou de berges et d'entretien de cours d'eau.

2.4.1.c - Les instances de concertation

La Commission Départementale des Risques Naturels Majeurs n'est pas à ce jour active en Guadeloupe.

Une instance particulière de concertation dans le domaine de la prévention du risque sismique, le comité Séisme de Guadeloupe, a été créée en janvier 2009. Ce comité réunit services de l'État, collectivités (Région, Département et Association des Maires), et établissements publics et association compétents dans le domaine de la prévention du risque sismique. La DEAL en assure l'animation et le secrétariat.

Cette instance de concertation existante pourrait servir de base à une instance de concertation du risque inondation.

Le comité de bassin de Guadeloupe élabore une politique de gestion de l'eau conciliant les besoins du bassin avec les orientations nationales. L'office de l'eau de Guadeloupe est chargé de mettre en œuvre cette politique en lien avec le préfet de la région de Guadeloupe, préfet de bassin, qui s'appuie sur la DEAL.

Le comité de bassin réunit toutes les "familles" de l'eau en vue d'émettre des avis et d'élaborer une politique de bassin cohérente avec les orientations nationales et avec les directives européennes. Il permet la concertation entre les différents acteurs de l'eau, clé de voûte du système français de gestion de l'eau.

Le comité de bassin élabore pour 5 ans le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) qui fixe les orientations fondamentales de la politique de l'eau dans le bassin.

2.4.2 - La connaissance du risque et le retour d'expérience

2.4.2.a - La connaissance du risque

Comme en de nombreux autres endroits, les catastrophes naturelles en Guadeloupe ont longtemps été vécues avec fatalisme, en raison du caractère divin ou surnaturel qu'on leur attribuait.

La connaissance du risque inondation a largement progressé depuis les années 1990, avec la réalisation d'études successives, notamment :

- Les atlas communaux des risques élaborés par le BRGM au cours des années 1990, caractérisant l'aléa inondation par une étude naturaliste ;
- Les études techniques réalisées dans le cadre de l'élaboration des PPR, caractérisant l'aléa et le risque sur toutes les communes de Guadeloupe ;
- L'atlas des zones inondables de la Basse-Terre, réalisé par la DIREN en janvier 2008, caractérisant l'aléa inondation sur l'ensemble de la Basse-Terre par une approche hydrogéomorphologique, homogène sur l'ensemble de l'île.

La connaissance du risque tsunami a connu également certaines avancées, notamment par la réalisation par le BRGM dans le cadre du plan séisme Antilles de l'étude « Tsunamis : étude de cas au niveau de la côte antillaise française ». De nombreux travaux sont également menés sur ce sujet par l'Université des Antilles et de la Guyane.

2.4.2.b - Retours d'expérience

Les acteurs de la prévention et de la gestion du risque n'ont pas formalisé un protocole commun et partagé de collecte et de capitalisation des données relatives à un épisode d'inondation, tel qu'on peut le rencontrer dans certains départements métropolitains.

Toutefois, les services de l'État ont pour habitude d'organiser rapidement et assez systématiquement des retours d'expériences des phénomènes naturels les plus destructeurs qui impactent le territoire. En le caractérisant d'une part et analysant ses effets d'autre part, ces bilans permettent de tirer un maximum d'enseignements et participent à l'amélioration de la connaissance du risque.

Ainsi, le retour d'expérience de la houle cyclonique et de la submersion marine liées au passage du cyclone Lenny (novembre 1999)², avait permis un recensement des principaux dommages sur la frange littorale de la Côte-Sous-Le-Vent, et la définition des dispositions nécessaires pour éviter que de tels dégâts se reproduisent. Le cyclone Lenny est souvent utilisé comme évènement de référence dans la caractérisation de l'aléa submersion marine des PPR.

Plus récemment, outre la caractérisation de l'évènement et de ses conséquences, le retour d'expérience de l'épisode d'inondations de janvier 2011 dans les Grands-Fonds³ a mis en évidence les facteurs qui ont aggravé les inondations : sous-dimensionnement des ouvrages hydrauliques, urbanisation dans les fonds de vallée antérieure aux PPR etc.

2 **BRGM, 2000.** *Les conséquences de la houle générée par le cyclone Lenny sur la Côte Sous le Vent de la Guadeloupe.* RE-50169-FR. Rapport final et Annexes.

3 **BRGM, 2011.** *Inondations survenues le 4 janvier 2011 en Grande-Terre, Guadeloupe : caractérisation et recommandations.* RP-59934FR. Rapport final.

2.4.3 - L'information préventive

2.4.3.a - Le Dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM)

Conformément à l'article R. 125-11 du code de l'environnement, le préfet consigne dans un dossier établi au niveau départemental (le DDRM) les informations essentielles sur les risques naturels et technologiques majeurs du département.

L'information donnée aux citoyens sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis comprend la description des risques et de leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement, ainsi que l'exposé des mesures de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets.

Le DDRM de Guadeloupe, réalisé en 2004, est en cours d'actualisation. La diffusion de la version révisée est prévue courant 2012.

2.4.3.b - Les Documents d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM)

Le DICRIM (code de l'environnement, articles R. 125-9 à R. 125-14) est un document réalisé par le maire dans le but d'informer les habitants de sa commune sur les risques naturels et technologiques qui les concerne, sur les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mises en œuvre ainsi que sur les moyens d'alerte en cas de survenance d'un risque.

Il vise aussi à indiquer les consignes de sécurité individuelles à respecter, consignes qui font également l'objet d'une campagne d'affichage, organisée par le maire et à laquelle sont associés les propriétaires de certains bâtiments (locaux à usage d'habitation regroupant plus de quinze logements par exemple).

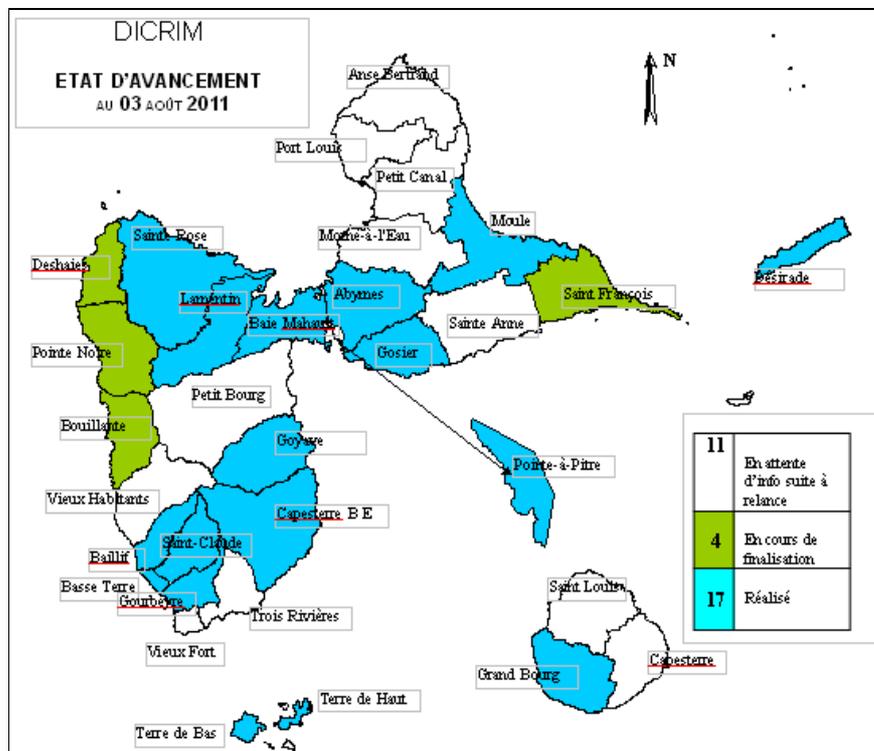


Figure 20 : État d'avancement des DICRIM en août 2011 (source préfecture)

2.4.4 - La prise en compte du risque dans l'aménagement et la protection

2.4.4.a - Les plans de prévention des risques (PPRN)

Les plans de prévention des risques naturels (PPRN) sont des documents réalisés par l'État qui réglementent l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

Les PPRN de Guadeloupe sont « multirisques ». Ils concernent les risques : inondation, cyclonique (houle et marée de tempête), mouvements de terrain et, dans une moindre mesure, sismique et volcanique.

Des PPRN ont été approuvés pour 27 des 32 communes de Guadeloupe et pour la collectivité d'Outre-mer de Saint-Martin. Les PPRN des 3 communes de Marie-Galante et des 2 communes des Saintes seront approuvés courant 2012.

A compter de 2013, suite à une évaluation des PPRN réalisés et approuvés depuis 2002, débutera une phase de révision des PPRN de Guadeloupe.

2.4.4.b - L'entretien des cours d'eau

Un arrêté préfectoral en date du 18 décembre 2008, relatif à l'identification et à la gestion du domaine public fluvial (DPF) en Guadeloupe, délimite ce DPF à l'ensemble des cours d'eau et ravines de la Basse-Terre (trait plein sur l'IGN au 1/25 000e), certains canaux, lacs et plans d'eau classés, listés en annexes I et II de l'arrêté préfectoral.

Sont exclus du DPF les canaux non classés et les ravines ne recevant que des eaux pluviales de façon intermittente.

Le code de l'environnement, articles L. 211-1, L. 215-14 et L. 215-15 indique les objectifs de gestion équilibrée et durable de la ressource, notamment le maintien du cours d'eau dans son profil d'équilibre, (enlèvement des embâcles et atterrissements), la conservation de son bon état écologique et la lutte contre les inondations.

L'État a ainsi pour seule obligation un entretien limité des cours d'eau domaniaux visant au maintien du libre écoulement des eaux par enlèvement d'embâcles naturels pouvant occasionner des débordements.

Les travaux d'aménagement et de protection contre les inondations relèvent quant à eux des propriétaires riverains.

A noter que des opérations d'entretien des cours d'eau sont régulièrement menées par le conseil régional de Guadeloupe dans le cadre de programmes pluriannuels d'entretien.

2.4.5 - La préparation à la gestion de crise

A la fin de l'année 2011, suite à une démarche d'accompagnement mise en œuvre par le SIDPC, le SDIS et la DEAL, 16 communes avaient un plan communal de sauvegarde (PCS) validé, 7 avaient réalisé un PCS restant à valider, et 9 étaient en train de le réaliser.

Le PCS permet au niveau communal :

- de se préparer à faire face aux situations graves impactant le territoire communal par la mise au point d'une organisation fonctionnelle et réactive ;
- de constituer un maillon local de l'organisation de la sécurité civile, alerter et informer la population ;
- d'aider à la gestion des événements de crise par des réponses rapides et adaptées ;
- de tendre vers une culture communale de sécurité civile.

Plus qu'un document, le PCS est un dispositif (toujours opérationnel) évolutif. Il doit contenir a minima les conditions de réception et les moyens de diffusion de l'alerte aux populations, l'organisation communale autour du poste de commandement communal, des fiches réflexes, le recensement des moyens mobilisables et l'annuaire opérationnel. Une mise à jour régulière et au moins annuelle s'impose.

Le PCS peut être accompagné de la mise en place d'une Réserve Communale de Sécurité Civile (RCSC), à l'initiative du Maire (non obligatoire mais conseillée en Guadeloupe compte tenu du niveau de risque élevé).

Le dispositif ORSEC départemental comporte des dispositions spécifiques propres au risque cyclonique, mais pas au risque inondation. Dans ce cadre des exercices "cyclones" sont organisés chaque année par la Préfecture et mobilisent une quinzaine de communes, en alternance. Si ces exercices ne visent pas exclusivement le risque inondation, ils permettent néanmoins de tester régulièrement les capacités opérationnels des acteurs de secours.

2.4.6 - La surveillance, la prévision et l'alerte

2.4.6.a - Les difficultés de la prévision des crues en Guadeloupe

Le territoire de la Guadeloupe est caractérisé par la faible superficie de ses bassins versants. Ainsi, l'importance et la forme des crues sont fonctions des hauteurs d'eau précipitées au cours de durées inférieures au temps de concentration des bassins versants, qui sont de l'ordre de l'heure ou de quelques heures. La complexité de la répartition détaillée des lames d'eau, le relief des bassins versants, particulièrement accidenté, la forte pente des aires d'écoulement ou la prise en compte de l'état de saturation des sols, sont autant d'éléments qui empêchent l'utilisation des modèles pluies-débits traditionnels, sans compter l'incidence des forts transports solides, des éboulements imprévus ou des brusques ruptures d'accumulation de matériaux ayant formé barrage.

Dans ce contexte, la Guadeloupe ne dispose pas d'un service chargé de la prévision des crues. Néanmoins, depuis quelques années, de nouvelles avancées de la recherche au niveau national dans le domaine de la prévision des crues éclairent de nouvelles perspectives pour la prévision des crues en Guadeloupe.

2.4.6.b - Le réseau hydrométrique

Un réseau de stations hydrométriques réparties sur principaux cours d'eau des îles de la Basse-Terre et la Grande-Terre existe depuis plusieurs années (figure 21). S'il est actuellement utilisé pour surveiller les débits d'étiages pour la gestion des sécheresses, il permet néanmoins d'acquérir des connaissances sur le fonctionnement en crue des cours d'eau.

L'historique du réseau hydrométrique :

De 1950 à 1993, c'est l'ORTOM⁴ qui a assuré la gestion et l'exploitation d'un réseau d'une quarantaine de stations hydrométriques. En 1993, ce réseau a été repris par la DIREN lors de sa création. De nombreuses stations ont été détruites principalement suite au passage de cyclones. En 1999, le réseau ne comptait plus qu'un seul appareil d'enregistrement en continu, sur la Grande Rivière de Capesterre. La réhabilitation du réseau a commencé en 2000. En 2005, le réseau se composait de 11 stations, mais suite à des problèmes techniques et au manque de moyens humains, 5 stations ont été fermées : 2 sur la Grande Rivière à Goyaves (stations Bonne-Mère et Barboteau), et celles de la Ravine des Rotours (ou Ravine des Coudes), de la Rivière Moustique à Sainte Rose, et de la Rivière du Galion.

Les évolutions à moyen terme :

En 2011, le réseau hydrométrique se compose de six stations opérationnelles (figure 21), plus une en instance d'installation sur la Rivière de Deshaies.

4 ORTOM, devenu depuis IRD (Institut de Recherche pour le Développement), est un institut française de recherche scientifique pour le développement en coopération.

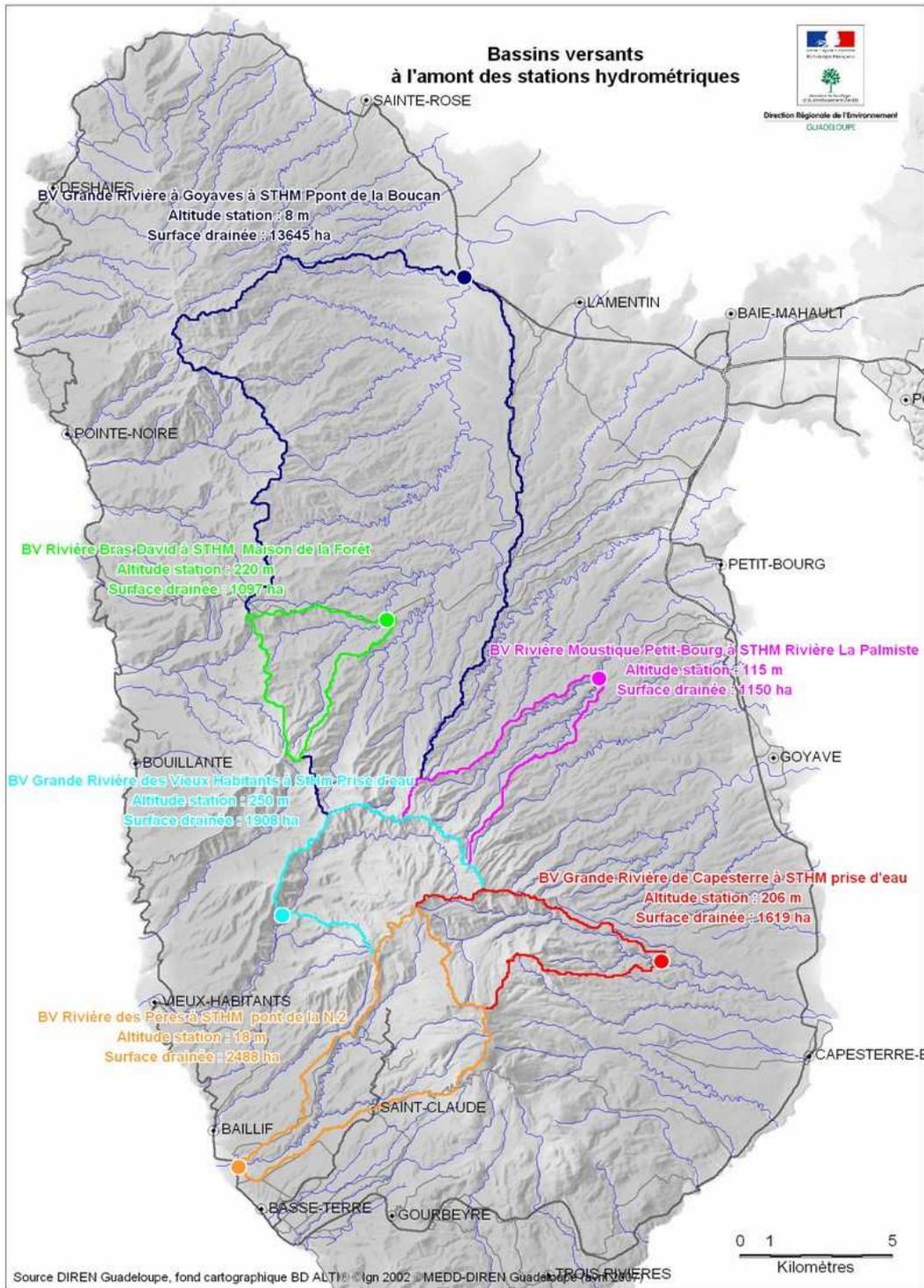


Figure 21 : Localisation des stations du réseau hydrométrique en 2011 (source : DEAL/RN/PCPE)

2.4.6.c - La Vigilance météorologique

Météo France a mis en place d'un dispositif de vigilance météorologique, opérationnel depuis janvier 2006.

La vigilance est conçue pour informer la population et les pouvoirs publics en cas de phénomènes météorologiques dangereux. Elle vise à attirer l'attention de tous sur les dangers potentiels d'une situation météorologique et à faire connaître les précautions pour se protéger. La vigilance est également destinée aux services de la sécurité civile qui peuvent ainsi alerter et mobiliser les équipes d'intervention.

Elle est composée d'une carte de vigilance qui signale à l'aide d'une couleur et d'un pictogramme un phénomène dangereux prévu et le niveau de vigilance requis. Elle est accompagnée de bulletins de suivis réactualisés aussi fréquemment que nécessaire précisant l'évolution du phénomène, sa trajectoire, son intensité et sa fin, ainsi que les conséquences possibles de ce phénomène et des conseils de comportements définis par les pouvoirs publics.

La carte de vigilance

La vigilance météorologique est composée d'une carte des petites Antilles de Grenade à Saint-Martin avec un grossissement des Iles du Nord et un encadré de la Guyane française (figure 22). Elle signale, sous forme de pictogrammes (type de danger) et de couleurs (niveau de vigilance), un danger météorologique possible dans l'un ou l'autre département ou île français. Elle est actualisée au moins deux fois par jour à 6h et 17h.

Quatre phénomènes dangereux sont identifiés :

- les cyclones : phénomènes spécifiques aux Antilles de part leur situation géographique, susceptibles de les intéresser durant une période comprise entre juillet et novembre ;
- les fortes précipitations et orages ;
- la mer dangereuse ;
- le vent violent.

Les couleurs de vigilance permettant d'évaluer le danger sont les suivantes (figure 22) :

- vert : pas de danger particulier ;
- jaune : danger imprécis ou effets limités. Des phénomènes habituels dans la région mais occasionnellement dangereux sont prévus ;
- orange : danger probable ou effets modérés. Des phénomènes dangereux sont prévus ;
- rouge : danger très probable et effets importants. Des phénomènes très dangereux sont prévus.

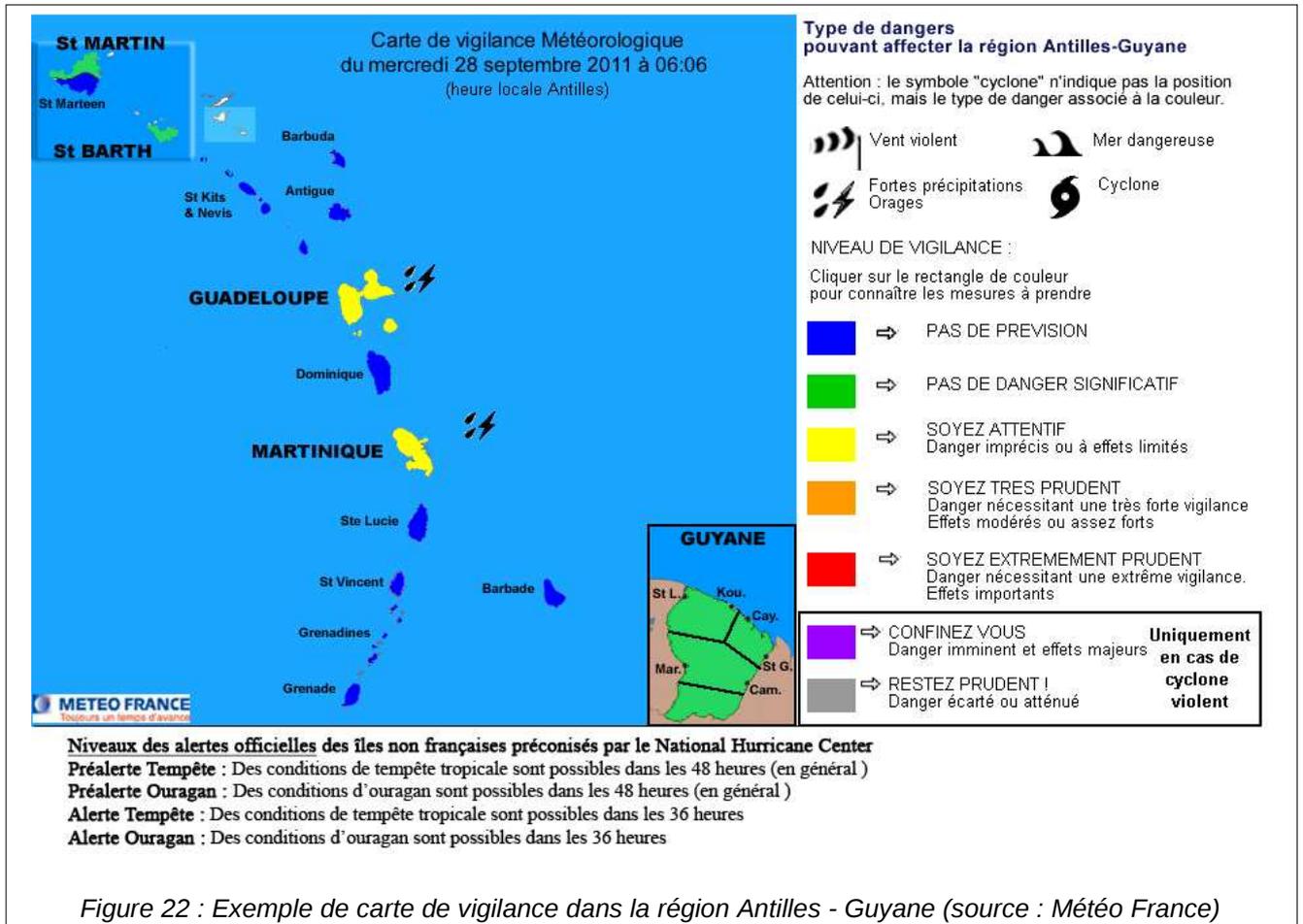
Deux couleurs supplémentaires sont prévues en cas de cyclones :

- violet : danger imminent et effets majeurs. Passage d'un cyclone intense imminent ;
- gris : le danger s'éloigne mais une grande prudence reste de mise.

Les bulletins de vigilance :

A partir de la vigilance jaune, la carte est accompagnée de bulletins de suivi, actualisés aussi souvent que nécessaire. Ils précisent l'évolution du phénomène, sa trajectoire, son intensité et sa fin, ainsi que les conséquences possibles de ce phénomène et des conseils de comportements définis par les pouvoirs publics.

La carte et les bulletins de suivis sont diffusés par fax et par mél aux services en charge de la sécurité civile. Ils sont mis à disposition du grand public en permanence sur le site de Météo-France : www.meteo.gp. Les médias reçoivent également ces éléments et peuvent communiquer une information spéciale en cas de danger.



2.4.7 - La planification dans le domaine des inondations

Le SDAGE de Guadeloupe est établi pour une période de 6 ans, de 2010 à 2015. Conformément aux instructions communautaires, il vise à mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de prévenir toute dégradation supplémentaire des écosystèmes aquatiques, d'atteindre le bon état des eaux de surface et des eaux souterraines en 2015, de réduire voir supprimer progressivement les rejets de substances prioritaires, et de promouvoir une utilisation et une gestion durable de l'eau par une protection à long terme des ressources en eau disponibles.

Mais le SDAGE traite également d'un éventail de problématiques plus larges, parmi lesquelles la protection des biens et des personnes contre les risques liés aux inondations. Une des huit orientations fondamentales du SDAGE vise ainsi à se prémunir contre les risques liés aux inondations. Cette orientation est déclinée en treize dispositions réparties selon les thématiques suivantes :

- améliorer la connaissance et l'information préventive ;
- maîtriser l'occupation du sol pour réduire la vulnérabilité ;
- améliorer la gestion des eaux pluviales en zones urbaines et rurales ;
- préserver les zones naturelles d'expansion des crues ;
- améliorer la protection contre les inondations et limiter l'impact des ouvrages.

Le SDAGE insiste sur le fait qu'aucun aménagement ne peut garantir une protection absolue contre les inondations et que les crues jouent un rôle majeur dans la dynamique des cours d'eau. Ainsi, lorsque cela est possible, la prévention du risque inondation doit systématiquement être privilégiée à la protection, qui peut aggraver la situation en amont et en aval de la zone protégée et pénaliser les milieux aquatiques.

Par ailleurs, depuis une dizaine d'année, la Grande Rivière à Goyaves, plus grand cours d'eau de Guadeloupe avec son linéaire de 30 kilomètres, fait l'objet de réflexions préalables à une démarche de planification de gestion de la ressource, planification qui pourrait prendre la forme d'un contrat de rivière.

Si la mauvaise qualité des eaux a été pendant longtemps le principal moteur pour la mise en place d'un contrat de rivière, les aspects quantitatifs et notamment les inondations seraient aujourd'hui l'une des composantes majeures de ce document de planification. Traversant de nombreuses zones à enjeux, la Grande Rivière à Goyaves est en effet responsable de nombreuses inondations, particulièrement au niveau de son cours aval à La Boucan.

Toutefois, à ce stade, la démarche n'a pas abouti par manque d'une structure porteuse de projet et d'une mobilisation suffisante. Un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) pourrait y voir le jour.

3 - Évaluation des conséquences négatives des inondations

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation, mise en œuvre pour chacun des districts hydrographiques, a pour objectif d'évaluer les risques potentiels des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. Elle s'appuie sur les informations disponibles et en particulier sur les informations sur les inondations du passé.

L'EPRI constitue le premier état des lieux de l'exposition au risque inondation réalisé sur l'ensemble du territoire français. Il s'agit avant tout de partager un diagnostic commun à l'ensemble du territoire, visant les conséquences potentielles des phénomènes extrêmes. L'approche retenue vise à identifier les enjeux potentiellement exposés à ces phénomènes. Ces enjeux sont rarement appréhendés comme des indicateurs d'impacts dans notre politique de gestion des risques qui, jusqu'alors, s'intéresse davantage à la réduction de l'aléa qu'à l'évaluation de ses conséquences.

Cette évaluation, sur laquelle se basera la stratégie nationale de gestion du risque inondation, se doit d'être homogène à l'échelle nationale.

Les conséquences potentielles des inondations, objet du présent chapitre, sont appréciées à travers différents types d'informations :

- **l'analyse des évènements du passé et de leurs conséquences :**

Les évènements d'inondation passés significatifs en terme d'impacts ont été identifiés à partir des informations disponibles au sein des services de l'État. Certains de ces évènements ont été choisis pour illustrer les types de phénomènes et d'impacts, la liste des évènements identifiés et leurs caractéristiques étant reportée en annexe 1. En parallèle de l'élaboration de l'EPRI, une base de données nationale regroupant l'ensemble de la documentation sur ces évènements est en cours de constitution et sera progressivement renseignée pour approfondir et capitaliser la connaissance des évènements passés.

- **l'évaluation des impacts potentiels des inondations futures :**

Cette évaluation est mise en œuvre de manière systématique pour les débordements de cours d'eau (y compris les petits cours d'eau et les cours d'eau intermittents) et les submersions marines.

Afin d'assurer l'homogénéité de l'évaluation de ces impacts, le principe de la construction d'un socle national d'indicateurs d'impacts a été retenu, sur la base de deux critères :

- disponibilité d'informations les plus complètes et homogènes que possible au niveau national. Ainsi, certaines bases de données disponibles au niveau local n'ont pas été reprises dans le socle national ; elles pourront cependant être valorisées pour un apport complémentaire d'informations qualitatives.
- pertinence de l'indicateur pour illustrer l'exposition au risque de l'une des quatre catégories d'enjeux (santé humaine, environnement, patrimoine culturel et activité économique).

Ce tronc commun de l'évaluation de l'impact potentiel des inondations est constitué majoritairement d'indicateurs quantitatifs.

Il est complété par une série d'indicateurs de la connaissance locale, établie pour refléter au mieux les spécificités de certains enjeux ou phénomènes du territoire guadeloupéen.

L'objectif d'homogénéité de l'approche a conduit à utiliser des méthodes simplifiées. Les indicateurs du socle national et ceux de la connaissance locale sont ainsi calculés selon le principe suivant :

- caractérisation d'une emprise potentielle des événements extrêmes avec des méthodes simplifiées : l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP),
- comptage des enjeux de différentes natures dans cette emprise.

Cette évaluation des impacts directs des événements extrêmes ne peut ainsi être considérée que comme une première approche simplifiée de la vulnérabilité du territoire examiné :

- les caractéristiques de l'aléa (intensité, cinétique, probabilité d'atteinte) ne sont pas prises en compte,
- les indicateurs proposés ne prennent en compte ni la vulnérabilité intrinsèque des enjeux, ni leur évolution dans les décennies à venir,
- les impacts indirects ne sont pas quantifiés.

Pour les types d'inondations pour lesquels il n'est pas possible à ce stade de fournir une enveloppe des inondations potentielles, tels que les ruissellements en versant ou les ruptures de barrages par exemple, ces indicateurs ne sont pas calculés. Seule la connaissance disponible est prise en compte.

Les méthodes employées et les résultats obtenus comportent certaines limites qui sont clairement explicitées dans les paragraphes suivants. Ils constituent cependant l'analyse la plus complète et la plus détaillée du risque inondation à l'échelle nationale qui ait été réalisée à ce jour.

Le présent chapitre présente une synthèse des résultats de cette évaluation à l'échelle du bassin.

3.1 - Les inondations historiques

Le recensement des inondations historiques est mené sur les cours d'eau principaux. Des nœuds hydrographiques d'intérêts sont définis en prenant en compte les principales zones d'enjeux, et à partir des sources documentaires disponibles. Une carte précise l'emplacement de ces différents points de référence (cf. Figure 4).

La sélection des événements historiques de référence s'est opérée en deux temps. Une chronique élargie des inondations est dressée à partir des sources documentaires disponibles dans les services (cf. annexe 1). Celles-ci couvrent à la fois les aspects hydrométéorologiques et les impacts. Les événements de période de retour inférieure à cinq ans ne sont pas retenus, sauf si l'on ne dispose d'aucune connaissance ou si les impacts sont exceptionnels. Cette liste comporte, pour le district de la Guadeloupe, une trentaine d'événements.

A partir de cette liste on identifie dans un deuxième temps les événements historiques les plus marquants ou les plus caractéristiques du district. Plusieurs critères sont retenus :

- l'intensité ou la période de retour des phénomènes (précipitations, débits). Le grand cyclone de 1928 reste gravé dans les mémoires pour son intensité et les dommages qu'il causa. De même, les crues liées à Marylin en 1995 sont pour certains cours d'eau d'occurrence centennales ;
- l'extension spatiale. Les inondations s'étendent à plusieurs bassins ou sont rattachées à des phénomènes météorologiques de grande ampleur, essentiellement cyclonique. Les inondations de novembre 1999 liées au cyclone Lenny, ainsi que les submersions marines sur les îles du Nord liées à Luis en 1995 en sont des exemples ;
- la typologie ;
- la prise en compte des documents réglementaires (notamment les Plans de Prévention des Risques). C'est le cas par exemple de l'événement Marylin en 1995 et Lenny en 1999 ;
- la dernière crue majeure en mémoire, comme les inondations de janvier 2011.

L'ouragan Hugo en 1989 est un événement historique symbolique surtout pour le risque cyclonique. Il a fortement marqué les mémoires, mais c'est essentiellement par la puissance des vents qu'il s'est distingué. Il a eu peu de conséquences en termes d'inondations générées. Ainsi, s'il est toujours mentionné comme un événement de référence pour le risque cyclonique, il n'est pas remarquable pour le risque inondation.

Encadré 6 : L'ouragan Hugo en 1989

Type d'inondations	Événement	Lieu	Date
Submersion marine (houle cyclonique)	Grand cyclone de 1928	Côte sud de la Grande Terre	12 septembre 1928
Submersion marine (houle cyclonique)	Cyclone Luis	Saint-Martin et Saint-Barthelemy	4 et 5 septembre 1995
Crue torrentielle (précipitations d'origine cyclonique)	Cyclone Marylin	Basse-Terre	14 et 15 septembre 1995
Généralisée	Cyclone Lenny	Côte sous le Vent et Grande Terre	Novembre 1999
Ruissellement et débordement de cours d'eau	Inondations du 4 janvier 2011	Grande-Terre	4 janvier 2011

Tableau 1 : Événements d'inondations historiques par typologie

La carte suivante (figure 23) permet de localiser ces événements majeurs dans le district:

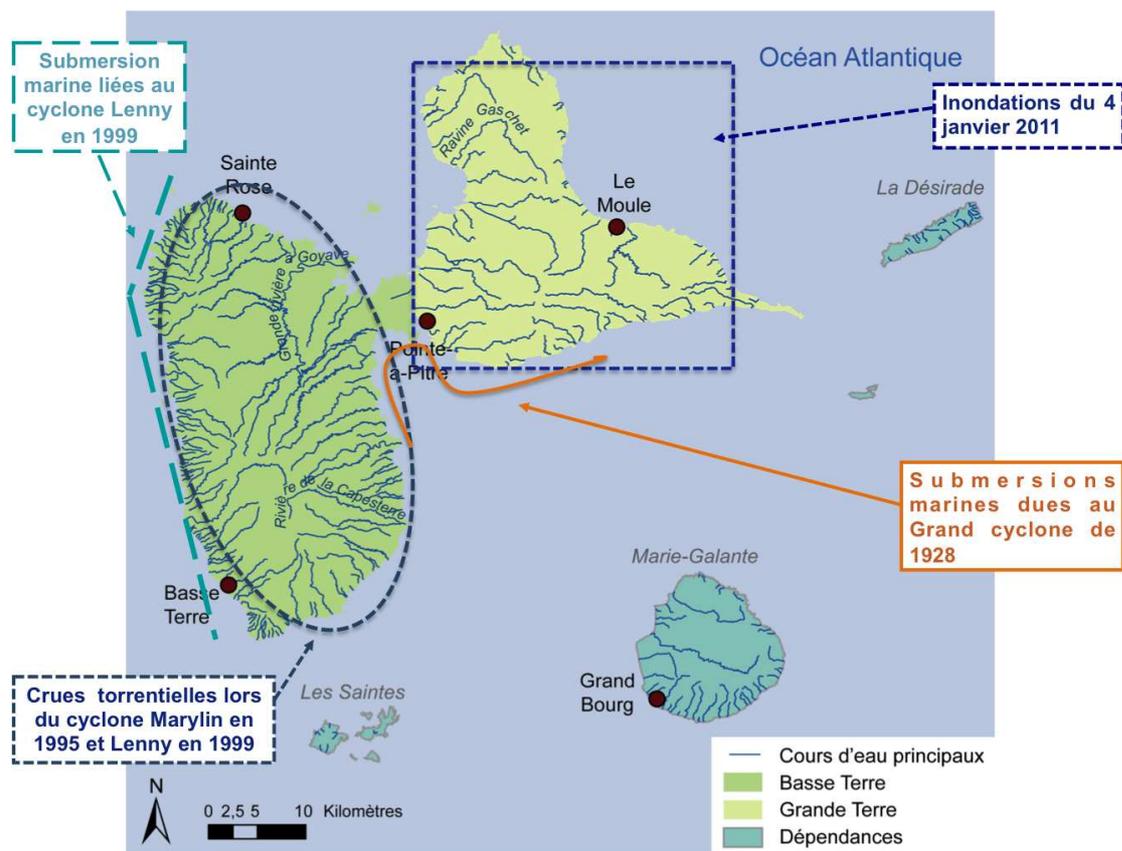


Figure 23: Localisation par typologie des événements d'inondations historiques en Guadeloupe.

3.1.1 - Les inondations par submersion marine dues au passage du Grand Cyclone de septembre 1928

Après un périple de sept jours à travers l'Atlantique, un cyclone tropical d'une rare violence affecte l'île de la Guadeloupe le 12 septembre 1928. Même si on ne disposait à l'époque d'aucun instrument de mesure adapté et encore moins de système de surveillance des cyclones, au vu des témoignages et des impacts, l'événement apparaît aujourd'hui comme le plus puissant que la région ait connu au cours du XX^{ème} siècle. De rang 4 dans la classification de Safir-Simpson, ses vents dépassent 220 km/h, avec des rafales à plus de 260 km/h (force 17 sur l'échelle de Beaufort). La mer est énorme et les creux dépassent parfois les quinze mètres.

La pluie est très importante sans qu'on puisse donner de cumuls exacts faute de réseau de mesure. Le vent est la première cause de mortalité et de blessés et à l'origine de la majorité des dégâts. La submersion marine a eu pour autant des effets importants. Aux Îlets, situé dans le Petit-Cul-de-sac-marin, tous les habitants ont péri noyés.

La marée de tempête et la houle cyclonique frappent la baie de Pointe-à-Pitre et le sud de la Grande-Terre. La marée de tempête est exceptionnelle à un niveau estimé entre quatre et cinq mètres. La mer submerge tout et pénètre jusqu'au centre des bourgs de Sainte-Anne, Saint-François et Petit-Bourg. De même à Pointe-à-Pitre où une lame d'eau de 5 mètres de haut s'enfoncé dans les terres et détruit de nombreuses habitations. Les témoignages font mention d'un cargo échoué en pleine campagne.



Figure 24 : Pointe-à-Pitre après le cyclone de 1928.
(source : PPR Pointe-à-Pitre et LAMECA © Thierry Gnechchi)

Le bilan total fait état de plus de 1 200 morts. Il reste toutefois impossible de mesurer la part des décès due aux inondations et celle due au vent. Même incertitude sur le nombre exact d'habitations et de bâtiments détruits ou endommagés, sans doute plusieurs milliers. De même pour le montant exact des dommages sur l'île. Une enquête documentaire plus poussée permettrait sans doute d'avancer dans cette comptabilité.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Cyclone, vent très intense (houle cyclonique et marée de tempête).	Tout l'archipel de la Guadeloupe, et en particulier la côte sud de la Grande-Terre (submersion marine).	1200 morts et dégâts colossaux.

Tableau 2 : Principales caractéristiques des inondations par submersion marine dues au passage du Grand Cyclone de septembre 1928

3.1.2 - Les inondations par submersion marine dues au passage de l'ouragan LUIS en septembre 1995 sur Saint-Martin et Saint-Barthélemy

L'ouragan Luis (catégorie 4) épargne relativement la Guadeloupe mais frappe fortement les îles du Nord à partir du mardi 5 septembre 1995. Les creux des vagues ont largement dépassé les dix mètres et certains témoins parlent d'une surcote de l'ordre de deux mètres.

Les dégâts sont énormes sur les côtes de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy. Dans cette dernière, l'ensemble des zones basses exposées à la houle est dévasté. Des maisons sont détruites sous le choc des vagues, d'autres basculent suite à l'érosion provoquée par leur déferlement. Le port de commerce de l'Anse Public est détruit. De nombreux bateaux s'échouent. Certains sont retrouvés au fond de la Rade de Gustavia.

A Saint Martin, les témoignages sont plus rares. Le front de mer de Grand-Case est dévasté. Des bateaux de grand gabarit s'échouent sur les plages. On dénombre un mort et un disparu. Les dégâts matériels sont très importants. On ne dispose à ce jour d'aucune source pour dresser un bilan précis.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
cyclone avec hauteur de vague de dix mètres et surcote de deux mètres sur la côte	Côtes de Saint Martin et de Saint Barthélemy	Un mort. Destruction de bateaux et de maisons

Tableau 3 : Principales caractéristiques des inondations par submersion marine dues au passage de l'ouragan LUIS en septembre 1995 sur Saint-Martin et Saint-Barthélemy

3.1.3 - Les inondations torrentielles et pluviales dues au passage de l'ouragan MARILYN en septembre 1995

Les mois d'août et septembre 1995 sont marqués par le passage de plusieurs cyclones. La tempête tropicale Iris génèrent des précipitations localisées (jusqu'à 243 mm) au sud de Basse Terre les 26 et 27 août. Sur le même secteur ou à peu près, le cyclone Luis (classe 4) cumule 200 mm en plaine et jusqu'à 600 mm en montagne les 4 et 5 septembre. Ces deux perturbations saturent les sols et sont à l'origine de crues avec de nombreux embâcles.

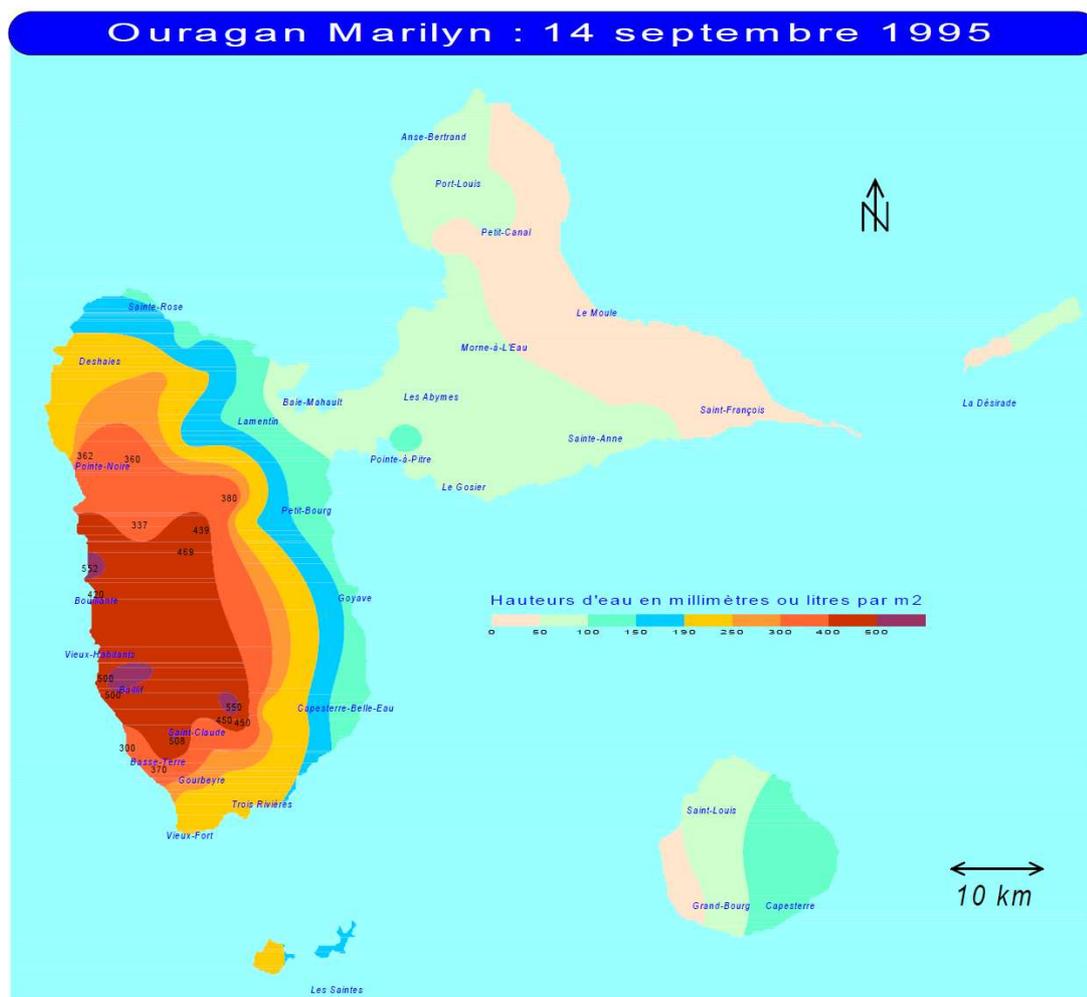


Figure 25 : Ouragan Marilyn, septembre 1995 : Pluviométrie (source :Météo France).

L'arrivée de l'ouragan Marilyn (classe 1) les 14 et 15 septembre 1995 rencontre une situation critique. Lui-même est à l'origine de précipitations exceptionnelles, jusqu'à 552 mm à Saint-Claude en deux jours, cumul le plus important jamais enregistré à Basse-Terre. Les pluies sont plus modérées à Grande-Terre, de l'ordre de 50 à 100 mm sur l'épisode.

Station	IRIS 27/08/1995	LUIS 04 et 05/09/1995	MARILYN 14 et 15/09/1995
Saint-Claude	80 mm	175 mm	552 mm
Soufrière	337 mm	582 mm	600 mm
Vieux-Habitants	80 mm	103 mm	450 mm

Tableau 4 : Hauteurs de pluies mesurées lors des cyclones Iris, Luis et Marilyn en août et septembre 1995
(source : PPR de Saint-Claude)

La forte pluviométrie associée à la saturation des sols entraîne un grand nombre de crues torrentielles sur la Basse-Terre. La plupart des stations limnimétriques ont été emportées par les flots. Les hauteurs d'eau ont été reconstituées à partir des relevés des laisses de crues (cf. Tableau 5). Les hauteurs d'eau et débits atteints lors du cyclone Marilyn sont les plus importants jamais enregistrés à l'époque. Les temps de retour calculés sont compris entre 40 ans pour la Grande Rivière à Goyave et 100 ans pour la rivière des Vieux Habitants. Les inondations par ruissellement sont également remarquables. Les coefficients atteignent 0.95 sur certaines stations de l'ouest de Basse-Terre et 0.6 sur les stations de la Grande Rivière à Goyave (ANTEA, 1996).

Rivière et nom de la station	Valeur maximale observée sur la station		MARILYN 14 et 15 septembre 1995 Valeurs estimées par laisses de crues		
	Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Superficie BV (km2)	Débit (m3/s)
Rivière Beaugendre, altitude 77	2.71	176	3.8	-	-
Rivière du Galion, altitude 25	3.19	196	3.9	10,5	300
Grande Rivière à Goyaves, Prise d'eau altitude 90	4.83	646	4.9	54,3	>650
Grande Rivière à Goyaves, Pont de la Boucan	6.13	1 000	Env. 7	130,1	1220
Grande Rivière de Vieux-Habitants, altitude 22	3.66	410	3.7	28,2	560
Grande Rivière de Vieux-Habitants, Barthole, altitude 250	2.2	380	3.35	19,4	>400
Rivière Losteau, altitude 70	2.11	111	3.35	-	180
Rivières des Pères, côte 25	2.48	236	3.2	23,3	435

Tableau 5 : Valeurs estimées des crues de différentes rivières lors de l'épisode MARILYN en 1995
(source : ANTEA).

Les débordements fluviaux ont été très importants sur le littoral. L'encaissement des cours d'eau limite les débordements jusqu'au niveau de la zone côtière où sont installées les principaux enjeux. Les inondations sont alors très destructrices. Elles sont encore aggravées par les phénomènes d'embâcles/débâcles, au niveau des ponts en particulier, et par les importants ruissellements qui saturent les réseaux pluviaux. C'est le cas dans la

ville de Basse-Terre, ou encore au nord de la Basse Terre sur la Grande Rivière à Goyave, où de nombreuses habitations sont submergées par les eaux. On relève par ailleurs de nombreux glissements de terrain.



*Figure 16 : Rivière aux Herbes le 16 septembre 1995
(Atlas des Zones Inondables des cours d'eau de la Basse-Terre)*

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
cyclone intense faisant suite à une succession de deux cyclones en un mois.	Nombreuses crues et ruissellement, particulièrement en Basse-Terre.	Impacts très importants, nombreux ouvrages d'art détruits.

Tableau 6 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles et pluviales dues au passage de l'ouragan MARILYN en septembre 1995

3.1.4 - Les inondations torrentielles, pluviales et par submersion marine dues au passage de l'ouragan LENNY en novembre 1999

Le passage de l'ouragan Lenny est à l'origine d'une forte houle cyclonique et de très importantes précipitations. Son intensité (classe 4) pour cette époque de l'année (17-19 novembre) est atypique, de même que sa trajectoire d'ouest en est depuis la mer des Caraïbes.

Cette singularité est à l'origine d'une houle cyclonique de direction sud-ouest/nord-est qui affecte particulièrement la côte-sous-le-vent de la Guadeloupe (communes de Deshaies, Pointe-Noire, Bouillante, Vieux-Habitants, Baillif, Basse-Terre et Vieux-Fort). Le train de houle débute dans la nuit du 16 novembre sur la côte Caraïbe. Il prend une direction ouest et frappe le littoral Caraïbe de plein fouet dans la journée du 17. Les dégâts sont constatés tout au long de la journée. La force cinétique des vagues est très importante alors que leur hauteur ne dépasse pas quatre mètres. Le phénomène s'apaise à partir du 18 novembre.

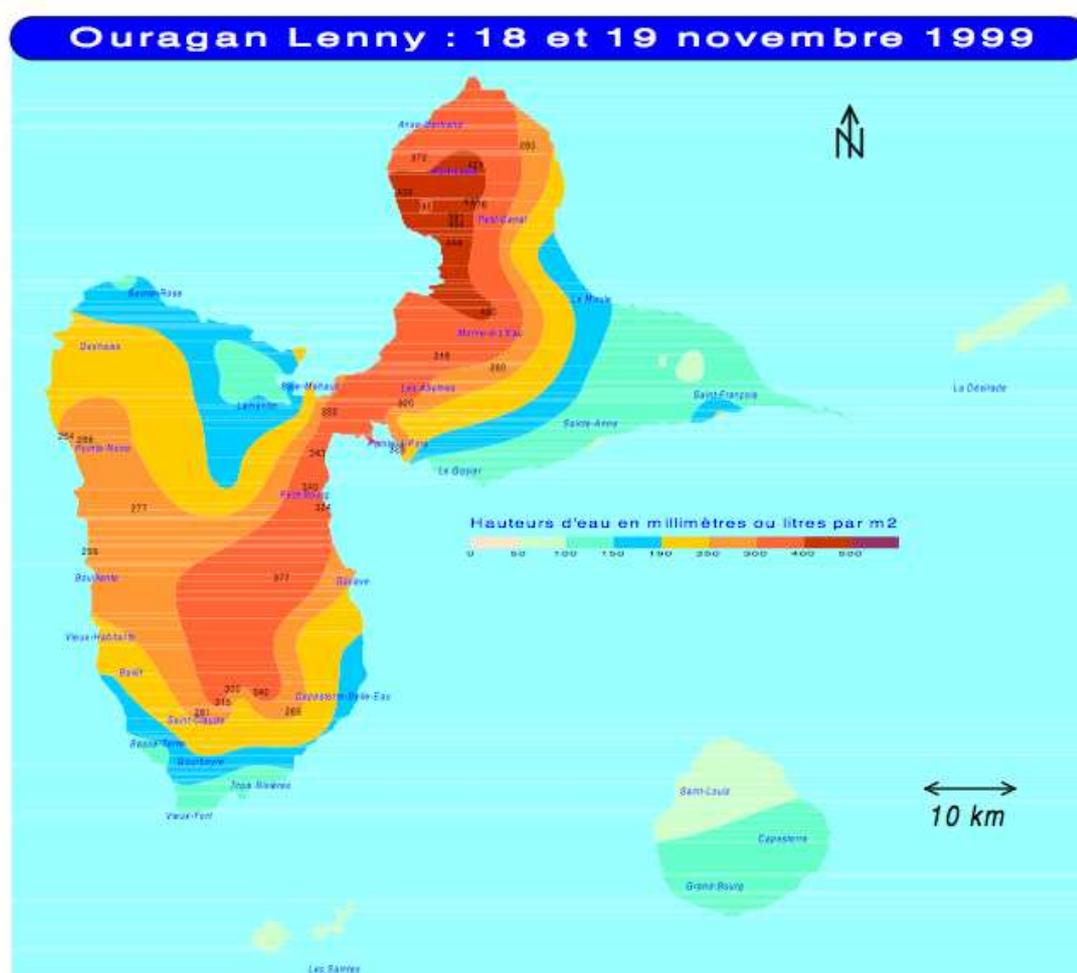


Figure 27 : Pluviométrie sur la Guadeloupe lors de l'ouragan LENNY (source :Météo France)

Les précipitations sur trois jours sont exceptionnelles et touchent la quasi totalité des communes de la Grande-Terre. Leurs périodes de retour sont voisines de 100 ans à Port-Louis, Morne-à-l'Eau ainsi que sur l'est de

Basse-Terre. Le nord de la côte Sous le Vent (Deshaies, Bouillante,...) est relativement épargné (cumuls décennaux).

Le centre du cyclone est passé à 10 ou 20 kilomètres environ des îles Saint-Martin et Saint-Barthélemy, seulement quatre semaines après le passage du cyclone José, particulièrement destructeur. Les périodes de retour des pluies sur 24 heures atteignent 60 ans à Saint-Barthélemy (>100 ans pour 48 heures), et sont supérieures à 100 ans à Saint-Martin.

Station	17 nov.	18 nov.	17 et 18 nov.
Saint-Barthélemy Lorient	197.2 mm	196 mm	393.3 mm
Saint-Martin Marigot Gendarmerie	284.4 mm	392.2 mm	676.6 mm
Saint-Martin Marigot DDE	310 mm	353	663 mm

Tableau 7 : Précipitations relevées à Saint-Barthélemy. et Saint-Martin du 17 au 19 novembre 1999 (PPR Saint-Martin)

Les pluies génèrent de nombreuses inondations tant par ruissellement que par débordement de rivière. A Basse-Terre, l'ouvrage aval de franchissement de la rivière aux Herbes est submergé. A Marigot les niveaux atteints par les eaux sont en certains endroits supérieurs de + 50 cm à ceux enregistrés en 1995 lors de l'ouragan Marilyn.

Outre les dégâts dus aux importantes précipitations on relève aussi de nombreux dommages liés à l'action de la houle. Aux Saintes, elle détruit les installations portuaires de Petite Anse. Sur le littoral, elle bloque aussi l'évacuation du réseau pluvial et aggrave ainsi les inondations dues au ruissellement et au débordement de cours d'eau. Pour les mêmes raisons, l'eau de mer projetée dans les terres reste piégée derrière les ouvrages ou dans les points bas, comme à Pointe Noire, Bouillante ou Basse Terre.



(a)



(b)

Figure 28 : Inondations lors du cyclone Lenny en novembre 1999 : (a) Concordia, île St-Martin (source : Top St-Martin.com) ; (b) Bouillante (source : BRGM)

Il n'existe pas de point de mesure de la houle à proximité des îles du Nord. La hauteur des vagues est estimée à cinq mètres dans la rade de Gustavia (Saint-Barthélemy) dans l'après-midi du 18 (direction sud-ouest).

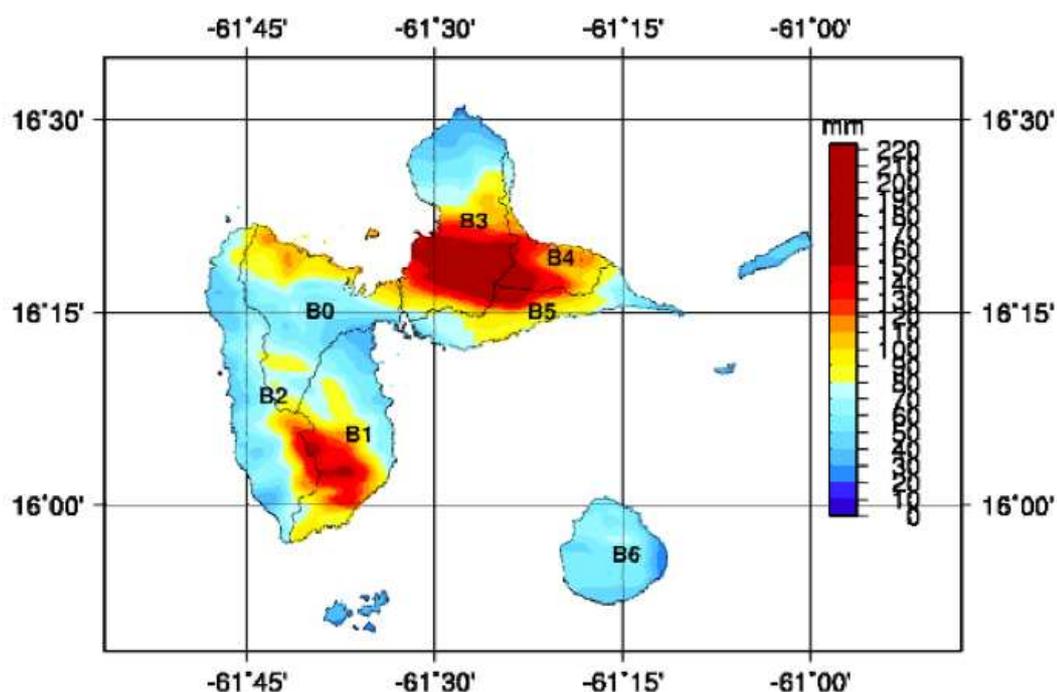
Le bilan est lourd. On dénombre au total neuf victimes : cinq en Guadeloupe et quatre disparus à Saint-Barthélemy. Plus de 1500 familles sont sinistrées et quelque 650 habitations sont détruites. Le montant des dégâts est estimé à 735 millions de Francs (610 pour les routes, ouvrages d'art et bâtiments ; 86 pour le secteur agricole et 41 pour la pêche et les ports), soit environ 112 millions d'euros. Une cinquantaine de points sur les axes de communication sont coupés par les inondations, particulièrement dans la zone des Grands-Fonds en Grande Terre.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
cyclone unique dans l'histoire récente : survient après novembre avec une trajectoire singulière d'ouest en est.	Côte Caraïbe, Grande-Terre.	Impacts très importants : 9 morts, nombreux dégâts matériels, 112 millions d'euros de dégâts.

Tableau 8 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles, pluviales et par submersion survenues en Guadeloupe dues au passage de l'ouragan Lenny en septembre 1995

3.1.5 - Les inondations torrentielles et pluviales de janvier 2011

Le 4 janvier 2011, d'importantes précipitations surviennent dans le secteur des Grands-Fonds, dans la partie sud de la Grande-Terre. Une bande frontale active est présente entre la Dominique et les Iles du Nord du 3 au 5 janvier, engendrant des pluies orageuses sur toute la Guadeloupe. Le cumul en deux jours atteint 196 mm à la station du Raizet, 148 mm sur 24 h.



Aux Abymes, la période de retour des cumuls du 4 janvier (158 mm) est estimée à 15 ans. C'est la deuxième valeur quotidienne aussi forte observée en quinze ans après le record établi lors du cyclone Lenny en novembre 1999 (200 mm). Sur 48 h (293 mm), la période de retour dépasse les 10 ans. Elle atteint 30 ans sur 4 h.

Le réseau hydrographique de la zone d'étude, très ramifié, se compose de petites vallées étroites, séparées par des mornes calcaires. Si les précipitations annuelles sont comprises entre 1 400 et 1 700 mm, il n'existe pas pour autant de rivière pérenne dans cette zone constituée de roches karstiques. La pluie du 4 janvier 2011 active ce réseau intermittent qui en certains endroits déborde. La rivière Bras David à la Maison de la Forêt (en Basse-Terre) atteint la cote 1,44 m le 4 janvier 2011 dans l'après-midi.

Point de calcul	Superficie (km ²)	Temps de concentration (h)	4 janvier 2011	
			Pluie (mm)	Débit (m ³ /s)
Grande Ravine	15.8	2	48	43
ID 34	20	3.3	56.5	44
ID 37	24	3.5	58	50

Tableau 9 : Débits calculés lors des inondations du 4 janvier 2011 (source : BRGM)

Les inondations du 4 janvier 2011 ont essentiellement affecté les communes de Morne-à-l'eau, du Gosier et des Abymes. Cinq personnes sont décédées dans leur voiture alors qu'elles tentaient de passer un gué (figure 30, ID 34) dans la commune des Abymes. Les dégâts matériels s'observent essentiellement au niveau des routes et des ouvrages de franchissement, également dans quelques habitations. Celles-ci sont généralement situées le long des routes, elles-mêmes situées le long des thalwegs. Les ouvrages de franchissement sont généralement sous dimensionnés pour évacuer sans débordement les crues trop importantes (au-dessus du temps de retour décennal). De nombreuses routes sont coupées durant les inondations (cf. figure 30). Dans les basses plaines périphériques aux Grands-Fonds, les débordements sont liés à une défaillance des réseaux de drainage des eaux. Les canaux principaux, à savoir ceux des Rotours et de Perrin ainsi que le réseau de canaux localisé au sud de la commune du Gosier, présentent là encore un sous-dimensionnement.

Des dégâts agricoles ainsi que des noyades de bétail sont également à déplorer. Sur la commune des Abymes, les dégâts aux ouvrages sont estimés à plus de 3 millions d'euros.



Figure 30 : Carte des routes coupées lors des inondations du 4 janvier 2011 sur la commune des Abymes - triangle rouge = ID (source : BRGM)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Précipitations orageuses dues à la présence d'un front important	Le secteur des Grands-Fonds en Grande-Terre.	Impacts importants, cinq morts et nombreuses routes coupées.

Tableau 10 : Principales caractéristiques des inondations torrentielles et pluviales survenues en janvier 2011

3.2 - Les impacts potentiels des inondations futures

3.2.1 -Évaluation des zones concernées par les phénomènes de débordement de cours d'eau et de submersions marines : constitution des EAIP "cours d'eau" et "submersion marine"

3.2.1.a - Objectifs, principes généraux et limites

L'objectif poursuivi est de pouvoir calculer les indicateurs d'impacts sur l'emprise potentielle des événements extrêmes. Il s'agit donc d'abord d'approcher le contour de ces événements en mobilisant en premier lieu l'information immédiatement disponible (atlas, cartes d'aléas des PPR, etc.), et en la complétant si nécessaire par des études complémentaires.

Les Atlas des Zones Inondables (AZI) réalisés par l'approche hydrogéomorphologique ou les contours d'inondations historiques extrêmes par exemple peuvent donner une bonne approche des événements extrêmes recherchés, et ont été utilisés chaque fois qu'ils étaient disponibles sur les cours d'eau.

Lorsque la seule connaissance disponible porte sur des événements centennaux ou inférieurs, ou lorsque la connaissance des zones inondables est inexistante, un complément d'information a été apporté par des méthodes simplifiées basées sur l'analyse de la topographie.

Deux enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP) ont ainsi été élaborées sur l'ensemble du territoire national :

- EAIPce pour les inondations par débordements de cours d'eau, y compris les débordements des petits cours d'eau à réaction rapide (thalwegs secs ou ravines), les inondations des cours d'eau intermittents et les inondations de type torrentiel (à partir d'une superficie de bassin versant de quelques km²);
- EAIPsm pour les inondations par submersions marines.

Les annexes 3 (paragraphe 6.3.3), 4 et 5 détaillent de manière approfondie les méthodologies de constitution des EAIP.

Pour élaborer les EAIPce et EAIPsm, l'effet des ouvrages hydrauliques (barrages et digues de protection) n'est pas considéré (on considère les ouvrages comme transparents). Ainsi ces deux EAIP intègrent également les inondations potentielles par rupture de digues de protection. Les EAIPce et EAIPsm intègrent les zones inondées presque permanentes comme les lits mineurs, estuaires, lacs, étangs...

Avertissements et limites :

La méthode employée génère des incertitudes qui peuvent être, selon les secteurs, relativement importantes (surestimation des emprises, ou au contraire à sous estimation). Les EAIP, qui fusionnent des sources d'information d'échelle et de précision variables, doivent être considérées avec précaution. Les EAIP ne constituent pas une cartographie de zones inondables au sens administratif ou réglementaire et sont donc à ne pas confondre avec les documents suivants :

- les plans de prévention des risques naturels prévisibles d'inondations ou littoraux,
- les atlas des zones inondables ou submersibles,
- la cartographie des surfaces submersibles et des risques d'inondation qui devront être réalisées dans la seconde étape de la mise en œuvre de la directive inondation.

Les EAIP ne peuvent donc pas être utilisées dans les procédures administratives ou réglementaires. En outre, étant données les échelles des données mobilisées, les EAIP ne doivent pas être utilisées à une échelle supérieure au 1/50 000.

Par ailleurs, ces enveloppes ne permettent pas de qualifier l'intensité des phénomènes potentiels. Or, les conséquences des phénomènes peuvent être très différentes selon en particulier la cinétique des événements (délai d'alerte) et leur intensité (hauteurs, vitesses de submersion par exemple).

En prenant en compte ces limites, les EAIP constituent aujourd'hui la donnée la plus complète pour évaluer à l'échelle des bassins et à l'échelle nationale les conséquences potentielles des inondations extrêmes.

3.2.1.b - Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « cours d'eau »

L'EAIP « cours d'eau » représente l'emprise potentielle des débordements de cours d'eau, y compris les petits cours d'eau à réaction rapide, les cours d'eau intermittents et les thalwegs secs. On peut également faire l'approximation que l'emprise obtenue contient les emprises potentielles des inondations suite à des ruptures de digues de protection contre les inondations.

L'EAIP cours d'eau ne prend pas en compte les ruissellements en versant (coulées de boues et ruissellements localisés en dehors des thalwegs) ainsi que les phénomènes spécifiques liés à la saturation locale des réseaux d'assainissement en milieu urbain. Néanmoins, la méthodologie proposée permet de tenir compte de certaines de ces inondations urbaines, dès lors qu'elles sont associées à des thalwegs fortement urbanisés, qu'ils soient ou non drainés par un système d'assainissement ou de gestion des eaux pluviales.

L'enveloppe approchée des inondations potentielles pour le débordement de cours d'eau est construite en fusionnant les informations suivantes pour dessiner une emprise :

- la synthèse de l'ensemble de la connaissance cartographique disponible au format SIG concernant les zones inondables au sein des services de l'État (AZI, PPRi, autres données locales : données historiques, études diverses...);
- des informations qui ont permis de compléter les données existantes, soit pour en combler les manques (cours d'eau pour lesquels aucune connaissance n'est disponible), soit pour prendre en compte des événements plus importants que ceux connus (cas où la seule connaissance disponible est inférieure ou égale à un événement centennal).

Ces compléments sont constitués de l'évaluation des zones basses hydrographiques, résultat de l'application d'une méthode à grand rendement géographique : la méthode EXZECO (extraction des zones d'écoulement – application développée par le CETE Méditerranée et mise en œuvre conjointement avec le CETMEF). Cette méthode permet de compléter l'information principalement pour les têtes de bassin non couvertes par la connaissance actuelle. Basée sur une approche topographique, elle permet d'identifier les thalwegs drainant une superficie supérieure à un seuil donné.

Les digues de protection contre les inondations ont été considérées comme transparentes pour l'élaboration de l'EAIP. Ce scénario permet de considérer également les zones qui, bien que protégées pour certaines catégories d'événements, pourraient être submergées en cas de défaillance des ouvrages ou d'événement extrême supérieur à l'objectif de protection. L'approximation faite est que le potentiel sur-aléa causé par la rupture d'une digue de protection est contenu dans l'emprise de l'EAIP. L'EAIP considérant ces ouvrages transparents englobe donc autant que possible les effets d'une potentielle rupture d'ouvrage de protection.

Les impacts potentiels du changement climatique sur les inondations par débordement de cours d'eau ne sont pas pris en compte dans la constitution de l'EAIP cours d'eau, étant donné qu'aucune tendance claire ne se dégage (cf annexe 3, paragraphe 6.3.2).

Une fois l'ensemble des informations recueillies au niveau du bassin, une analyse critique a été réalisée par les DREAL avec l'appui du réseau des CETE pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles.

3.2.1.c - Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « submersion marine »

L'EAIP « submersions marines » représente l'emprise potentielle des inondations par submersions marines et rupture d'ouvrages de protection contre les submersions marines.

L'EAIP ne prend pas en compte les tsunamis, ni l'érosion du trait de côte en particulier sur les côtes rocheuses, qui peut entraîner d'autres types de risques.

L'enveloppe approchée des inondations potentielles « submersions marines » assemble les deux types d'informations ci-dessous pour dessiner une emprise :

- la synthèse de l'ensemble de la connaissance cartographique disponible au format SIG concernant les zones inondables par submersions marines au sein des services de l'Etat (AZI, PPRN submersions marines et assimilés, autres données locales : données historiques, études diverses...);
- l'étude de référence au niveau national « Vulnérabilité du Territoire National aux Risques Littoraux », qui a cartographié les zones topographiques du littoral situées sous un niveau donné, constitué du niveau marin centennal auquel est ajouté un mètre pour la prise en compte des effets du changement climatique. Pour la constitution de ces zones basses littorales, les ouvrages de protection et les protections naturelles de zones basses (cordons dunaires par exemple) ne sont pas pris en considération. Cette approche peut de fait conduire à sur-estimer l'extension des zones concernées. Par ailleurs elle ne fournit ni hauteurs de submersion ni vitesses d'écoulement.

Les ouvrages de protection et les protections naturelles de zones basses n'ont d'une manière générale pas été pris en considération.

L'impact du changement climatique a été pris en compte dans les résultats de l'étude Vulnérabilité du Territoire National aux Risques Littoraux, en considérant une rehausse du niveau de la mer d'un mètre pour l'ensemble des côtes, Outre-Mer et Méditerranée inclus, en cohérence avec l'hypothèse extrême du GIECC à l'horizon 2100 (cf annexe 3, paragraphe 6.3.2).

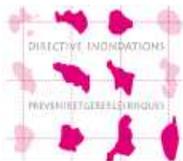
Une fois l'ensemble de ces informations recueillies au niveau du bassin, une analyse critique a été réalisée par la DEAL pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles.

3.2.1.d - Résultats obtenus : EAIPsm et EAIPce

Les figures 31 et 32 montrent l'étendue des EAIP « cours d'eau » et « submersions marines » en Guadeloupe.

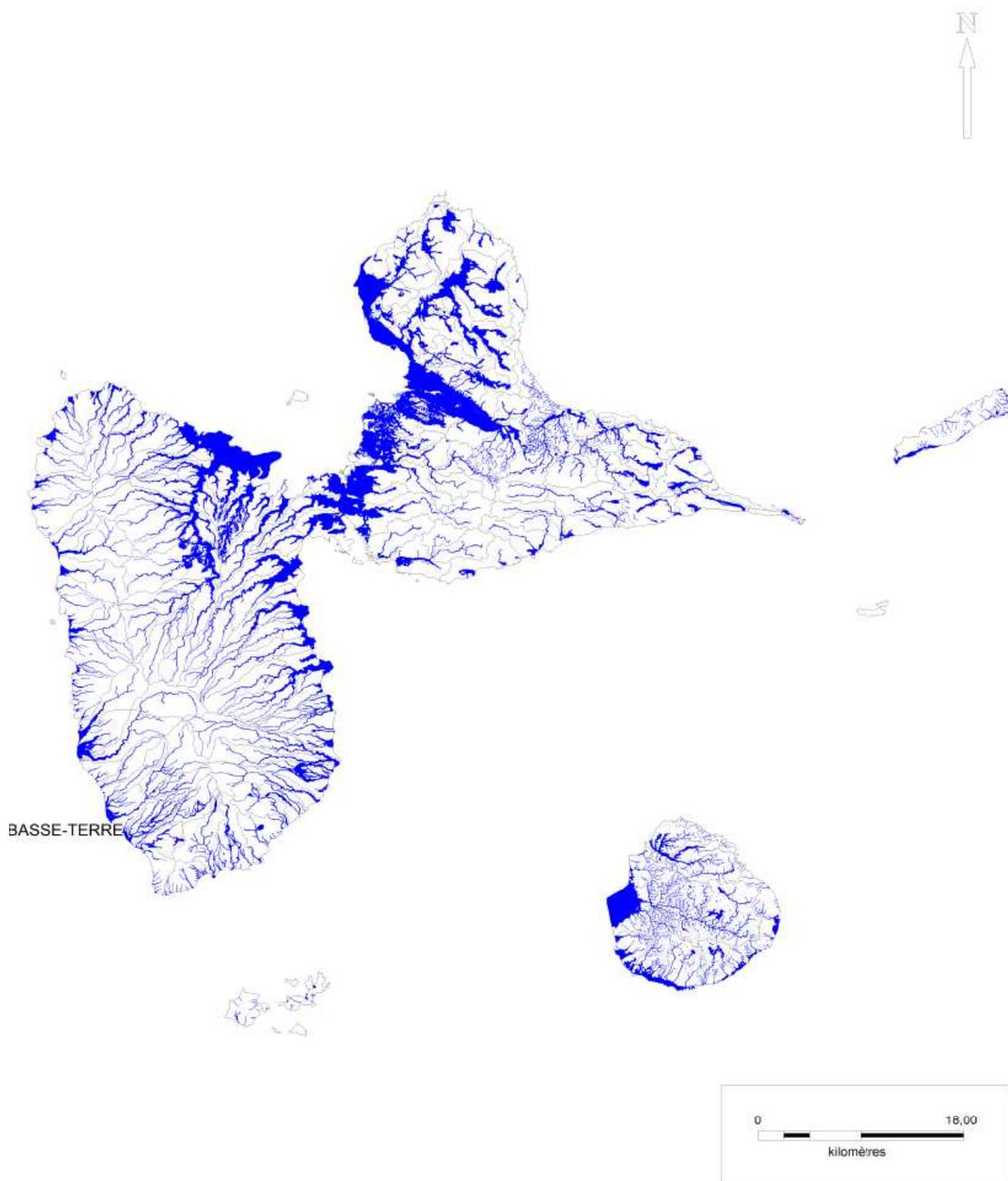
L'EAIPce couvre 260 km² soit 16 % du territoire. Sur les reliefs montagneux de la Basse-Terre, les zones concernées sont les embouchures des rivières, ainsi que le linéaire et l'embouchure de la Grande-Rivière à Goyaves. En Grande-Terre, c'est toute la Plaine des Grippons, ainsi que le littoral ouest de l'île qui est concernée. A Marie-Galante, l'EAIPce couvre notamment la zone des Mangles entre Saint-Louis et Grand-Bourg.

L'EAIPsm couvre 107 km² soit 6,5 % du territoire. Elle est fréquemment superposée à l'EAIPce, ce qui souligne les liens étroits existants entre les dynamiques de submersion marines et de débordement de cours d'eau en Guadeloupe. Une prise en compte efficace du risque d'inondation dans ces secteurs implique la prise en compte des deux types de phénomènes. Le littoral du Grand-Cul-de-Sac-Marin apparaît comme le secteur le plus concerné par ce type d'inondation. C'est la non-prise en compte dans la détermination de l'EAIPsm de l'effet protecteur de la barrière de corail et du rôle tampon des mangroves qui tend à maximiser son emprise.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 31 : Enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



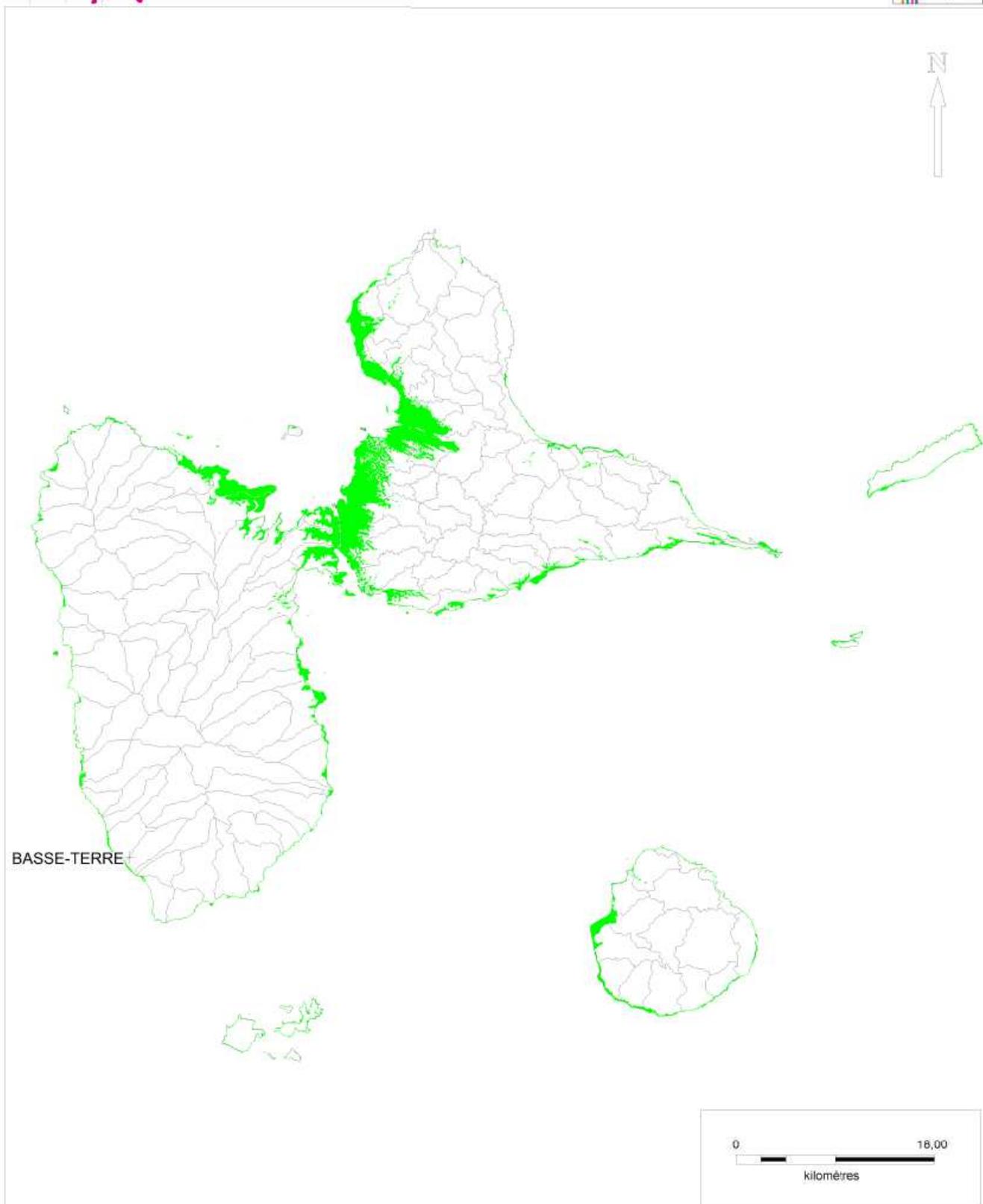
REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN & CETE Med ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 05/02/2012

DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe
www.developpement-durable.gouv.fr



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 32 : Enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)



REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN & CETE Med ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 05/02/2012

DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe

www.developpement-durable.gouv.fr

3.2.2 - Évaluation des impacts potentiels

3.2.2.a - Objectifs, principes généraux et limites

Les annexes 3 (paragraphe 6.3.4) et 6 détaillent de manière approfondie la méthodologie d'évaluation des impacts potentiels.

Le socle national d'indicateurs :

Pour garantir l'homogénéité de l'analyse, un tronc commun d'indicateurs au niveau national a été proposé. Les indicateurs s'appuient donc sur les bases de données disponibles à l'échelle nationale (la plupart des indicateurs est calculée à partir de la BD TOPO® de l'IGN).

Il n'existe pas de base de données rendant compte de la vulnérabilité des différentes cibles de la directive aux risques d'inondation. En revanche des bases de données sur les enjeux existent : bâti, population, routes, ... Pour la construction d'indicateurs, il a été considéré que la simple présence d'un enjeu dans l'EAIP est représentative d'une vulnérabilité, ce qui constitue une approximation plus ou moins fiable selon les critères considérés : sur un nombre important d'enjeux (la population par exemple), on peut considérer l'indicateur comme pertinent. En revanche sur des enjeux très ponctuels (les musées par exemple), le résultat est plus discutable.

Bien que des enjeux hors des EAIP puissent être impactés (effets dominos dus par exemple aux impacts sur les réseaux), aucune méthode simple n'existe aujourd'hui pour les qualifier. L'analyse se limite à l'EAIP uniquement et aux enjeux directement impactés.

Enfin, l'évolution prévisible de l'implantation des enjeux en zone inondable dans les prochaines décennies n'est pas prise en compte dans le calcul de ces indicateurs. Elle est appréciée localement en complément des résultats obtenus.

Cette évaluation présente donc certaines limites, la première étant que les indicateurs communs peuvent ne pas refléter au mieux certaines situations locales. En outre, les indicateurs proposés ne permettent qu'une évaluation sommaire de la vulnérabilité des enjeux comptabilisés. Il s'agit par ailleurs d'une analyse de la situation actuelle, sans étude prospective sur les décennies à venir.

Toutefois, les résultats de ces indicateurs constituent la donnée la plus complète à l'échelle nationale pour l'évaluation des impacts potentiels des inondations extrêmes, nécessaire à la vision d'ensemble homogène recherchée pour l'EPRI.

Ces indicateurs sont calculés, sauf indication contraire, à l'échelle de la zone hydrographique de la BD Cartage. En raison de la non-disponibilité de certaines données en Guadeloupe, certains indicateurs du socle national n'ont pas pu être calculés.

Les indicateurs issus de connaissance locale :

Le principal critère pour définir une liste d'indicateurs de la connaissance locale a été la disponibilité et la fiabilité des bases de données locales. D'autre part, la pertinence des données a été recherchée : les indicateurs proposés doivent compléter et non pas répéter le socle national d'indicateur.

Pour la réalisation de l'évaluation des impacts potentiels des inondations futures sur le district de la Guadeloupe, une liste de neuf indicateurs issus de la connaissance locale a été établie. Ils complètent le socle national sur trois des quatre cibles de la directive : santé humaine, activité économique, et patrimoine culturel. Ils apportent en outre des informations sur la thématique "gestion de crise" : ils permettent d'apprécier les impacts potentiels d'un événement d'inondation sur l'organisation de la gestion de crise.

3.2.2.b - Impacts potentiels sur la santé humaine

Indicateurs utilisés :

Les impacts des inondations sur la santé humaine peuvent être très différents selon les phénomènes d'inondation, et selon leur intensité et leur cinétique.

Les premiers effets des inondations sur la santé comprennent le décès par noyade mais également les accidents liés à la situation de crise (chutes, électrocution, etc.). Ces risques de décès ou de blessures sont d'autant plus importants que les hauteurs et les vitesses de submersion sont importantes, et que les phénomènes se produisent rapidement. Les phénomènes plus lents et aux hauteurs de submersion moins élevées induisent certes un risque de mortalité plus faible, mais peuvent cependant présenter des risques pour la santé humaine, au niveau physique (problème d'approvisionnement en eau potable...) mais aussi psychologique, notamment du fait de la durée pendant lesquels les logements sont rendus inhabitables, des ruptures d'activités pouvant entraîner des pertes d'emplois, etc.

En outre, les inondations peuvent avoir des conséquences indirectes sur la santé humaine par le biais du dysfonctionnement des services publics tels que la santé, la prise en charge sociale, l'éducation, qui peuvent être impactés en cas d'évènement majeur.

Les impacts potentiels des inondations sur la santé humaine ont été évalués à partir des indicateurs suivants, qui prennent seulement en compte la population directement impactée (en nombre, en densité, en proportion, en type d'habitat, en accès aux soins), sans distinction selon la gravité des phénomènes d'inondation :

- La population habitant dans l'EAIP. La population dans les zones concernées est le principal indicateur d'impact sur la santé humaine mais indique également une vulnérabilité de l'activité économique. Le nombre d'habitants à l'intérieur de l'EAIP cours d'eau est calculé pour chaque zone hydrographique, de même pour l'EAIP submersion marine, à partir des résultats du recensement 2006 de l'INSEE (pour les communes concernées par les deux phénomènes, les habitants sont donc comptabilisés deux fois). Le calcul prend en compte l'ensemble des résidents permanents habitant dans l'EAIP (quelque soit le nombre d'étages de l'immeuble), mais ne prend pas en compte la population saisonnière.
- La proportion de la population de la commune habitant dans l'EAIP. Cette proportion rend compte de la sensibilité du territoire, et de sa capacité à rétablir une situation normale rapidement après un évènement (résilience). Cet indicateur permet de mettre en valeur les zones hydrographiques qui seraient, à leur échelle, très fortement impactées en cas d'évènement.
- L'emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIP. Cet indicateur permet d'identifier les habitations sans étage situées dans l'EAIP. Cette information est particulièrement importante dans le cas de phénomènes rapides (submersions rapides, ruptures d'ouvrages), car leurs habitants peuvent se retrouver pris au piège dans leur habitation, sans possibilité de se réfugier à un étage hors d'eau. En outre, leurs habitants ne peuvent réintégrer facilement leur logement une fois l'évènement passé, de nombreux biens y étant endommagés. L'indicateur est calculé en considérant les bâtiments d'habitation de hauteur inférieure à 4 mètres.
- Le nombre d'établissements hospitaliers dans l'EAIP. La présence d'établissements hospitaliers dans l'EAIP est problématique à double titre : ils peuvent devenir inaccessibles en cas d'inondation, à un moment où le nombre de blessés peut être important, et leur population est particulièrement vulnérable et difficile à évacuer. L'indicateur produit comptabilise le nombre de cliniques et d'établissements hospitaliers dans l'EAIP (les établissements thermaux ne sont pas pris en compte). Étant donnée l'automatisation du calcul, les établissements en bordure de l'EAIP peuvent être comptés ou non selon la position de leur centroïde.

Un indicateur de la connaissance locale a été utilisé pour compléter cette approche :

- Le nombre d'établissements d'enseignement secondaire dans l'EAIP. Cet indicateur rend compte de la vulnérabilité d'une catégorie de la population, mais aussi de l'activité sociale. En journée, les enfants et adolescents sont situés majoritairement dans les établissements d'enseignement, où ils peuvent être impactés par les inondations. Les conséquences peuvent être directes (noyades, accidents liés à la situation de crise) ou indirectes, en engendrant un dysfonctionnement du système d'éducation (locaux inutilisables en raison de problèmes d'approvisionnement en eau potable par exemple).

Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les deux enveloppes approchées d'inondation potentielles :

	Dans l'EAIPce	Dans l'EAIPsm
Population	61 241	42 536
Proportion de population	15,30 %	10,60 %
Emprise des habitations de plain-pied	139,0 hectares	77,3 hectares
Nombre d'établissements hospitaliers	3	1
Nombre d'établissements d'enseignement secondaire	11	12

Tableau 11 : Les impacts potentiels sur la santé humaine

Les impacts potentiels des inondations par débordement de cours d'eau :

Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "débordement de cours d'eau" sur les enjeux suivants :

- 15,30 % de la population guadeloupéenne, soit approximativement 61 241 personnes (figures 33 et 35) ;
- 139 hectares de bâti à usage d'habitation ne possédant qu'un seul étage, donc particulièrement vulnérables lors des épisodes d'inondations rapides comme les crues torrentielles (figure 37) ;
- 3 établissements de santé : Centre Hospitalier de Sainte-Marie à Grand-Bourg (Marie-Galante), le Centre Hospitalier de Basse-Terre et la Clinique Saint-Pierre à Basse-Terre ;
- 11 collèges et lycées (figure 39).

Les territoires potentiellement les plus impactés sur la cible "santé humaine" par une inondation majeure de type "débordement de cours d'eau" sont :

- le sud-ouest de la Grande-Terre et le sud-ouest de la Basse-Terre, où les deux grandes agglomérations de l'archipel concentrent respectivement près de 20 000 et près de 10 000 personnes, la moitié des établissements d'enseignement secondaire et deux établissements de santé dans l'EAIPce ;
- le centre-ouest et le nord-ouest de la Grande-Terre, qui se démarquent par leur proportion de population en zone inondable (entre 60 et 70 %), la surface de bâti de plain-pied à usage d'habitation et la présence d'établissements d'enseignements secondaires dans l'EAIPce.

Les impacts potentiels des inondations par submersion marine :

Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "submersion marine" sur les enjeux suivants :

- 10,6 % de la population guadeloupéenne, soit approximativement 42 536 personnes (figures 34 et 36) ;
- 77,3 hectares de bâti à usage d'habitation ne possédant qu'un seul étage (figure 38) ;
- 2 établissements de santé : Centre Hospitalier de Sainte-Marie à Grand-Bourg (Marie-Galante), et la Clinique Choisy à Sainte-Anne ;
- 12 collèges et lycées (figure 40).

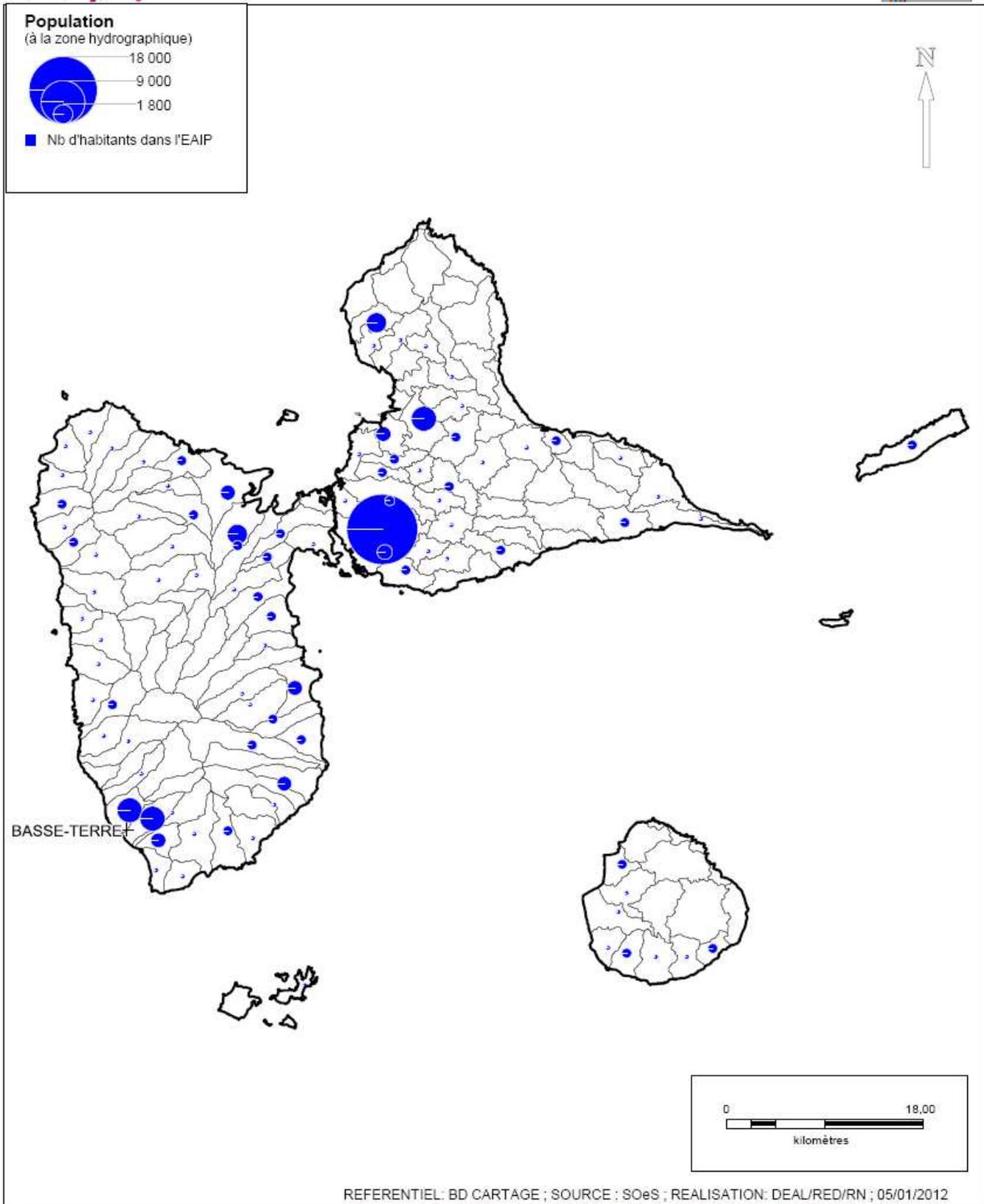
Les territoires potentiellement les plus impactés sur la cible "santé humaine" par une inondation majeure de type "submersion marine" sont :

- le sud-ouest de la Grande-Terre où l'agglomération pointoise concentre près de 20 000 habitants et une large majorité des établissements d'enseignement secondaire (9) dans l'EAIPsm ;
- le nord-ouest de la Grande-Terre présentant la plus grande surface de bâtiment d'habitation de plain-pied et une forte proportion de population (environ 75 %) dans l'EAIPsm. Cette dernière indication laisse craindre une mauvaise capacité à rétablir une situation normale après une inondation majeure ;
- une portion du littoral sud Grande-Terre caractérisée par une grande surface de bâtiment d'habitation de plain-pied et la présence d'un établissement de santé et d'un établissement d'enseignement secondaire.



Evaluation Préliminaire de Risques d'Inondation

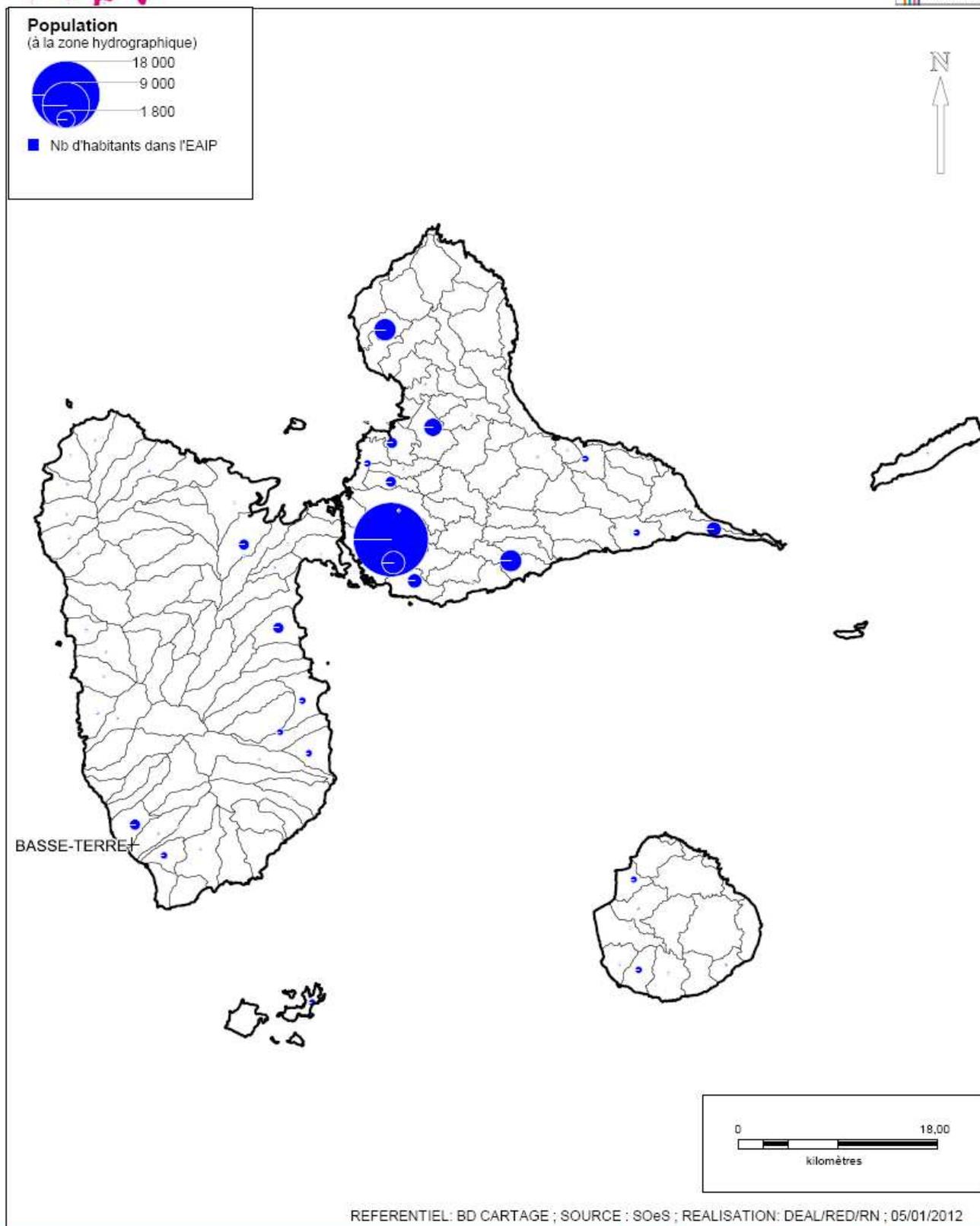
Figure 33 : Population dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

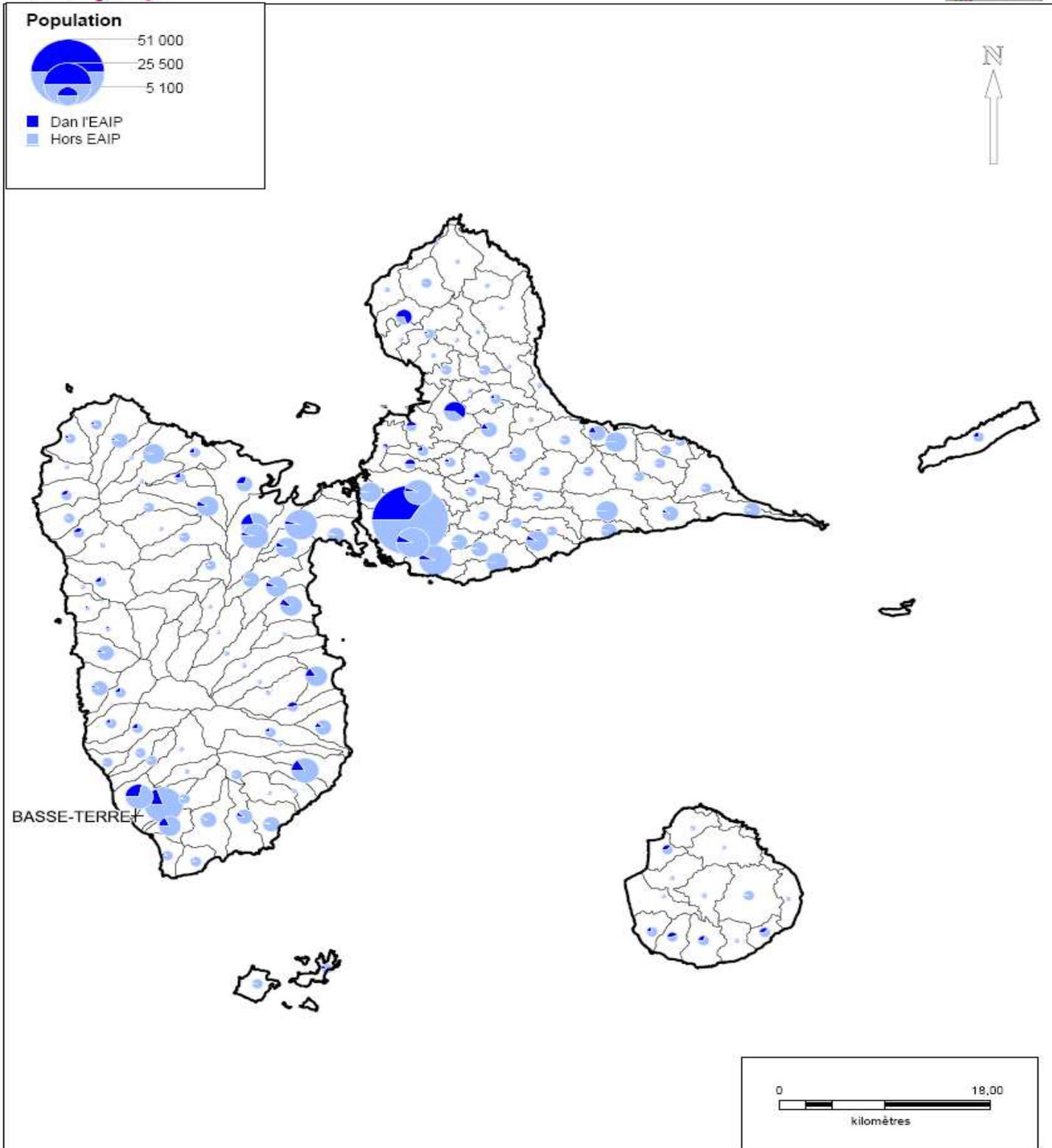
Figure 34 : Population dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 35 : Population et proportion de population dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



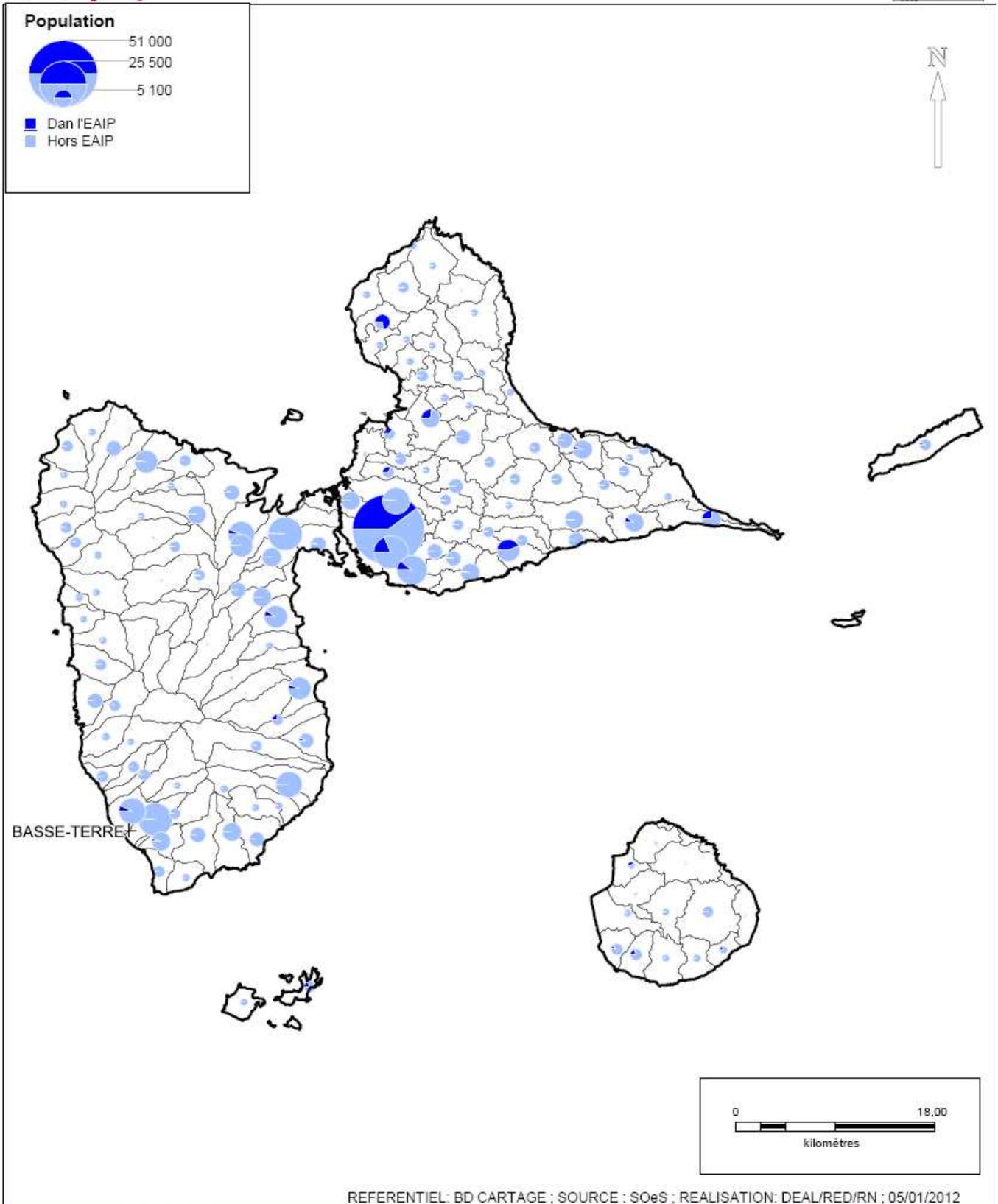
REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : SOes ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 05/01/2012

DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe

www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

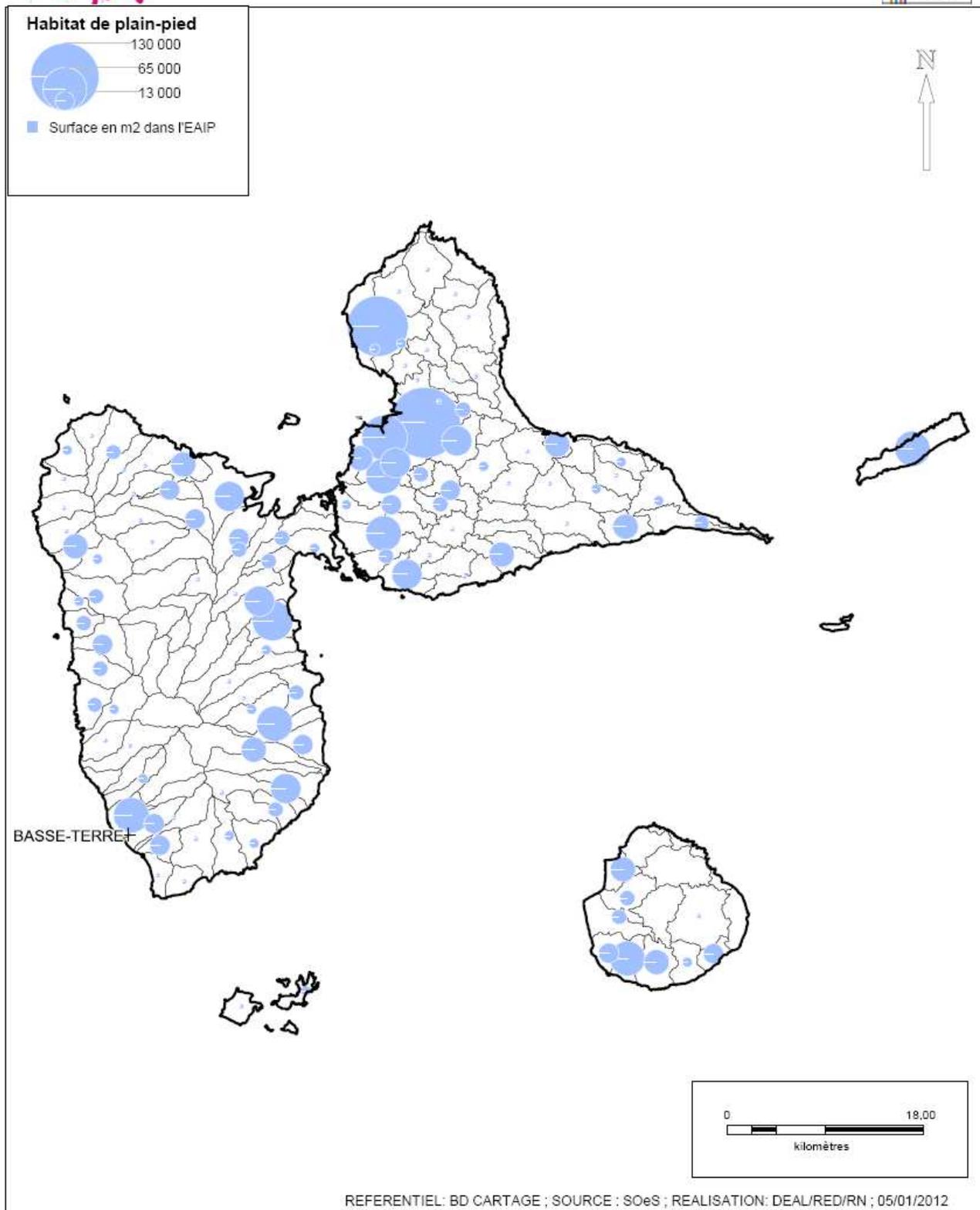
Figure 36 : Population et proportion de population dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 37 : Emprise de l'habitat de plain-pied dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



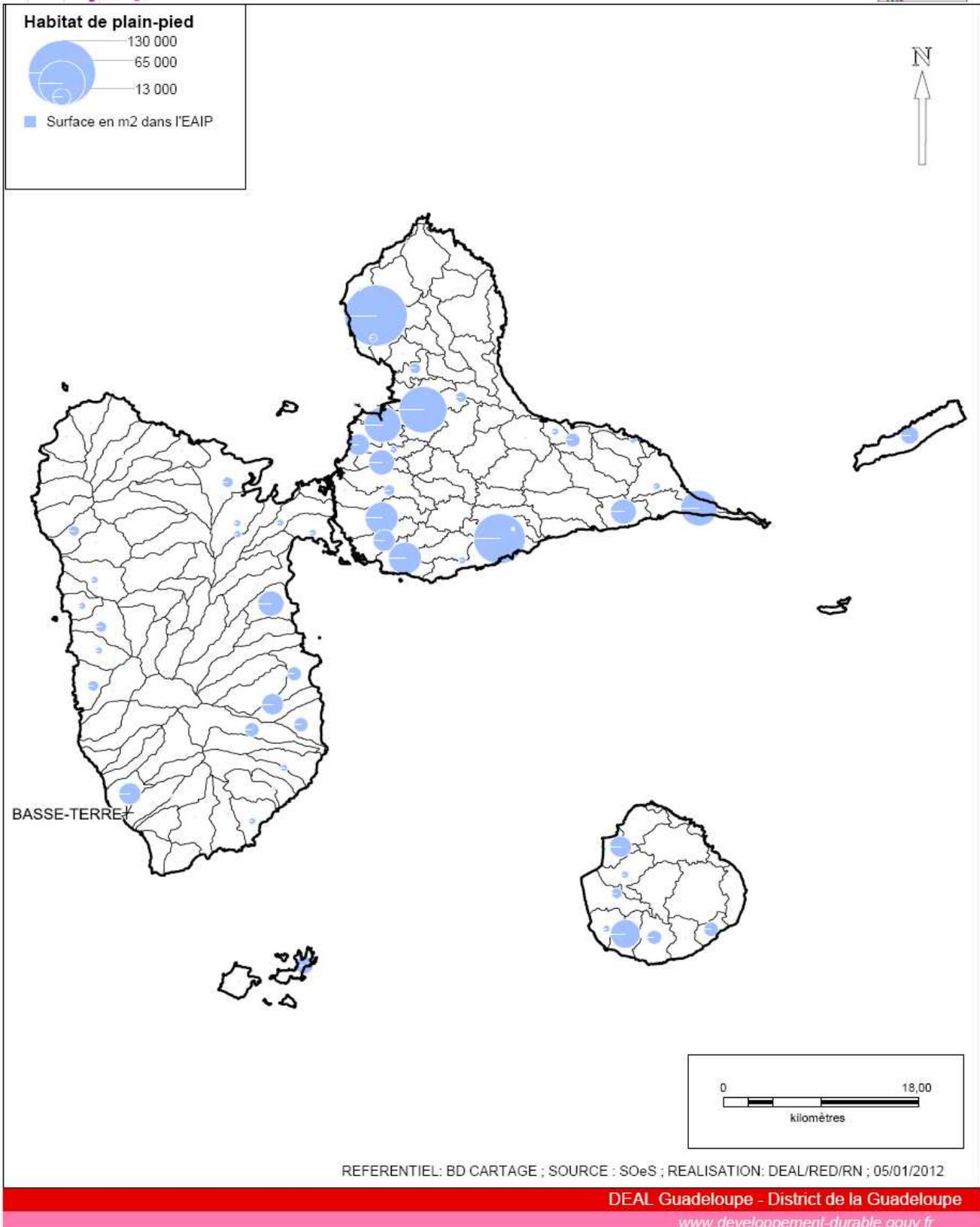
DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe

www.developpement-durable.gouv.fr



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

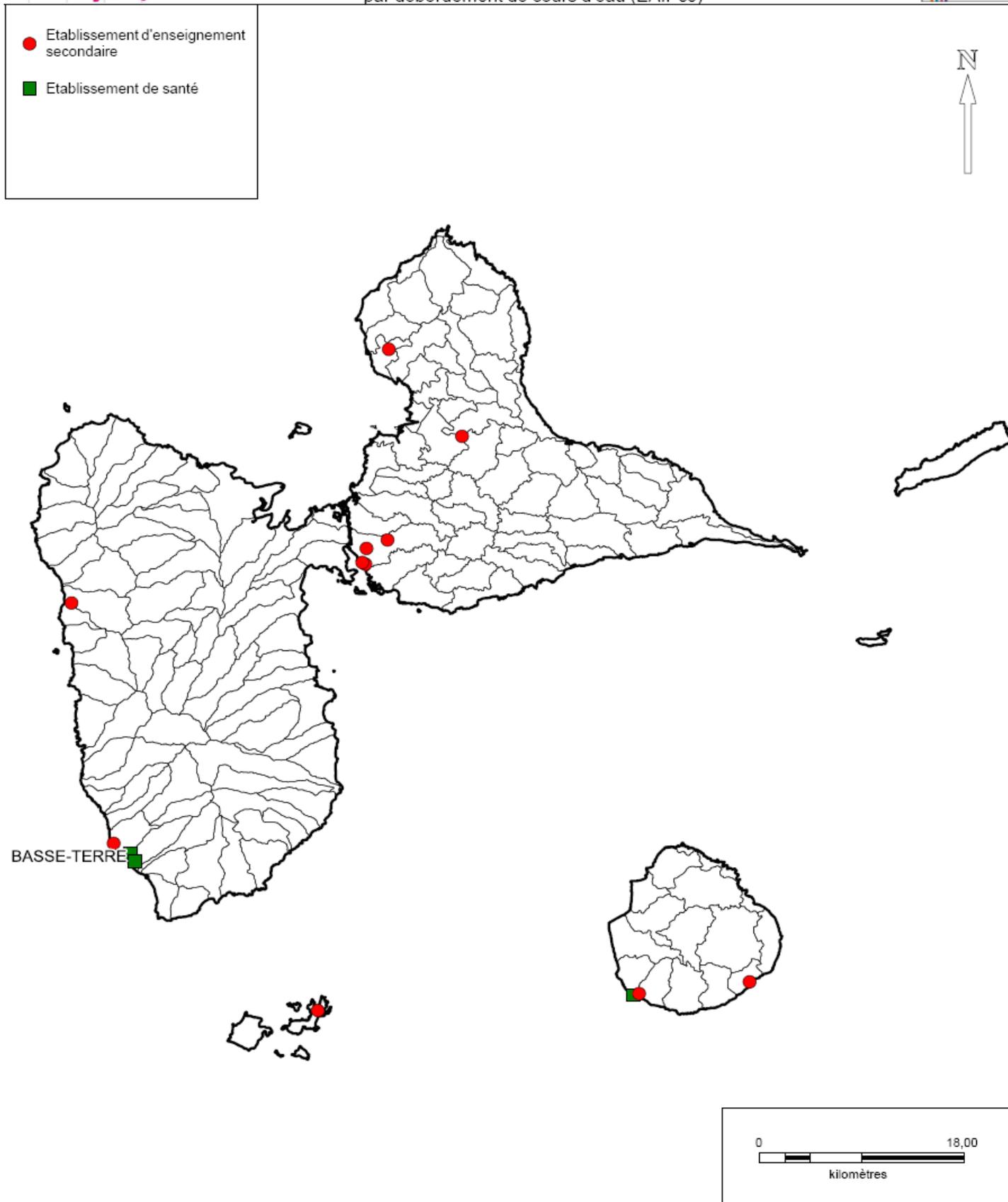
Figure 38 : Emprise de l'habitat de plain-pied dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 39 : Localisation des établissements de santé et d'enseignement secondaire dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



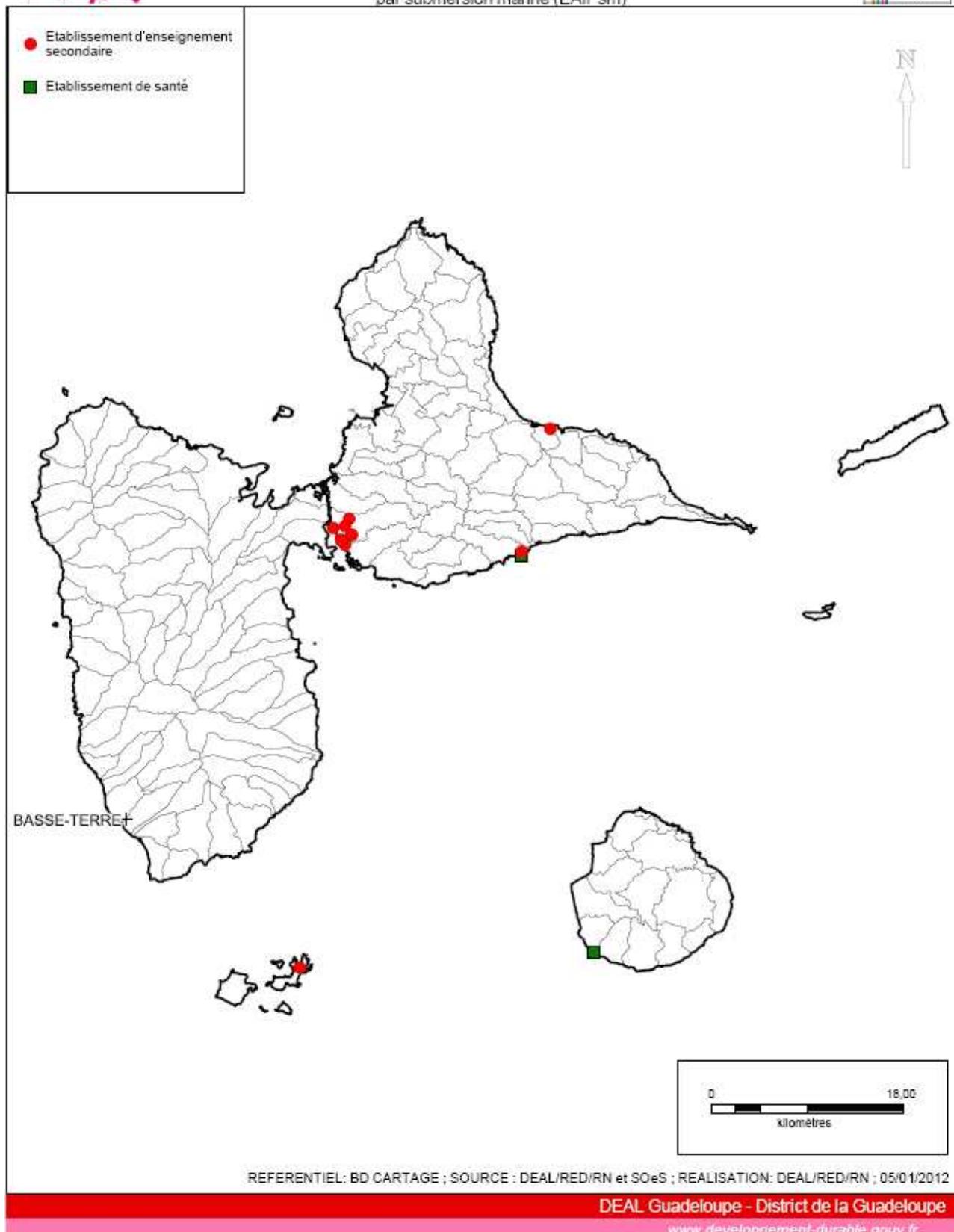
REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN et SOeS ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 05/01/2012

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation, district de Guadeloupe
Mise en œuvre de la phase 1 de la Directive « Inondations » – Janvier 2012



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 40 : Localisation des établissements de santé et d'enseignement secondaire dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)



3.2.2.c - Impacts potentiels sur l'activité économique

Indicateurs utilisés :

Les inondations peuvent avoir des impacts négatifs sur différents types d'enjeux liés à l'économie :

- l'ensemble des biens (privés ou publics) en zone inondable peut être atteint directement ;
- les réseaux (de transport, d'énergie, de télécommunication, d'eau...), au delà de leur vulnérabilité physique à l'inondation, sont le plus souvent fortement vulnérables étant donnée leur interdépendance ;
- l'activité économique, dont l'agriculture, peut être particulièrement vulnérable aux inondations. On peut sans être exhaustif citer les différents types d'impacts suivants :
 - pour les activités situées dans les zones inondées : impacts sur les bâtiments, le matériel, les produits stockés, les cultures, qui peuvent conduire à des pertes directes et des pertes d'exploitation ;
 - pour l'ensemble des activités : rupture d'activité potentielle suite à la rupture ou au dysfonctionnement des réseaux, à l'indisponibilité des personnels inondés, au défaut de fonctionnement d'un fournisseur inondé etc.

La vulnérabilité des activités dépend également de leur couverture assurantielle, variable selon les différents types de dommages.

L'évaluation de ces impacts potentiels est donc particulièrement complexe étant données ces différentes natures d'atteintes.

Les indicateurs du socle national proposés pour donner une première approche de ces impacts potentiels sont les suivants :

- L'emprise totale du bâti dans l'EAIP. Cet indicateur rend compte de l'importance du bâti présent dans l'EAIP et donc des répercussions potentielles d'une inondation sur les biens ;
- L'emprise des bâtiments d'activité dans l'EAIP. Cet indicateur permet d'identifier la part du bâti d'activité dans le bâti total. Il permet surtout de mettre en valeur les zones d'activités et zones industrielles, les activités disséminées dans le tissu urbain n'étant pas comptabilisées ;
- Les linéaires de réseaux de transports dans l'EAIP : ces linéaires sont comptabilisés à l'échelle du bassin sans analyse de leur vulnérabilité en cas d'inondation (ces voies ne sont pas nécessairement coupées en cas d'inondation) :
 - Le linéaire de routes principales : ce réseau revêt un caractère stratégique ;
 - Le linéaire de routes secondaires : cet indicateur permet de rendre compte de l'atteinte au réseau « courant ».

Quatre indicateurs de la connaissance locale ont été utilisés pour affiner l'évaluation de l'impact sur les réseaux de transports. Au delà de l'évaluation des dommages directs aux biens (sur un ouvrage d'art routier ou sur un appontement par exemple), ils permettent d'affiner l'analyse de la vulnérabilité des réseaux en cas d'inondation et de mieux approcher les répercussions possibles d'une inondation majeure sur l'organisation des transports en Guadeloupe.

- Le nombre d'ouvrages d'art routiers portant des routes nationales dans l'EAIP permet de préciser la vulnérabilité du réseau routier, même si cet indicateur ne tient pas compte de la vulnérabilité propre à chaque ouvrage ;

- Le nombre de stations de carburant dans l'EAIP permet d'approcher les répercussions possibles d'une pénurie de carburant sur les transports routiers en cas d'inondation ;
- Le nombre d'infrastructures portuaires dans l'EAIP et le nombre de pistes d'aérodromes dans l'EAIP permettent de connaître la sensibilité d'infrastructures de transports qui revêtent une importance stratégique compte-tenu du caractère insulaire et archipélagique de la Guadeloupe.

D'autre part, certains indicateurs "santé humaine" ou "activité économique" du socle national (proportion de population, nombre d'établissements hospitaliers, linéaire de réseau routier dans l'EAIP etc.) ou de la connaissance locale (pistes d'aérodrome, stations de carburant dans l'EAIP) permettent d'apprécier, de manière indirecte, l'impact potentiel d'une inondation majeure sur l'organisation de la gestion de crise et donc la capacité de réponse de la société guadeloupéenne. Il a semblé utile d'approfondir cette approche et de la compléter par des indicateurs ciblés sur les composantes qui doivent être rapidement opérationnelles en cas de crise :

- les mairies, centres de commandement à l'échelle communale dès l'activation des PCS ;
- les postes de gendarmerie et de police nationale. L'analyse ne prend pas en compte les postes de police municipale ;
- les centres d'exploitations de Routes de Guadeloupe, gestionnaire du réseau routier national et départemental, où sont stockés les moyens et matériels nécessaires au déblaiement et à la remise en état des routes.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les deux enveloppes approchées d'inondation potentielles :

	Dans l'EAIPce	Dans l'EAIPsm
Emprise du bâti total	450,2 hectares	279,9 hectares
Emprise du bâti d'activité	57,9 hectares	38,9 hectares
Linéaire de routes principales	0,3 km	0,0 km
Linéaire de routes secondaires	741,3 km	358,4 km
Nombre (et proportion) d'ouvrages d'art routier portant RN	160 (54%)	55 (18%)
Nombre (et proportion) de stations de carburant	35 (32%)	26 (24%)
Nombre (et proportion) d'infrastructures portuaires	5 (11%)	14 (32%)
Nombre (et proportion) de pistes d'aérodrome	3 (27%)	5 (45%)
Nombre (et proportion) de mairies	12 (38%)	9 (28%)
Nombre (et proportion) de postes de gendarmerie ou de police nationale	3 (9%)	3 (9%)
Nombre (et proportion) de centres d'exploitation de Routes de Guadeloupe	1 (11%)	0

Tableau 12 : Les impacts potentiels sur l'activité économique

Les impacts potentiels des inondations par débordement de cours d'eau :

Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "débordement de cours d'eau" sur les enjeux suivants :

- 450 hectares de bâti dont 58 hectares de bâti d'activité. Parmi ces derniers : certains bâtiments de Géothermie Bouillante, de RCI, et du centre commercial de Destreland. Les bâtiments de certaines adminis-

trations sont également concernés : parmi ceux-ci des bâtiments du Conseil Régional et du Conseil Général à Basse-Terre ;

- 742 km de routes principales et secondaires ;
- 54 % des ouvrages d'art routier du réseau national ;
- 32 % des 109 stations de carburant recensées ;
- Cinq infrastructures portuaires servant toutes à une activité pêche sauf pour le port de la ville de Basse-Terre, dont l'activité est orientée vers les transports de marchandise et de passagers ;
- Trois pistes d'aérodromes : pistes de Saint-François, de Baillif et de La Désirade ;
- 38% des mairies, soit 12 sur 32. Ce chiffre est à relever compte-tenu de l'importance stratégique de cette structure communale en cas de crise ;
- Trois gendarmeries et postes de police: Basse-Terre, Capesterre-Belle-Eau et Terre-de-Bas ;
- Un des neuf centres d'exploitation de Routes de Guadeloupe : le centre de Basse-Terre.

Les territoires potentiellement les plus impactés sur la cible "activité économique" par une inondation majeure de type "débordement de cours d'eau" sont :

- l'extrême nord-ouest de la Basse-Terre où la zone industrielle et commerciale de Jarry concentre la plus grande surface de bâtiments d'activité dans l'EAIpce ;
- le sud-ouest de la Grande-Terre où l'agglomération pointoise concentre la plus grande surface de bâti dans l'EAIpce. D'autre part, la mairie de Pointe-à-Pitre est comprise dans l'EAIpce ;
- le nord-ouest et le centre-ouest de la Grande-Terre, ainsi que sud-ouest de la Basse-Terre se distinguent par une grande surface de bâti et la présence de mairies (Port-Louis, Morne-à-l'Eau, Baillif et Basse-Terre) dans l'EAIpce.

Les impacts potentiels des inondations par submersion marine :

Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "submersion marine" sur les enjeux suivants :

- 280 hectares de bâti dont 39 hectares de bâti d'activité. Parmi ces derniers : certains bâtiments de EDF Jarry et du centre de stockage de la SARA. Les bâtiments de certaines administrations sont également concernés : parmi ceux-ci des bâtiments du campus de Fouillole de l'Université des Antilles et de la Guyane (UAG), de la Sous-préfecture de Pointe-à-Pitre, du Rectorat, et du Centre Pénitentiaire de Baie-Mahault ;
- 358 km de routes principales et secondaires ;
- 18 % des ouvrages d'art routier du réseau national. Hormis quelques-uns, ils sont tous aussi potentiellement exposés à une inondation majeure de type débordement de cours d'eau ;
- 24 % des 109 stations recensées ;
- Quatorze infrastructures portuaires, dont les cinq identifiées précédemment comme pouvant être impactés par une inondation de type "débordement de cours d'eau". Parmi les autres, certaines revêtent

une importance stratégique : par exemple la gare maritime de Bergevin (transport de passagers) et le PAG de Jarry (transports de marchandise) ;

- Cinq pistes d'aérodromes : il s'agit des pistes du Raizet et de celle de La Désirade. L'aéroport Pôle Caraïbes fait donc partie des enjeux stratégiques concernés, par un impact potentiel sur les pistes, mais aussi sur ses bâtiments ;
- 28% des mairies, soit 9 sur 32. Parmi celles-ci, les mairies de Baillif, Basse-Terre, Petit-Bourg, Pointe-à-Pitre, Port-Louis, et Saint-François ont été identifiées précédemment comme pouvant aussi être impactées par une inondation de type "débordement de coud'eau" ;
- Trois gendarmeries et postes de police : Terre-de-Bas (pour rappel, identifiée précédemment comme pouvant être impacté par une inondation de type "débordement de coud'eau"), Sainte-Anne et Saint-François.

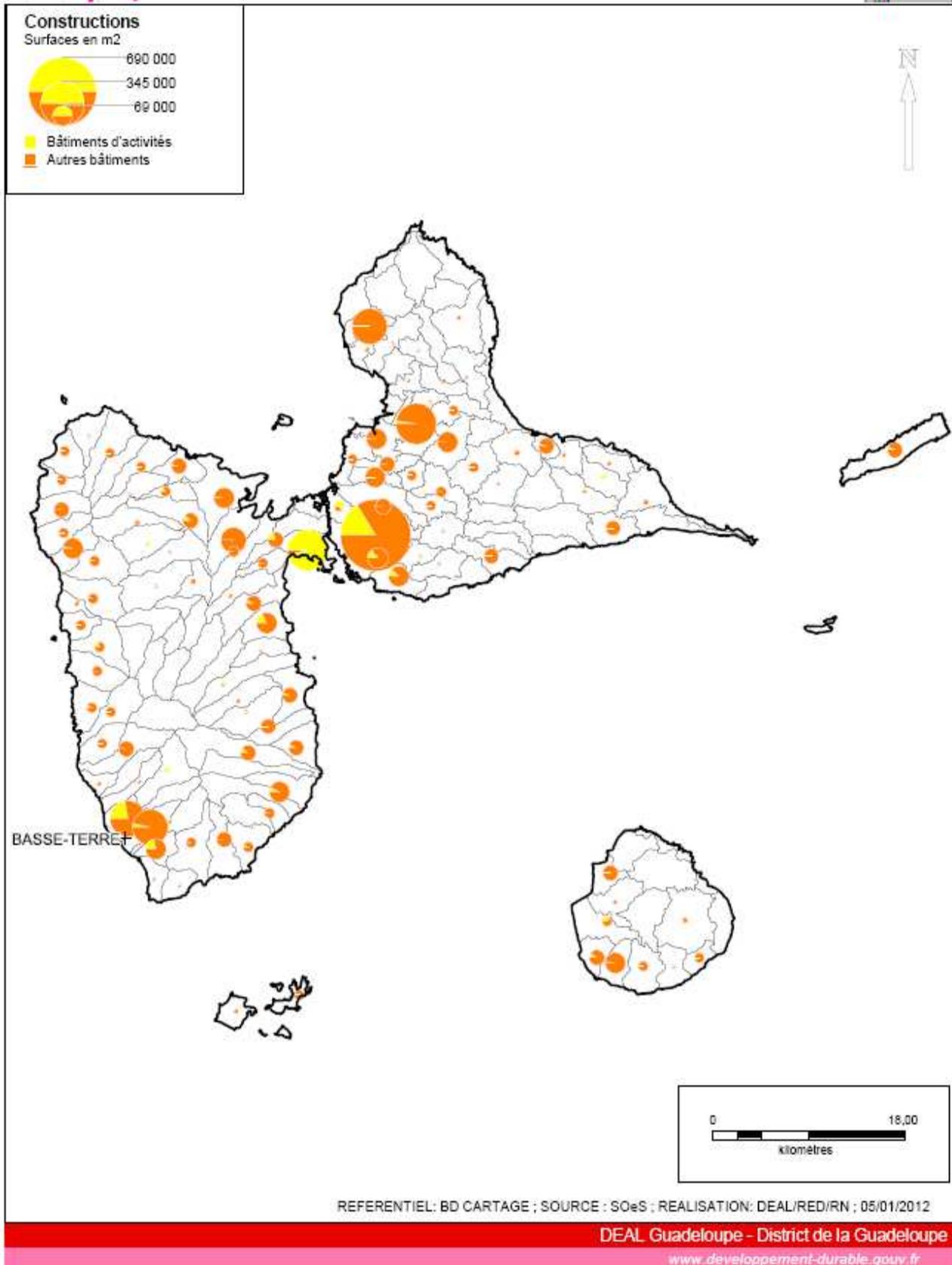
Les territoires potentiellement les plus impactés sur la cible "activité économique" par une inondation majeure de type "submersion marine" sont :

- l'extrême nord-ouest de la Basse-Terre où la zone industrielle et commerciale de Jarry concentre la plus grande surface de bâtiments d'activité dans l'EAIPsm ;
- le sud-ouest de la Grande-Terre où l'agglomération pointoise concentre la plus grande surface de bâti dans l'EAIPce. D'autre part, la mairie de Pointe-à-Pitre est comprise dans l'EAIPsm ;
- le nord-ouest et le littoral sud de la Grande-Terre se distinguent par une grande surface de bâti et la présence de mairies (Port-Louis, Sainte-Anne) dans l'EAIPsm.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

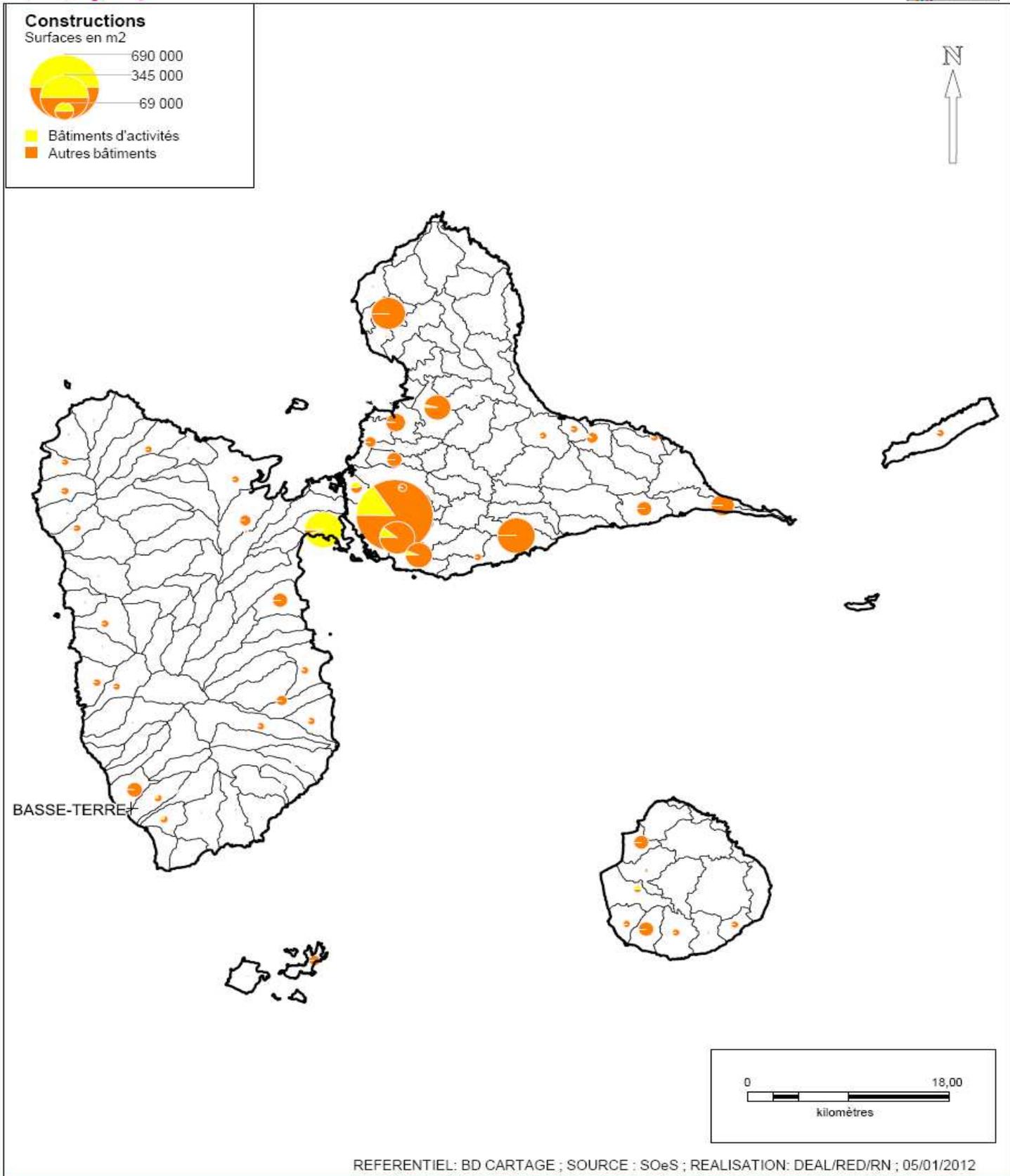
Figure 41 : Emprise du bâti total et du bâti d'activité dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

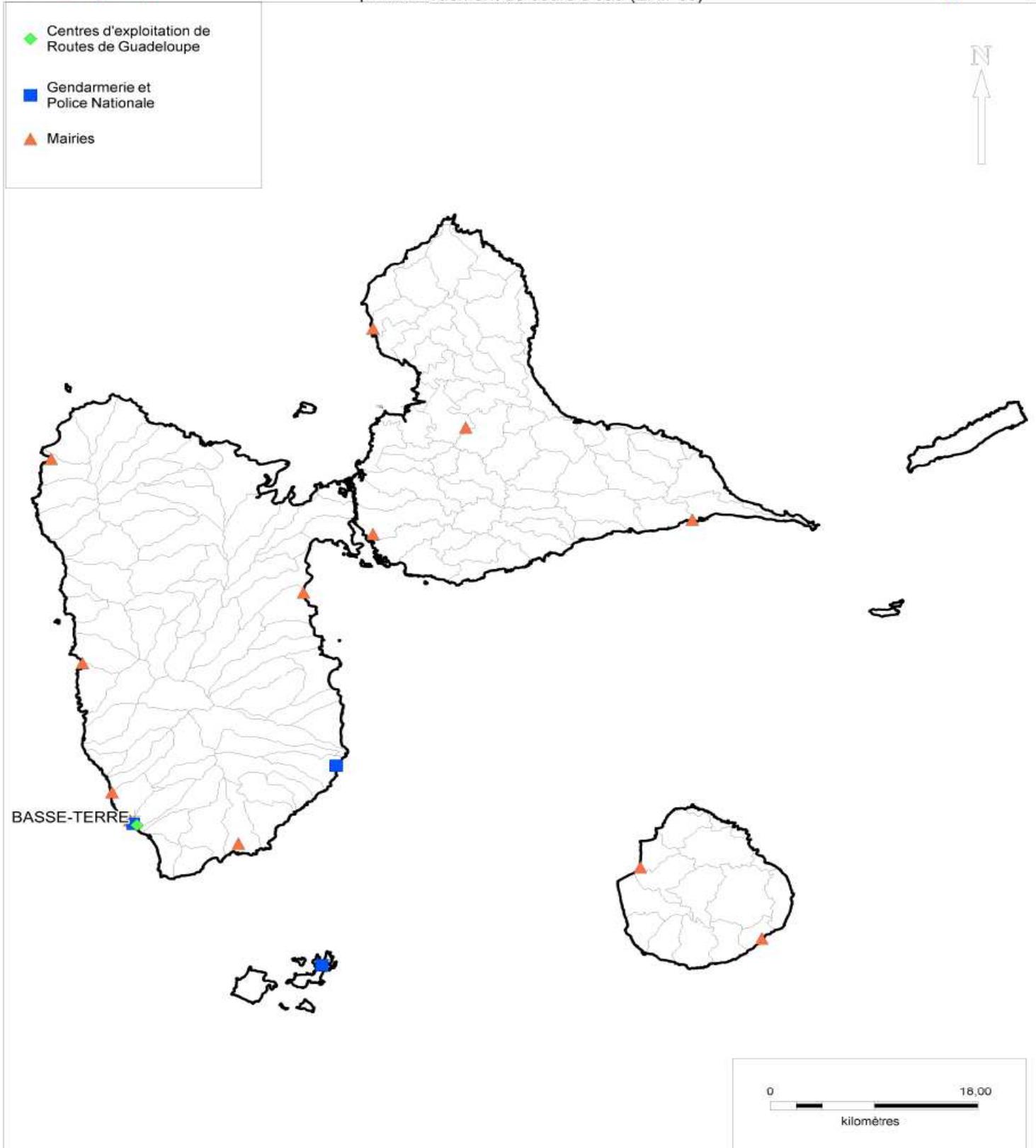
Figure 42 : Emprise du bâti total et du bâti d'activité dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)





Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 43 : Localisation de certains établissements de gestion de crise dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 05/01/2012

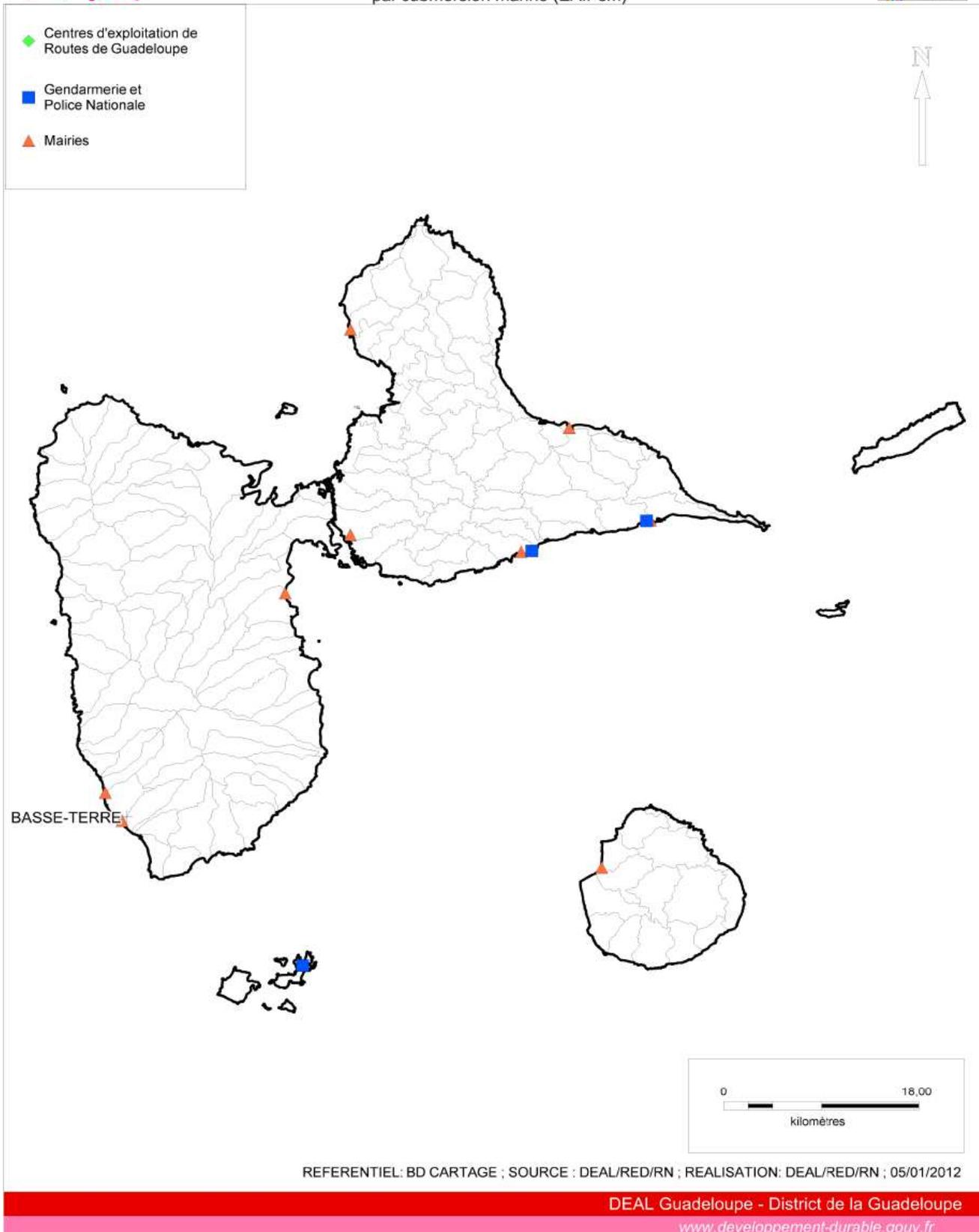
DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe

www.developpement-durable.gouv.fr



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 44 : Localisation de certains établissements de gestion de crise dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)



3.2.2.d - Impacts potentiels sur l'environnement

Indicateurs utilisés :

Les inondations, phénomène naturel, ont dans la plupart des cas un impact positif sur l'environnement.

Les lits majeurs et en particulier les zones humides sont souvent des sites d'intérêt écologique fort et sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité. Ces espaces naturels sont vulnérables aux inondations lorsque celles-ci affectent des sources de pollution, majoritairement anthropiques.

Étant donné l'objectif de l'EPRI, la caractérisation de ces impacts positifs n'a pas été recherchée.

Pour la caractérisation des impacts négatifs des inondations sur l'environnement, les principales sources de pollution potentielle et les principales zones naturelles protégées ont été identifiées :

- Les établissements Seveso seuil haut dans l'EAIP : ces établissements, dont la nature et l'importance des activités ou des substances présentes représentent des risques majeurs pour l'environnement, sont soumis à une réglementation spécifique avec en particulier une maîtrise de l'urbanisation autour des sites. Il en existe plus de 600 sur le territoire national.
- Les établissements IPPC dans l'EAIP : les établissements soumis à la directive dite « IPPC » (pour Integrated Pollution Prevention and Control) sont les installations industrielles ou agricoles à fort potentiel de pollution de l'environnement dans son ensemble (eau, air, sols...). Il en existe environ 6 000 en France, toutes natures confondues (industries d'activités énergétiques, production et transformation des métaux, industrie minérale, industrie chimique, gestion des déchets, élevage d'animaux, etc.).
- Les stations d'épuration dans l'EAIP. Les stations d'épuration sont généralement construites dans ou en bordure des lits majeurs, et peuvent être vulnérables en cas d'inondation importante.
- les ZNIEFF dans l'EAIP : les zones nationales d'intérêt écologique faunistique et floristique concernent les sites ou les ensembles naturels contenant des espèces végétales ou animales rares et menacées ou des habitats remarquables. Un des points faibles de l'analyse est qu'en Guadeloupe, résumer les principales zones naturelles protégées aux seules ZNIEFF est très réducteur (cf. chapitre 2.3.4).

Il n'a pas été fait de sélection des zones protégées les plus sensibles au vu de la proximité d'une source de pollution potentielle. En outre, la vulnérabilité des sites potentiellement polluants et le type de pollution éventuelle n'a pas été pris en compte.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les deux enveloppes approchées d'inondation potentielles :

	Dans l'EAIPce	Dans l'EAIPsm
Nombre de sites dangereux (Seveso seuil haut et IPPC)	0	1
Nombre de stations d'épuration...	19	6
...et équivalent habitant correspondant	94 060 EH	25 830 EH

Tableau 13 : Les impacts potentiels sur l'environnement

Les impacts potentiels des inondations par débordement de cours d'eau :

Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "débordement de cours d'eau" sur dix-neuf stations d'épuration dont la capacité totale correspondante s'élève à 94 060 équivalents-habitants (EH). Leur localisation par rapport aux zones protégées de type ZNIEFF apparaît préoccupante pour deux d'entre elles :

- la STEP de Saint-Louis (capacité 2 300 EH) est située au sein même des ZNIEFF de Folle Anse et du Marais de Saint-Louis ;
- la STEP de Terre-de-Haut (capacité 1 150 EH) est située à proximité immédiate de la ZNIEFF du Chaumeau.

Les impacts potentiels des inondations par submersion marine :

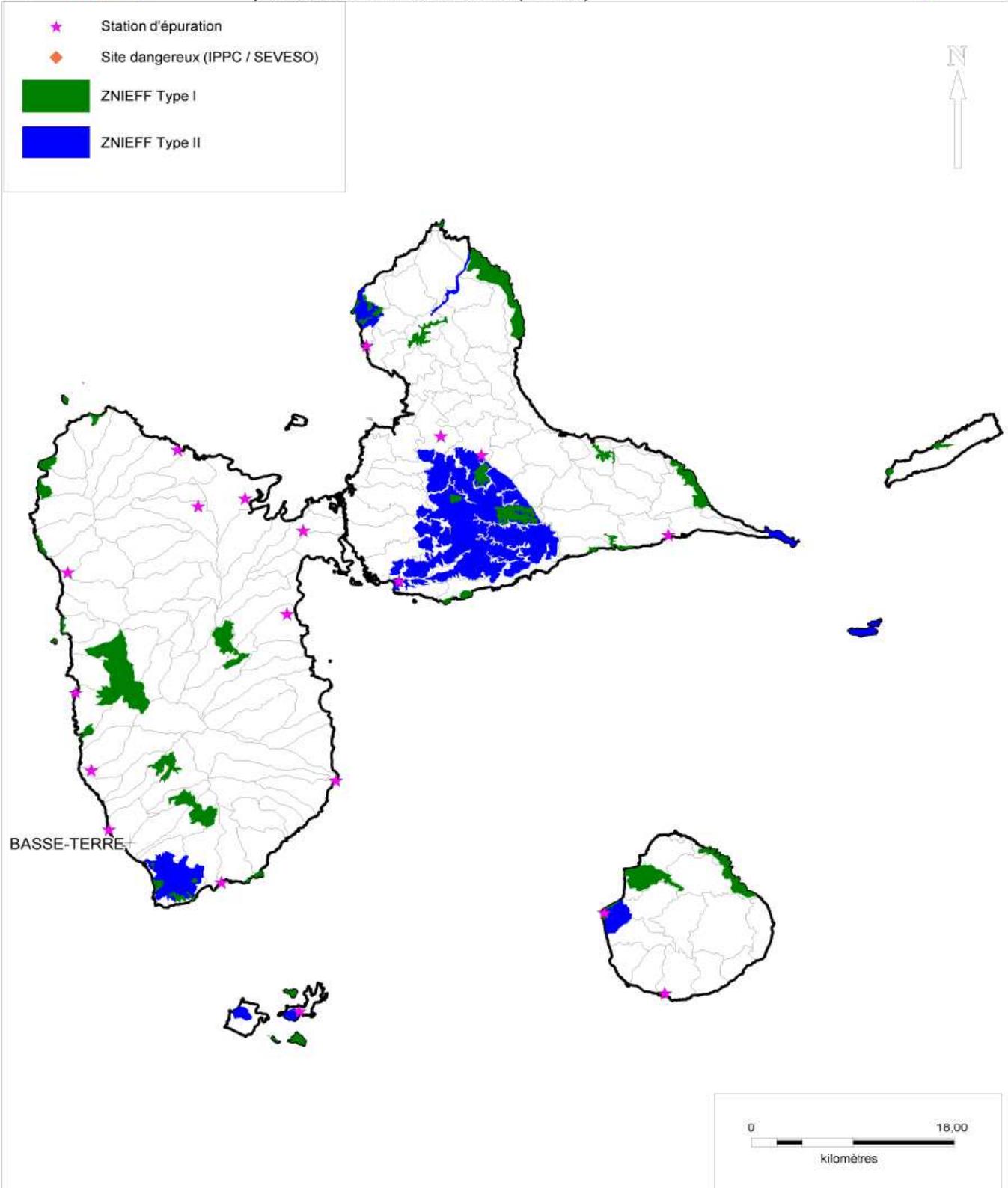
Les indicateurs mettent en évidence les impacts potentiels d'une inondation majeure de type "submersion marine" sur six stations d'épuration dont la capacité totale correspondante s'élève à 25 830 EH. Parmi celles-ci, cinq peuvent aussi être potentiellement impactées par une inondation majeure type "débordement de cours d'eau", dont la STEP de Saint-Louis.

D'autre part, l'installation du SICTOM à la Gabarre fait partie des sites dangereux et polluants compris dans l'EAIPce.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 45 : Localisation des sites dangereux et polluants dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau (EAIPce)



REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN et CETEMed ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 10/01/2012

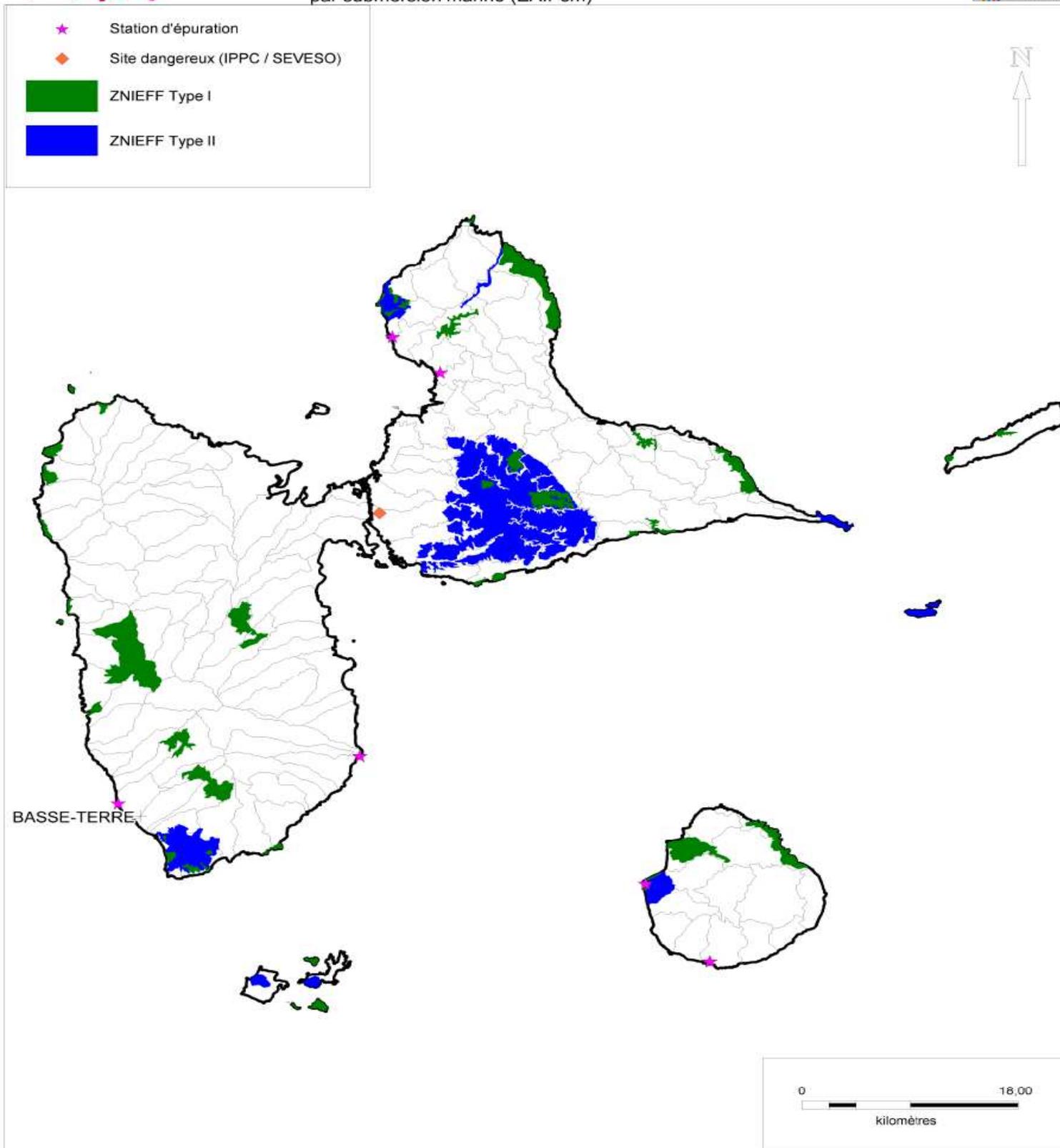
DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe

www.developpement-durable.gouv.fr



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Figure 46 : Localisation des sites dangereux et polluants dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine (EAIPsm)



REFERENTIEL: BD CARTAGE ; SOURCE : DEAL/RED/RN et CETEMed ; REALISATION: DEAL/RED/RN ; 10/01/2012

DEAL Guadeloupe - District de la Guadeloupe
www.developpement-durable.gouv.fr

3.2.2.e - Impacts potentiels sur le patrimoine

Indicateurs utilisés :

Le patrimoine recouvre le patrimoine culturel (qu'il soit matériel ou immatériel : patrimoine bâti, collections des musées, ...) ou naturel (flore et faune, paysages). Les impacts potentiels des inondations sur ce patrimoine doivent être anticipés, car ce sont des biens irremplaçables.

La vulnérabilité aux inondations du patrimoine naturel est examinée au titre des impacts potentiels sur l'environnement. La vulnérabilité du patrimoine culturel est approchée pour l'EPRI à travers le calcul de la superficie du bâti remarquable dans l'EAIP. Le bâti remarquable est identifié par l'analyse de la BD TOPO® de l'IGN qui permet d'identifier les châteaux, églises, chapelles et bâtiments religieux divers.

Cet indicateur est très restrictif car il ne permet de considérer qu'une partie du bâti constituant notre patrimoine culturel, sans analyse de sa vulnérabilité à l'inondation, et parce qu'il ne prend pas en compte le patrimoine non bâti. Toutefois, il permet d'avoir une première appréciation de certains secteurs sensibles.

Une approche complémentaire permise grâce à un indicateur de la connaissance locale consiste à étudier le patrimoine archéologique, pour évaluer l'impact potentiel des inondations sur les vestiges et autres traces du passé. L'indicateur choisi permet de quantifier la surface des zones particulièrement sensibles du point de vue de l'archéologie préventive et où les projets d'aménagement affectant le sous-sol sont présumés faire l'objet de prescriptions archéologiques préalablement à leur réalisation.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les deux enveloppes approchées d'inondation potentielles :

	Dans l'EAIPce	Dans l'EAIPsm
Emprise du bâti remarquable dans l'EAIP	0,7 hectares	0,5 hectares
Emprise (et proportion) des zones d'archéologie préventive	650 hectares (12%)	780 hectares (15%)

Tableau 14 : Les impacts potentiels sur le patrimoine culturel

Les impacts potentiels des inondations par débordement de cours d'eau :

La surface de bâti remarquable comprise dans l'EAIPce s'élève à 0,7 hectares. 12 % des surfaces classées en zone d'archéologie préventive sont également concernées. Elles sont réparties sur la totalité du territoire, en Grande-Terre, en Basse-Terre, à La Désirade et à Marie-Galante, préférentiellement le long du littoral et en aval des bassins versants, zones de peuplement historique de la Guadeloupe.

Les impacts potentiels des inondations par submersion marine :

La surface de bâti remarquable comprise dans l'EAIPsm s'élève à 0,5 hectares. 15 % des surfaces classées en zone d'archéologie préventive sont également concernées. Elles sont réparties sur la totalité du territoire, en Grande-Terre, en Basse-Terre, à La Désirade, à Marie-Galante et aux Saintes.

3.3 - Autres types d'inondations

3.3.1 - Les ruptures de barrages

Six barrages sont en service sur le territoire de la Guadeloupe. Le futur barrage de Moreau de classe A a été autorisé le 19 juin 2007 avec une validation de 5 ans avant construction.

Pour les barrages de classe A et B, le propriétaire a l'obligation de réaliser une étude de danger comportant une étude d'onde de rupture.

Cela concerne les barrages suivants appartenant au conseil général de Guadeloupe :

- Dumanoir à Capesterre-Belle-eau (classe A) ;
- Moreau à Goyave (en cours) (classe A) ;
- Gachet à Port- Louis (classe B).

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage dont les causes peuvent être :

- techniques (défaut de fonctionnement, de conception, de construction ou d'entretien) ;
- naturelles : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain ;
- humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

Le phénomène de rupture de barrage dépend des caractéristiques propres du barrage. Ainsi, la rupture peut être progressive dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de " renard ") ou brutale dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement.

Une rupture de barrage entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval.

La carte du risque représente les zones menacées par l'onde de submersion qui résulterait d'une rupture totale de l'ouvrage. Cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seront les caractéristiques de l'onde de submersion en tout point de la vallée : hauteur et vitesse de l'eau, délai de passage de l'onde, etc. Les enjeux et les points sensibles (hôpitaux, écoles, etc.) y figurent également.

3.3.2 - Les tsunamis

La connaissance historique des tsunamis en France métropolitaine ainsi que dans les DOM (La Réunion, les Antilles et la Guyane) est inventoriée dans la BD Tsunami du BRGM (www.tsunamis.fr).

La connaissance sur les aléas de tsunami sur les Antilles, la Méditerranée et la Guyane est apportée par son évaluation et sa cartographie réalisées dans le cadre d'études conduites par le BRGM pour le MEDDTL: identification de séismes et de mouvements de terrains tsunamigènes et élaboration de scénarios de propagation et de hauteur de vagues à la côte (www.planseisme.fr).

A noter également et dans le cadre de la construction des systèmes d'alerte par bassin sous l'égide de la Commission Océanographique Intergouvernementale de l'Unesco, la création à l'initiative de la commission européenne du centre d'information tsunami pour le bassin Atlantique Nord-Est Méditerranée (NEAMTIC) et à l'initiative des États-Unis sur le bassin des Caraïbes. Le Pacifique est aussi doté de cette structure.

3.3.2.a - Les événements d'origine sismique les plus significatifs dans les Caraïbes

(Source : BRGM)

Plusieurs grands séismes localisés à proximité de la Jamaïque ou de Haïti ont pu générer des tsunamis qui ont atteint les côtes antillaises françaises, c'est-à-dire à plus de 1000 km de l'épicentre [Base tsunamis-France (BRGM, en cours), Zahibo et Pelinovsky (2001), Lander et al. (2002), McCann (2004, inédit)].

Séisme situé dans le prisme de Barbuda au niveau de la zone de subduction de la plaque Nord Amérique sous la plaque Caraïbe , faille inverse

Scénario	Magnitude	Amplitude maximale des vagues au rivage	Temps d'arrivée	Secteur côtier concerné (amplitude > 0,5 m)
Séisme de Barbuda	M = 8,3	≥ 8 m à le Moule, Anse-Berland, Clugny (Guadeloupe)	20' à 30'	- Toute la côte de Grande-Terre et côte Nord de Basse-Terre (Guadeloupe)
		6 m au Marigot (Martinique)	35' à 45'	- Ouest de la Désirade
		4 m à la Trinité (Martinique)		- Côtes Nord-Est de la Martinique

Séisme localisé au niveau du système de failles normales du graben de Marie-Galante, normal, failles E-W

Séisme Graben de Marie Galante	M = 7,5	> 3, 5 m à Sainte-Marie en Martinique	10' à 15'	- Nord-est (Martinique) - Sud la Grande Désirade (Guadeloupe) - Sud Grande Terre (Guadeloupe)
		~ 5 m La Désirade	13' à 15'	
		~ 3 m à Sainte-Anne (Guadeloupe)	± 15'	

Période de retour :

Si l'on se réfère aux travaux de Feuillet (2000) sur la vitesse des failles calculées pour la Guadeloupe ainsi qu'à ceux de GeoTer (Combes et al., 2002) consacrés à l'évaluation probabiliste de l'aléa sismique, on peut estimer de l'ordre de quelques centaines à quelques milliers d'années la période de retour des très forts séismes (de magnitude supérieure à 7,0) pour ce qui concerne plusieurs failles de l'archipel guadeloupéen.

3.3.2.b - Les impacts

A ce jour il n'existe aucune données portant sur l'impact des tsunamis sur des récepteurs comme la population, les activités économiques, la santé.

Les projections de population réalisées par l'Insee conduisent à considérer qu'il existe à moyen terme une évolution du risque tsunami liée aux changements dans l'exposition et la vulnérabilité des enjeux (population, construction,...). En effet le poids de la population littorale est en constante évolution : entre 1999 et 2006, les communes littorales ont représenté 30,7 % de la croissance démographique des départements littoraux. En maintenant cette proportion, la population des communes littorales pourrait augmenter de 1,4 million d'habitants et atteindre plus de 9 millions d'habitants en 2040.

D'après les travaux de l'Insee (projection centrale), la population des départements littoraux devrait croître de 18,7 % entre 2007 et 2040, soit 4,5 millions d'habitants en plus, et celle des départements non littoraux de 13 %, soit 5,1 millions d'habitants supplémentaires. Les départements littoraux métropolitains pourraient gagner 3,9 millions d'habitants (+ 17 %), surtout sur la façade atlantique et dans le Languedoc-Roussillon, et ceux d'Outre-mer 660 000, soit + 36 %. Selon ce scénario, les départements littoraux pourraient concentrer 39,2 % de la population française en 2040 contre 38 % en 2007.

Par ailleurs, selon le scénario central de l'Insee, près du tiers (32,1 %) des habitants des départements littoraux aurait plus de 60 ans en 2040, c'est un peu plus que dans le reste du territoire français (30,1 %). Beaucoup de façades littorales régionales de métropole (Basse-Normandie, Poitou-Charentes, Corse) et les départements antillais auraient des taux très élevés. La part des personnes âgées de plus de 60 ans devrait doubler en Outre-mer en passant de 13,6 à 27,4 %.

3.3.2.c - Les dispositifs d'alerte et de mise en sécurité

Le développement de centres d'alerte nationaux et régionaux :

La COI de l'Unesco encadre le développement des systèmes d'alerte tsunami dans les 4 bassins océanographiques. L'architecture théorique de ces systèmes d'alerte repose sur l'identification de centres nationaux d'alerte tsunami chargés de préparer des alertes pour leurs autorités nationales, et de centres régionaux compétents sur des portions du bassin considéré chargés d'élaborer des avertissements pour leurs zones de compétence.

La France participe à chacun des groupes intergouvernementaux de coordination (GIC) constitués par la COI pour conduire la mise en place de ces systèmes d'alerte dans chaque bassin avec sur les bassins de la Méditerranée ouest et des Caraïbes une présence renforcée : le président du GIC pour la Méditerranée et l'atlantique nord-est est français (issu du CEA), et le 3e vice-président du bassin Caraïbes est français.

Le système d'alerte aux tsunamis dans la Caraïbe :

(Source IPGP)

On note une amélioration de la qualité des réseaux d'observations indispensables pour la détection des tsunamis, saluée par la Commission océanographique internationale de l'Unesco (COI). Les efforts de modernisation et de densification des réseaux sismologiques consentis par les États, dont la France, et la distribution des données au centre d'alerte d'Hawaï portent maintenant leurs fruits.

La qualité de ces réseaux d'observations permet maintenant d'envisager sereinement la mise en place du centre d'alerte régional définitif qui déclenchera les alertes pour la zone Caraïbe. Sa localisation dans l'arc n'est pas encore officiellement adoptée par le Groupe intergouvernemental. Cependant, tous les pays membres apportent aujourd'hui leur soutien à la candidature de Porto Rico. En complément, le Nicaragua considère la possibilité de développer un centre d'alerte de secours.

Exercice tsunami :

L'Unesco par l'entremise de sa COI organise des exercices d'alerte afin de tester la capacité des systèmes d'alerte existants et en cours de structuration et dans le cadre d'actions de prévention (information de la population, sensibilisation au risque tsunami).

Un exercice a ainsi eu lieu le 23 mars 2011 (exercice CARIBE-WAVE 2011 et LANTEX 2011) pour l'Atlantique ouest, la mer des Caraïbes et les régions adjacentes en vue d'aider aux efforts de préparation aux tsunamis dans toute la région des Caraïbes.

La mise en sécurité des populations - Les plans de secours spécialisés - l'Alerte descendante

A ce jour, sur les territoires des Caraïbes françaises où le système d'alerte régional est opéré transitoirement opéré par le Pacific Warning Tsunami Center, aucun plan de secours spécialisés⁵ n'est en place. Néanmoins, les messages d'alerte élaborés par les centres régionaux d'alerte à destination des points focaux des centres nationaux d'alerte sont ensuite relayés aux autorités civiles en charge de la sécurité des populations.

Aux Antilles, l'information sur le risque de tsunami et des consignes de comportement ont été données aux populations : en 2009, réalisation d'une plaquette de sensibilisation au risque tsunami à destination du grand public et en 2010, réalisation d'une vidéo sur les moyens d'information et de prévention du risque sismique et tsunami avec l'USGS (mise en ligne sur site web USGS).

5 - Le Maire est aussi responsable de l'alerte de la population et de la prévention des risques. Les objectifs du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) sont de prévoir, d'organiser et de structurer les dispositions à prendre au niveau de la commune. Ce plan a pour objectif de définir les premières mesures conservatoires à mettre en œuvre par la mairie, en vue de la protection des populations et des biens, dans l'attente du déclenchement d'un plan de secours départemental (Plan rouge, Plan Particulier d'Intervention, Plan de Secours Spécialisé, Plan ORSEC...).

4 - ANNEXES