



**HAL**  
open science

# Vivre avec les aléas climatiques dans les Départements Français d'Amérique

Françoise Pagney Bénito-Espinal

► **To cite this version:**

Françoise Pagney Bénito-Espinal. Vivre avec les aléas climatiques dans les Départements Français d'Amérique. 17e Festival International de géographie Saint-Dié-des-Vosges, Les géographes revisitent les Amériques., Sep 2006, Saint-Dié-des-Vosges, France. hal-02517558

**HAL Id: hal-02517558**

**<https://hal.univ-antilles.fr/hal-02517558v1>**

Submitted on 24 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Vivre avec les aléas climatiques dans les Départements Français d'Amérique

**F. PAGNEY BENITO-ESPINAL**

Université des Antilles et de la Guyane  
Département de Géographie. Géode-Caraïbe. associée au LPAT  
BP 7207  
97275 Schoelcher Cédex

Les Antilles françaises passent de l'excès au déficit en eau, subissent des crises provoquées par les perturbations de l'hivernage, quand elles ne sont pas d'ordre social ! La Guyane, épargnée par les cyclones, est elle aussi exposée aux variations préjudiciables des précipitations, mais surtout aux atteintes à l'environnement terrestre et à la mobilité des côtes. Dans les îles, les pressions démographiques ont augmenté sur les espaces exposés et la dissémination des populations a propagé les enjeux menacés. La ressource en eau fluctue en fonction des aléas climatiques et ne parvient plus, en situation de déficit, à satisfaire les besoins.

Ces sociétés, exposées à des traits climatiques préjudiciables que le réchauffement global risque d'accentuer, sont fragiles. Le déficit en eau tout comme l'excès pluvial sont une contrainte dans ces régions des tropiques pourtant humides, d'autant plus dommageable que les populations, les éléments menacés et les besoins s'accroissent. Les fréquences des perturbations cycloniques seraient<sup>1</sup> en hausse, du moins à l'échelle du bassin atlantique nord tropical.

Les aléas climatiques font partie de la vie, quasiment de la vie courante aux Antilles. Ils le sont de façon plus espacée en Guyane. Chaque saison cyclonique est attendue avec inquiétude. Les mois pluvieux de l'hivernage sont immanquablement ponctués d'inondations et de glissements de terrain qui font des aléas météorologiques des crises accompagnées de désagréments voire de perturbations plus ou moins graves que les populations sont inévitablement obligées de subir.

Comment se manifestent ces aléas, à quels types de crises les Départements Français d'Amérique (DFA) sont exposés, comment les populations vivent-elles avec ces contraintes, quelles sont les perspectives pour le futur ?

Pour répondre à cette problématique, nous n'adopterons pas de plan conventionnel en trois parties. Nous suivrons la logique de l'exposé réalisé à la conférence du Festival de Saint-Dié, et présenterons des thèmes se succédant de façon déductive. Nous partirons du constat de densités humaines croissantes sur des domaines très limités dans les DFA antillais, circonscrits à la frange littorale et sub-littorale en Guyane, ce qui suscite une importante consommation d'espace et une exposition accrue aux dangers climatiques, les sites exposés étant de plus en plus investis par les constructions. Nous ferons aussi le constat d'une consommation en eau amplifiée, alors que la ressource disponible reste limitée, et évoquerons

---

<sup>1</sup> Les scientifiques ne sont pas d'accord sur cette augmentation. Certains la jugent avérée, d'autres ne la considèrent pas encore comme suffisamment probante vu que les observations antérieures à l'ère des satellites ne furent que lacunaires et que, de ce fait, les séries statistiques d'observation ne sont pas assez longues pour être significatives.

les aléas sécheresses, très sensibles dans ces îles pourtant des tropiques humides. La forte fréquence des crises liées aux aléas climatiques permettra de mettre en exergue de multiples formes de vulnérabilité qui touchent les populations dans leur quotidien. L'analyse de certaines crises montrera que chacune est spécifique, donc non reproductible, ce qui accentue encore leurs incidences perturbatrices voire catastrophiques, la prévention et la gestion de crise n'étant pas assez prêtes à faire face à l'inconnu. Nous tirerons toutefois de ces événements récents des enseignements sur les principales failles du système de gestion des urgences. Nous serons ensuite amenée à évoquer les réponses aux crises, trop souvent ponctuelles, et décidées au coup par coup, qui n'éradiquent pas la vulnérabilité, mais parfois en génèrent de nouvelles formes. Enfin, nous concluons, au vu des incertitudes climatiques à venir, que les perturbations, crises, voire catastrophes sont attendues pour le futur, alors que paradoxalement, jamais les moyens n'ont été aussi développés tant au plan technique que scientifique pour faire face à ces inconnues. Mais ce qui ressortit des sociétés est encore très loin d'être maîtrisé !

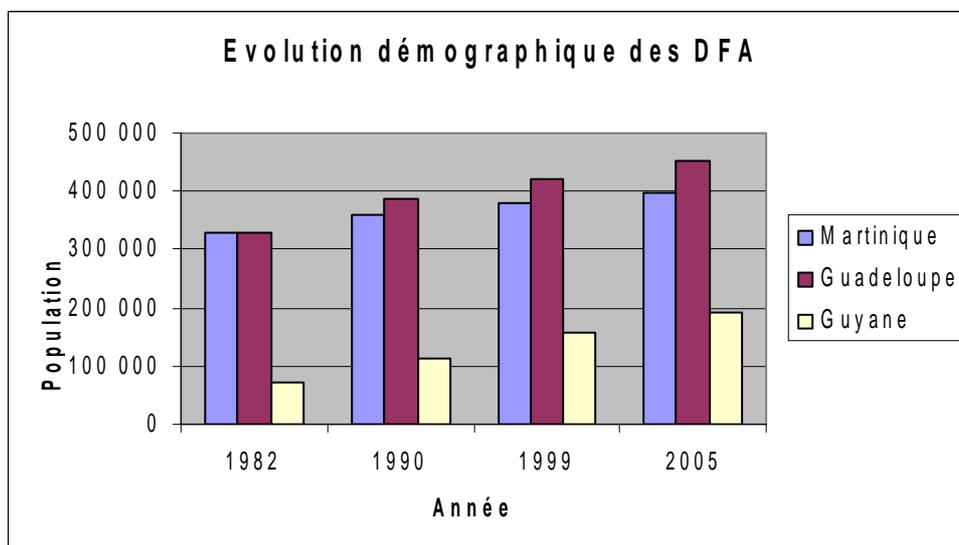
## 1. Des sociétés hyper-consommatrices d'espace et d'eau

Les trois Départements Français d'Amérique intertropicale diffèrent par leur implantation et leur taille. Sont tropicales, la Guadeloupe avec ses îles proches (les Saintes, Marie-Galante, la Désirade) et lointaines (Saint-Martin et Saint-Barthélemy), bientôt érigées en collectivités, de même que la Martinique, ce qui implique une saisonnalité pluviométrique d'autant plus marquée que l'influence de la topographie diminue. La Guyane est équatoriale. De ce fait, les aléas climatiques présentent des similitudes et des spécificités propres à chaque entité. Les analogies se réfèrent à l'eau, avec ses excès induits (inondations et mouvements de terrain) ou ses déficits (sécheresses) que l'on observe aussi bien dans les DFA tropicaux qu'en Guyane. Les spécificités climatiques de ces territoires isolent la Guyane des autres qui subissent seuls les aléas cycloniques à savoir les vents de tempête et d'ouragans de même que leurs phénomènes marins associés (houles, ondes et marées de tempête). Ces différences contribuent à générer des risques climatiques particuliers. Mais ces derniers ne ressortissent pas que du climat. Ils procèdent bien évidemment aussi des sociétés, notamment de leur emprise spatiale. Le vide guyanais s'oppose aux pleins antillais. Le rappeler, tout comme l'exiguïté des espaces antillais opposée à l'immensité guyanaise, ne se réduit pas à mentionner des poncifs mille fois énoncés. Cela permet de camper le décor et surtout de poser l'un des paramètres essentiels générateurs des risques climatiques. Même si les îles ont fort heureusement elles aussi leurs vides (massifs de la Basse-Terre et du Nord martiniquais...), leurs densités humaines élevées y sont un constituant essentiel des risques, qui ne fait que s'amplifier. Les dimensions (arrondies, elles donnent toutefois un ordre de grandeur) du tableau n° 1, expriment combien l'exiguïté spatiale est une contrainte dans les îles. Or, les populations ont augmenté lors des dernières décennies, et continuent de le faire (Fig.1). La croissance récente de la population guyanaise a été encore plus marquée. Il en résulte des densités vraies très élevées (Tableau n°2), notamment à certains endroits particulièrement exposés aux aléas hydrométéorologiques.

**Tableau n°1** : Quelques dimensions (longueur/largeur) des DFA, arrondies, en kilomètres.

Saint-Martin	15/14
Saint-Barthélemy	9/4
Basse-Terre et Grande-Terre	69/64

Désirade	12/2
Marie-Galante	15/13
Martinique	65/38



**Figure n°1** : Evolution démographique récente des DFA.  
Sources : statistiques de l'INSEE.

**Tableau n° 2** : Densités humaines des trois DFA en habitants/km<sup>2</sup>, d'après les estimations de l'Insee et surfaces respectives.

DFA	Martinique	Guadeloupe	Guyane
Densités	338	248	2
Surfaces en km <sup>2</sup>	1 100	1 700	83 500

Au dernier recensement (1999), les densités des communes les plus peuplées de l'agglomération de Fort-de-France (Martinique) atteignaient 2127hab/km<sup>2</sup> à Fort-de-France, 984 hab/km<sup>2</sup> à Schoelcher<sup>2</sup>, 569hab/km<sup>2</sup> au Lamentin, plus de 300hab/km<sup>2</sup> dans les communes périphériques de l'agglomération ou sous influence de la ville capitale (plus de 300 habitants/km<sup>2</sup> à Rivière Salée, Ducos et Sainte-Luce, plus de 400 habitants/km<sup>2</sup> à Sainte-Marie et au Robert). Or, les aléas inondations et glissements de terrain y sont récurrents. Une moindre emprise spatiale des populations, davantage d'espaces de liberté, caractérisent la Guadeloupe, avec toutefois de fortes densités à certains endroits exposés eux aussi aux contraintes naturelles, notamment dans l'ensemble urbain pointois (776 hab/km<sup>2</sup> aux Abymes,

<sup>2</sup> Pour localiser les noms de lieu évoqués dans ce texte (communes, sections...), se reporter à des cartes disponibles sur internet ou sur un atlas.

508h/km<sup>2</sup> à Baie-Mahault, 561h/km<sup>2</sup> au Gosier). Ailleurs les espaces sont moins occupés, hormis les îles du Nord (326hab/km<sup>2</sup> à Saint-Barthélemy, 547hab/km<sup>2</sup> à Saint-Martin), ce qui implique toutefois la dissémination des enjeux, sources de difficultés de gestion de crise. Ces fortes densités humaines sont corrélées à une régression très sensible de la Surface Agricole Utile, et à une rurbanisation particulièrement marquée en Guadeloupe et en Martinique. L'accession à la propriété de la maison individuelle est le rêve de tout antillais, alors que l'espace est aujourd'hui de plus en plus compté. La vétusté de l'habitat est en recul. Le processus de « durcification », qui remplace l'habitation de fortune, la case et la maison traditionnelle en bois, a été une véritable révolution de l'habitat, accélérée en Guadeloupe après le passage du cyclone Hugo en 1989. Le mouvement récent d'accessibilité des ménages à l'habitat et la décohabitation ont, de même, largement contribué à une forte consommation d'espace. Dans la décennie des années 1990, l'augmentation du parc de logement a été de 26% en Martinique, de 33% en Guadeloupe, souvent en habitat diffus, peu en densification des espaces bâtis au préalable. Cette surconsommation d'espace a contribué fortement à complexifier les enjeux, à les disséminer dans des espaces inondables ou susceptibles de glisser, ou encore de subir les aléas marins des cyclones, à rendre difficile les gestions de crise et la réhabilitation des services de base après l'occurrence d'un événement catastrophique. Et cette tendance n'est pas prête de se renverser.

Si l'espace est soumis à des pressions de plus en plus fortes à mesure que les populations augmentent (la Guadeloupe et la Martinique ont désormais plus de 400 000 habitants), il en est de même des ressources en eau, ce qui fragilise les sociétés confrontées aux sécheresses occasionnelles. L'approvisionnement se fait presque exclusivement en eau de surface (captages au fil de l'eau de rivière), très dépendante des variations pluviométriques. La ressource, localisée sur les montagnes, est acheminée vers les aires de forte demande (espaces construits et zones sèches à périmètres irrigués). Le développement des adductions d'eau d'irrigation<sup>3</sup> a eu pour corollaire d'étendre de façon artificielle des cultures fortes consommatrices en eau, telles que la banane ou le maraîchage, dans des espaces à xéricité saisonnière prononcée, ce qui accroît la demande lors des années déficitaires (épisodes 2000-2001 en Guadeloupe et en Martinique) et rend critique l'approvisionnement en eau pour tous les secteurs économiques y compris pour la consommation domestique<sup>4</sup>. Le sud-est martiniquais est le pôle d'accueil des ressources en eau agricole (Périmètre d'Irrigation du Sud-Est à partir du barrage de la Manzo). Les cultures du nord et de l'est de la Grande-Terre (Guadeloupe) dépendent des adductions d'eau agricole en provenance de la Basse-Terre (réservoirs de l'Etaye-Amont et de Gaschet). L'inadéquation entre les besoins et la ressource disponible lors des phases pluviales déficitaires est une menace de plus en plus aiguë, comme les coupures drastiques en eau de 2000-2001, surtout en Guadeloupe l'ont montré. Cette question de l'accessibilité à la ressource et surtout de sa gestion, qui implique son stockage pour faire face aux séquences déficitaires est cruciale. Elle constitue l'un des défis majeurs à relever pour l'avenir. L'insuffisante capacité à répondre aux besoins grandissants participe amplement aux crises générées par les sécheresses actuelles.

Dans les îles du nord, la demande est en partie satisfaite par le dessalement de l'eau de mer. La plupart des 22 communes guyanaises assurent isolément la maîtrise d'ouvrage du service public d'alimentation en eau potable, sauf la Communauté de Communes du centre Littoral qui regroupe plus de 50% de la population. Les rivières et les forages répondent de façon

---

<sup>3</sup> Pour les cartes des périmètres irrigués et réseaux d'adduction d'eau de Guadeloupe et de Martinique, se reporter aux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en ligne sur les sites des DIREN ([www.guadeloupe.ecologie.gouv.fr](http://www.guadeloupe.ecologie.gouv.fr); [www.martinique.ecologie.gouv.fr](http://www.martinique.ecologie.gouv.fr)).

<sup>4</sup> Les coupures d'eau tournantes furent drastiques en 2000-2001 en Guadeloupe, preuve d'une inadéquation entre les besoins et la ressource disponible.

satisfaisante aux besoins. Par contre, c'est au niveau de leur qualité et des atteintes à l'environnement que se font sentir les pressions sur l'eau en Guyane. D'importants problèmes de pollution des sols et des eaux par le mercure liée à l'exploitation aurifère constituent de graves atteintes aux équilibres environnementaux. De même, la construction du barrage de Petit Saut pour l'hydro-électricité, à 60 km de l'estuaire du fleuve Sinnamary, a entraîné la constitution d'une retenue qui a recouvert près de 350 km<sup>2</sup> de forêt, détruisant un espace forestier sans que des mesures satisfaisantes aient été prises pour la sauvegarde de la faune sauvage. Si la rareté de la ressource en eau n'est pas encore d'actualité en Guyane, il se peut que dans le contexte d'incertitudes climatiques à venir, des pénuries en eau se produisent, même dans le domaine équatorial guyanais. Et des pressions sur la ressource disponible pourraient survenir comme certains événements récents, reproductibles semblent le montrer. En cas d'occurrences d'aléas climatiques, toutes les contraintes que nous avons évoquées ne font qu'aggraver les crises induites.

## 2. De nombreuses crises récentes

De nombreuses crises récentes se sont produites dans les DFA, surtout aux Antilles. Il s'est agi (Tableau 3) d'événements hydro-météorologiques ayant généré des inondations et des glissements de terrain, de sécheresses, de perturbations cycloniques associées à des vents forts à modérés, de même qu'à des aléas marins (houles et ondes de tempêtes). Nous n'intégrons pas dans cette étude l'érosion des côtes, aléa pourtant majeur en Guyane. La dangerosité de ces manifestations sur les DFA a résulté non seulement de leur nature, mais aussi de dangers secondaires associés, ayant donné des couplages : inondations/glissements de terrain, vents d'ouragans/houles, houles/inondations....

De 1989 à 2006, la Martinique a été surtout frappée par l'excès ou le déficit en eau (par le couplage inondations / glissements de terrain, et par les sécheresses). La Guadeloupe l'a aussi été, avec de surcroît, des épisodes de vents cycloniques dont l'un fut particulièrement dévastateur (passage de Hugo en 1989, ouragan de classe 4 sur l'échelle de Saffir et Simpson). Dans les îles du Nord, les couplages d'aléas ont à deux reprises, associé les vents cycloniques aux inondations (Luis en 1995 et Lenny en 1999). Pour la Guyane, moins documentée, nous retiendrons surtout le glissement de terrain de Cabassou en 2000.

La forte récurrence d'événements ayant induit des crises est marquante dans les DFA Antillais (10 années/17 en Martinique, 9/17 en Guadeloupe, soit plus d'un événement dommageable tous les deux ans). Cette fréquence montre que les aléas naturels marquent beaucoup la vie dans ces îles et que l'on ne peut les qualifier d'exceptionnels, mais au contraire de fortement récurrents, au point d'en faire des événements quasi habituels.

**Tableau n°3** : Aléas des principales crises récentes sur les DFA

<b>Légende</b>	
<b>Aléa majeur</b>	<b>Principal aléa associé</b>
 Inondations	 Inondations
 Glissements de terrain	 Glissements de terrain
 Vents d'ouragans classe 4	 Houle cyclonique/onde
 Vents cycloniques modérés	
 Houle cyclonique/onde	
 Sécheresse	

	Martinique	Guadeloupe	Iles du Nord	Guyane
1989				
1990				
1991				
1992				
1993				
1994				
1995				
1996				
1997				
1998				
1999				
2000				
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				

Vivre avec ces événements, c'est subir des perturbations plus ou moins durables du quotidien, voire, beaucoup plus grave, des ruptures traumatisantes qu'il faudra des années à cicatriser. Les déficits en eau entraînent des coupures tournantes. Ces restrictions de la consommation domestique sont d'autant plus difficiles à supporter qu'elles ne sont guère compatibles avec les modes de vie actuels. On aurait aussi pu les éviter si la gestion de l'eau, inadaptée à la forte augmentation récente des besoins, avait été mieux menée, et si les autorités en charge de cette question avaient su anticiper. Anticiper, aurait consisté à construire davantage de retenues, à favoriser le maintien des citernes des particuliers, abandonnées au bénéfice des réseaux d'adduction, à favoriser l'accès à l'eau agricole tout en veillant à limiter la propagation de cultures fortement consommatrices, artificiellement implantées dans des régions chroniquement déficitaires en eau. Les sécheresses, ce sont aussi les drames des petits éleveurs des régions sèches de Guadeloupe qui ont perdu du bétail faute de ressources fourragères supplétives et de moyens pour déplacer les animaux exposés vers la ressource en eau ou la leur apporter. Il ne faut pas oublier que l'agriculture est pratiquée, pour partie, par des actifs vieillissants, aux revenus précaires, qui sont de ce fait très exposés aux aléas de la ressource en eau et en fourrage. Même dans les Antilles françaises, cette situation fragile est malheureusement la réalité. Lors de l'épisode sec de 2000-2001, les coupures tournantes de l'eau agricole dans le périmètre irrigué du sud-est martiniquais ont bien évidemment, engendré des pertes. Cette crise a ainsi clairement mis en valeur l'effet pervers du système qui crée la demande en augmentant l'activité, mais ne peut la satisfaire dans le cas de déficit occasionnel en eau pluviale prolongé (Stanislas, 2002).

Vivre avec les manifestations des aléas climatiques, c'est aussi subir des perturbations de la vie quotidienne, surtout lors de la saison des pluies. Inondations et glissements de terrain sont des facteurs d'entraves à la circulation. L'élargissement des routes et la disponibilité en terrains constructibles ont incité les actifs à se loger loin de leur lieu de travail, dans les communes des grandes ceintures périurbaines. Les emplois et les services restant concentrés dans les agglomérations, les migrations pendulaires amènent les actifs à effectuer de longs déplacements quotidiens et parfois à emprunter des voies de montagne, particulièrement vulnérables et sujettes à la mobilité des versants. C'est le cas en Martinique, des routes de la Trace et de Deux-Choux/Fonds Saint-Denis, et en Guadeloupe de la route de la Traversée.

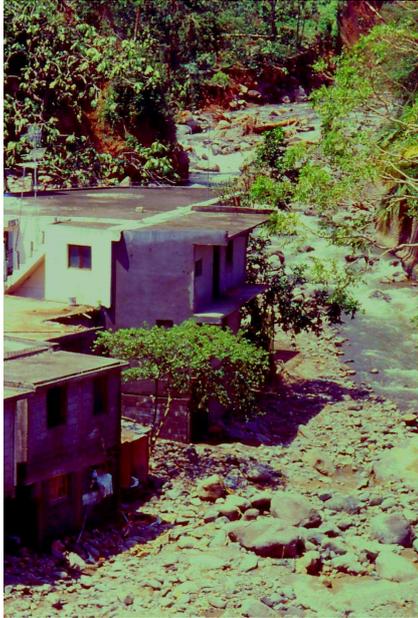
Lors de la saison cyclonique, les houles peuvent endommager les voies littorales, et de ce fait y entraver la circulation. Ces fermetures temporaires, plus ou moins durables, sont des facteurs récurrents de désorganisation de la vie, qui pénalisent la bonne marche des économies. Lors des épisodes pluvieux intenses, la montée soudaine des eaux et les débordements des cours d'eau, font inmanquablement des victimes, emportées dans leur véhicule, alors qu'elles tentaient de traverser une voie d'eau en crue. Les maisons, fortement endommagées suite aux glissements de terrain, et que les ménages sont contraintes d'abandonner, font aussi partie des faits, courants dans ces îles à topographie montagneuse en contexte climatique tropical. Le tableau 3 indique bien la forte récurrence des événements associés aux excès pluviaux des dernières années, surtout en Martinique, ce qui est dû avant tout à sa topographie et aux modes d'occupation de l'espace.

Nous avons évoqué brièvement quelques effets des crises liées à la manifestation des principaux aléas que subissent les îles, avec lesquels les populations sont bien obligées de composer. Il nous importe, à présent, de tirer quelques leçons de ces expériences.

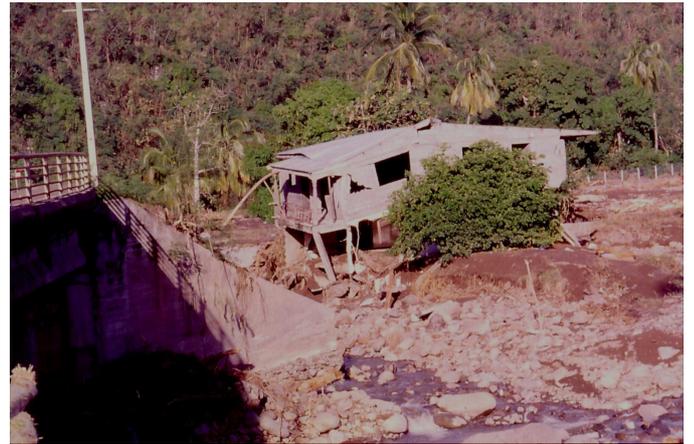
### **3-Une vulnérabilité diffuse et multiforme**

Elle augmente et est de plus en plus complexe malgré les mesures prises. Nous mettrons en exergue, surtout sous forme illustrée, certains de ses aspects, qui contribuent largement à majorer la gravité des crises.

Les lits des cours d'eau torrentiels sont, surtout en Guadeloupe, parsemés de constructions totalement illégales (Photos 1 et 2), que les maires ont laissé édifier, faute bien souvent de solutions alternatives. Des sections rurales subissent des inondations récurrentes (Photo 3), car elles se trouvent en contrebas de flancs de montagnes parcourus de thalwegs à écoulement intermittent dont les eaux de crue deviennent coalescentes en cas d'épisodes pluvieux intenses répétés, générant de vastes impluviums submergeant les habitations situées en contrebas. C'est ce qui s'est produit en 1995 (pluies des cyclones Luis puis Marilyn) puis en 1999 (pluies du cyclone Lenny) dans la section de Pigeon Bouillante (Guadeloupe). De surcroît, nichées entre le littoral et le pied des montagnes, ces zones construites subissent, outre les dégâts des eaux pluviales, les effets dévastateurs des houles lors de passages cycloniques (houles et fortes précipitations du cyclone Marilyn en 1995 sur la côte sous le vent de la Guadeloupe). Les routes de montagne, empruntées par les actifs, sont jalonnées de cicatrices (photo 4). Certaines sont pérennes, dans des sites à mobilité chronique (le secteur de la Médaille, sur la route de la Trace en Martinique, photo 5), où la circulation est parfois réduite pour cause de travaux. Les routes littorales sont très exposées aux houles. Construites pour certaines dans les années 1960/1970, elles ont incité les populations à les emprunter dans leurs migrations quotidiennes. Leur endommagement (Photo 6) génère de sévères perturbations, contraignant les usagers à effectuer de longs détours. Certaines d'entre elles sont aussi sujettes aux écroulements/éboulements (Photo 7), ce qui nécessite une surveillance constante et des travaux de confortement, sources de perturbations sur la chaussée. Certaines sections de routes nationales, voies stratégiques, ont été réalisées par de profondes tranchées dans d'épais manteaux argileux, sans que des confortements adéquats aient été réalisés. Des glissements spectaculaires se sont produits, fort heureusement sans victimes (Photo 8). Mais la chance qui a épargné des vies jusqu'à présent, peut fort bien ne pas se perpétuer. Enfin, parmi les multiples formes de vulnérabilité, il est impossible d'omettre les innombrables maisons dispersées sur des pentes sujettes aux glissements, dont l'île accidentée de la Martinique offre les exemples les plus nombreux (photos 9 et 10).



**Photo 1 :** Des habitations dans le lit torrentiel de la rivière aux Herbes (Basse-Terre, Guadeloupe), après l'inondation due au passage du cyclone Marilyn (septembre 1995). Cliché E.Bénito-Espinal.



**Photo 2 :** Une maison en construction située dans le lit majeur de la Grande Rivière des Vieux Habitants (Guadeloupe), fortement endommagée par les crues au passage de l'ouragan Marilyn (1995). Aujourd'hui, 12 ans après la destruction de cette habitation, ce lieu est à nouveau construit au mépris de toute règle élémentaire de sécurité! Cliché E.Bénito-Espinal.



**Photo 3 :** Un vaste impluvium (au premier plan) a recouvert versants et zones basses de la section de Pigeon Bouillante en 1995 (Marilyn) et 1999 (Lenny). A l'arrière plan, la mer, qui provoque des inondations marines, dans le même temps, au passage de ces perturbations cycloniques. Cliché E.Bénito-Espinal



**Photo 4 :** Cicatrice récente sur la route de Deux-Choux Fonds Saint-Denis à la Martinique (septembre 2006). Cliché F. Pagney Bénito-Espinal



**Photo 5 :** Le secteur de la Médaille, sur la route de la Trace (Martinique), à mobilité chronique. Cliché F. Pagney Bénito-Espinal.



**Photo 6 :** Route littorale de Vieux-Fort (Guadeloupe), endommagée par les houles de Lenny (1999). Cliché E. Bénito-Espinal.



**Photo 7 :** Route littorale très exposée aux houles cycloniques et écroulements de versants, entre le Carbet et Saint-Pierre à la Martinique. Cliché F. Pagney Bénito-Espinal.



**Photo 8 :** RN2 (route nationale reliant Pointe-à-Pitre à Basse-Terre), submergée par un glissement de terrain après de fortes pluies en novembre 2004. Cliché E. Bénito-Espinal.



**Photo 9 :** La terrasse de cette maison a été détruite par un glissement au passage des pluies de la tempête Iris (1995), sur les hauteurs du Lamentin (Martinique). Cliché E. Bénito-Espinal.



**Photo 10 :** Cet habitant, constate depuis le toit de sa maison, la coulée qui s'est arrêtée à sa porte, provoquée par les fortes pluies d'Iris (1995) sur les hauteurs du Lamentin à la Martinique. Cliché E. Bénito-Espinal.

La description des multiples formes de vulnérabilité révélées lors des crises météorologiques récentes, montre que l'insertion de ces îles dans le contexte économique et social moderne est très loin d'en avoir réduit l'exposition aux risques. Au contraire. Si certains types de vulnérabilité propres aux sociétés traditionnelles ont quasiment disparu, tels que l'extrême fragilité de leurs constructions aux vents d'ouragan, elle en a introduit de nouvelles catégories, et les a disséminées. Ainsi, la vulnérabilité ne cesse-t-elle de se modifier, contribuant à pérenniser les risques, quoique sous des formes aussi bien récurrentes que nouvelles.

La combinaison de faits climatiques, caractérisés par leurs spécificités météorologiques et de vulnérabilité, fait que les crises qui en résultent sont immanquablement spécifiques, donc génératrices de perturbations plus ou moins graves, que l'on n'a pas su éviter.

#### **4- Des événements spécifiques, non reproductibles**

Les retours d'expériences montrent que chaque événement est particulier et que leur gestion implique automatiquement une part de nouveauté. Ils permettent en effet de détecter, au sein de la chaîne des acteurs, ceux dont les prises de décision, les actions, les comportements... ont contribué à générer ou à aggraver la crise.

Pour étayer cette observation, nous avons résumé sous forme synthétique, certains des événements les plus marquants des dernières années (Figures n°2 à 6<sup>5</sup>). Pour chaque expérience sont résumés : les faits météorologiques et associés, la responsabilité directe et indirecte des acteurs de la gestion de crise dans les dysfonctionnements observés.

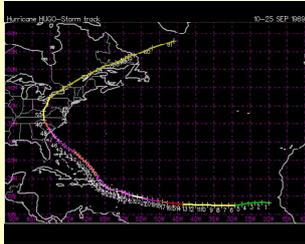
Cinq acteurs ont été retenus et symbolisés par une lettre rouge : les services météorologiques (A), qui assurent le suivi de la prévision météorologique, les Préfectures (B) chargées de la Protection civile et de l'application des plans spécialisés à l'échelle départementale, les médias (C), relais majeurs des informations et des consignes de sécurité auprès des populations, les communes (D), directement responsables de la mise en sécurité des personnes et des biens, les populations (E), exposées aux dangers, mais aussi acteurs essentiels de leur propre survie.

---

<sup>5</sup> Les cartes de trajectoire des perturbations, insérées dans les synthèses des événements analysés, ont été prises sur le site : [www.weather.unisys.com](http://www.weather.unisys.com), rubrique « hurricane data ». On pourra y trouver leur légende, notamment la signification des couleurs, qui dépendent de l'intensité de la perturbation.

**Figure 2 :**  
**Hugo**

**16-17/9/1989 Un cyclone cap-verdien  
majeur sur la Guadeloupe**



**Les événements**

Un cyclone de classe 4 →  
5 victimes, une région ravagée par des vents de plus de 300km/h par endroit.

**Responsabilités directes dans la gestion de crise**

Bonne prévision météorologique **A**. Un système d'urgence fonctionnel, adapté à ce type d'événement **B**

**Responsabilités indirectes dans la gestion de crise**

Extrême vulnérabilité de l'habitat **D-E**

**Figure 3 :**  
**Cindy**

**14/8/1993 L'onde tropicale  
qui se creuse sur la Martinique**

**Les événements**

Une onde tropicale devient → Pluies → 3000 personnes bloquées pendant 24 h dans un village, 2 victimes  
dépression sur le Nord torrentielles

**Responsabilités directes dans la gestion de crise**

- A** Sous-estimation de l'évolution de l'intensité de la perturbation
- B** Sous évaluation des dangers pluviaux. Une fête maritime est maintenue

**Responsabilités indirectes**

- B** Pas de système d'alerte spécifique pour les temps pluvieux  
Vulnérabilité des communes exposées



**Figure 4 :  
Marilyn**

**14/9/1995 Le cyclone pluvieux qui survient 10 jours après Luis sur la Guadeloupe**

**Les événements**

5 heures entre pré-alerte et alerte (mise aux abris immédiate),  
Alerte quand début du temps cyclonique

Pluies torrentielles  
inondations

Des personnes passent le cyclone dehors, les maisons inondables ne sont pas évacuées

**Responsabilités directes dans la gestion de crise**

**A** Erreur de prévision de la trajectoire, sous évaluation des dangers pluviaux (10 jours après Luis)

**B** Pré-alerte et alerte trop tardives

**Responsabilités indirectes**

**B,D, E** Constructions légales et illégales dans les lits de rivière

**Figure 5 :  
Lenny**

**17-19/11/1999 Le cyclone caraïbe de fin de saison**

**Les événements**

Un cyclone caraïbe à trajectoire ouest-est, inverse à l'habituelle



St-Martin et St-Barthélemy: passage de l'œil de l'ouragan  
Guadeloupe : effets périphériques (houles), puis pluies torrentielles  
Martinique: effets périphériques (houles),

**Responsabilités directes dans la gestion de crise**

**B** Aucun déclenchement d'alerte sur la Guadeloupe et la Martinique, le centre du cyclone n'y étant pas attendu

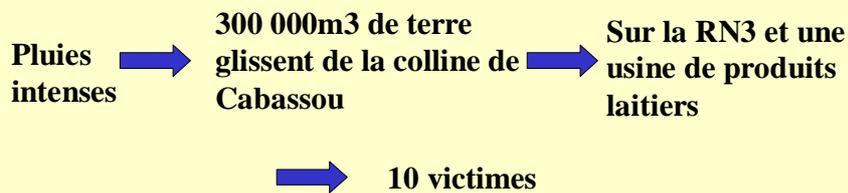
**Responsabilités indirectes dans la gestion de crise**

**B** Inadaptation générale du système de protection civile aux effets périphériques des cyclones

**Figure 6:  
Cabassou**

19/4/2000 Glissement de terrain en Guyane

**Les événements**



**Responsabilités directes**

**Divers travaux successifs fragilisant les pentes, déboisements, ouvertures de carrières, absence de mesures de précaution malgré des signes de mobilité antérieurs à la catastrophe **B C D****

Il n'est pas question ici d'effectuer l'analyse détaillée de chaque crise. Elles pourraient faire à elles seules l'objet d'une étude. On peut toutefois en confirmer la spécificité. Chacune a, et cette considération est capitale, impliqué des situations météorologiques particulières :

- Un ouragan majeur de classe 4, aux limites de la classe 5 sur l'échelle de Saffir et Simpson (Hugo, 1989), dont l'œil passe sur un territoire, la Guadeloupe.
- Une onde tropicale (a priori elle ne rentre pas dans la catégorie des perturbations dangereuses), mais qui, stagnante sur les montagnes du nord martiniquais (1993), se creuse, génère des pluies diluviennes et est répertoriée tempête, donc nommée (Cindy), après son passage sur l'île.
- Un ouragan de classe 1(pluvieux) sur l'échelle de Saffir et Simpson, qui survient sur la Guadeloupe (1995), seulement quelques jours après les fortes pluies associées à l'ouragan Luis, passé à proximité des îles du nord.
- Un ouragan tardif, Lenny (mi-novembre 1999), dont la trajectoire ouest-est est inverse des cheminements habituels. Il génère des houles cycloniques destructrices sur les îles de la moitié nord des Petites Antilles. Les populations côtières se retrouvent exposées. Elles n'ont pas été évacuées, car le déclenchement des plans spécialisés cyclones ne se fait alors que dans le cas du passage attendu du centre d'une perturbation sur un territoire. Les effets périphériques qui peuvent être meurtriers, ne sont, jusqu'en 1999, pas pris en compte dans ces plans de protection civile.
- Des glissements de terrain meurtriers affectent en 2000 la Guyane (glissements de Cabassou), alors que des signes avant-coureurs laissent supposer une telle occurrence lors d'épisodes pluvieux intenses.

Chaque événement a aussi impliqué des conditions de vulnérabilité structurelle et conjoncturelle, que l'on peut toutefois retrouver d'une crise à l'autre :

- L'extrême vulnérabilité du bâti en 1989 en Guadeloupe (occurrence du cyclone Hugo), corrigée quelque peu depuis lors, notamment au niveau de la fixation des charpentes et des recouvrements en tôle des toits, et de la résistance des portes et fenêtres aux vents d'ouragan.
- Une responsabilité des populations qui s'ingénient à s'installer en toute illégalité dans des zones à risques, et l'absence de réponses appropriées de certains maires qui laissent ces contrevenants exposés aux dangers, sans les expulser (Marilyn, 1995 et Lenny, 1999), faute de solution alternative.
- Une insuffisance manifeste de prise en compte des événements météorologiques autres que le passage d'une tempête et d'un ouragan sur un territoire donné, dans la mise en application de plans spécialisés adaptés (Cindy, 1993 ; Lenny, 1999 ; Cabassou, 2000) par les services de l'Etat et les communes exposées. Les crises récentes ont montré que les plans existants n'étaient vraiment adaptés, ni aux impacts désastreux des pluies torrentielles, ni à celui des effets périphériques des perturbations.
- Des médias en grève peuvent, en ne relayant pas l'information sur des dangers imminents, contribuer, durant les quelques heures décisives d'un événement hydro-météorologique, à créer une forte vulnérabilité conjoncturelle (Lenny, 1999 sur la Guadeloupe).

On se rend compte que si chaque crise est particulière (combinaison non reproductible de faits météorologiques uniques par leur intensité, leur espace d'intervention et leurs aléas associés, et de vulnérabilités multiformes, révélées à un moment T de l'histoire de la région affectée), demeurent toutefois certaines constantes.

## 5- Des constantes, malgré les spécificités de chaque crise

Elles sont aussi synthétisées sous forme de tableaux/figures récapitulatifs (Fig. 7 et tableau n°4), et font référence aux événements évoqués ci-dessus ainsi qu'à d'autres, intégrés dans le tableau n°3.

Incertitudes prévisionnelles					
Nom	Date	Type	Intensité	Trajectoire	Aléa
Cindy (M)	8/93	Onde	*****		
Iris (M)	8/95	Temp			*****
Marilyn (G)	9/95	O 1		*****	*****
Georges (G)	9/98	Temp	*****	*****	
Lenny (M-G)	11/99	Temp		*****	*****

**Figure n° 7 :** Défauts de prévisions météorologiques pour quelques perturbations marquantes des dernières années (M=Martinique, G=Guadeloupe)

Sources : Météo-France, National Hurricane Center.

Les cartes des trajectoires des perturbations retenues ont été prises sur le site :

<http://www.weather.unisys.com/>

Les difficultés rencontrées dans la gestion des crises ont été liées tout d'abord à certaines imperfections des prévisions météorologiques (Fig.7). Ces dernières ont porté soit sur l'intensité des perturbations qui ont affecté un territoire, soit sur leur trajectoire, soit encore sur leurs aléas associés. Mais ces imprécisions ont concerné le plus souvent plusieurs de ces paramètres.

L'intensification de l'onde qui s'est transformée sur la Martinique en tempête Cindy (1993) a été sous-estimée. Par contre, l'ouragan Georges (1998), cyclone cap-verdien de classe 4, n'a touché la Guadeloupe qu'à l'état de tempête, son centre étant passé plus au nord<sup>6</sup>, alors qu'on l'y attendait. L'importance des crues, de temps de retour supérieur à cent ans, provoquées sur la Basse-Terre (Guadeloupe) par les pluies du cyclone Marilyn (1995) a été sous-estimée, car on avait omis de prendre en considération l'effet cumulé de ses précipitations et de celles de Luis, survenues quelques jours plus tôt.

Toutes ces imprécisions/erreurs de prévision météorologique font l'objet de débats et de réanalyses par les spécialistes, ce qui alimente les recherches. La prévision météorologique n'est pas, les populations exposées l'oublie encore trop souvent, une science exacte en l'état actuel des connaissances. Aussi, ses inévitables incertitudes contribuent beaucoup à la complexité de gestion des crises.

**Tableau n°4 :** Types de vulnérabilité observée lors des crises météorologiques  
04 =ouragan de classe 4 ; 01= ouragan de classe 1 ; Temp=tempête ; G=Guadeloupe ;  
M=Martinique ; SM=Saint-Martin ; SB=Saint-Barthélemy

Vulnérabilité structurelle et conjoncturelle						
Nom	Date	Type	Gestion alertes	Exposition enjeux	Conjoncturelle	
Hugo (G)	9/89	04		*****		
Klaus (M)	10/90	Temp		*****		
Cindy (M)	8/93	Onde	*****	*****		
Iris (M)	8/95	Temp	*****	*****		
Luis (SM,SB)	9/95	04		*****		
Marilyn (G)	9/95	01	*****	*****		
Lenny (M-G)	11/99	Temp	*****	*****	*****	

<sup>6</sup> Pour plus amples renseignements sur ces perturbations, se reporter notamment aux sites suivants :

<http://www.weather.unisys.com/>

<http://www.nhc.noaa.gov>

<http://www.meteo.fr/temps/domtom/antilles/>

Et aux liens qu'ils proposent.

Dans la mise en exergue des formes de vulnérabilité observées (tableau n°4), l'exposition des enjeux est une constante. Les atlas communaux des risques naturels de Martinique et de Guadeloupe<sup>7</sup> montrent bien l'importance de cette exposition, la dispersion des éléments exposés, et la diversité spatiale des aléas potentiels. La nature des enjeux et leur degré variable de fragilité aux aléas potentiels, contribuent aussi bien sûr, à la gravité des crises. Réduire cette vulnérabilité est d'autant plus difficile que les pressions sur le foncier exposé sont de plus en plus fortes (nous l'avons vu précédemment). Certes, les Plans de Prévention des Risques Naturels sont élaborés<sup>8</sup>. Mais s'ils permettent d'interdire de construire dans les zones les plus dangereuses, ils ne règlent pas le problème crucial des constructions existantes, et autorise inévitablement celles à venir dans des domaines à aléas minima. Car d'espace sans aléas, il n'en existe pas dans les DFA antillais. Et l'expérience montre que des zones blanches des PPR (donc constructibles sans prescriptions), sont susceptibles, elles aussi, de subir des aléas. Les glissements de terrain qui ont détruit des maisons du lotissement Soleil Levant en 2004 au François (Martinique), pourtant en zone blanche, en sont la preuve. Le zonage des PPR repose donc sur des expertises scientifiques qui sont susceptibles d'être remises en cause par les événements à venir.

Si de nombreuses actions de prévention sont entreprises, parmi lesquelles l'élaboration des PPR, les expériences récentes montrent que, dans la séquence post-crise, il est bien souvent procédé à des réponses, dans l'urgence, qui n'éradiquent pas définitivement la vulnérabilité, peuvent en engendrer de nouvelles formes, et ont des impacts quelque peu contestables sur l'environnement. Pour étayer cette remarque, nous utiliserons quelques clichés.

## 6- Des réponses ponctuelles et localisées

Après la catastrophe ou la crise, il s'agit d'apporter des réponses pour reconstruire et tirer les leçons des événements passés pour réduire la vulnérabilité. Mais ces réponses sont bien souvent ponctuelles. Elles peuvent aboutir à des effets pervers tels que la « bétonisation », l'artificialisation des espaces végétalisés ou des côtes, ou encore le mitage du paysage et la dissémination des enjeux.



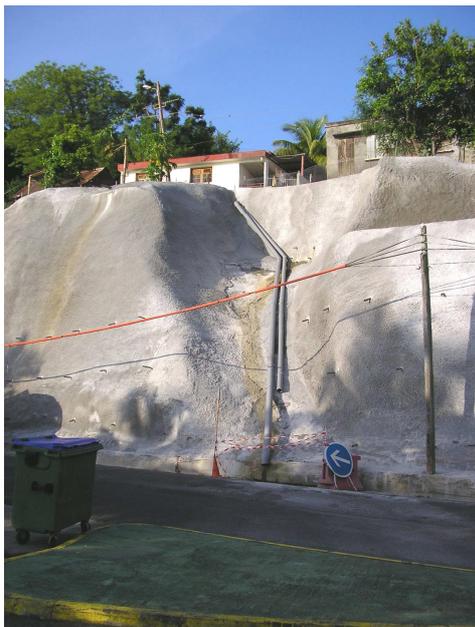
**Photo 11** : Une artificialisation des rivages en Guadeloupe

Cliché : E. Bénito-Espinal

---

<sup>7</sup> Pour les consulter, aller sur le site du BRGM Antilles : <http://www.brgm.fr/brgm/Risques/Antilles/>

<sup>8</sup> Pour suivre leur état d'avancement, se reporter notamment aux sites des Préfectures de Martinique et Guadeloupe.



**Photo 12** : Une « bétonisation » des pentes pour protéger des maisons (Prêcheur, Martinique)  
Cliché : F. Pagney Bénito-Espinal



**Photo 13** : Une « bétonisation » des versants (Sainte-Marie, Martinique)  
Cliché : F. Pagney Bénito-Espinal



**Photo 14** : Des soutènements localisés à proximité des habitations (endiguements à Grand-Rivière, Martinique). Cliché E. Bénito-Espinal.

**Photo 15** : alors que les débordements ont eu lieu en amont. Ce fut le cas avec Cindy en 1993.  
Cliché E. Bénito-Espinal.



**Photo 16** : Les maisons post-Hugo (en blanc) ont été disséminées en Grande-Terre, en rural diffus, alors que les anciennes, endommagées par le cyclone et non para-cycloniques, ont été maintenues après des réparations de fortune. La vulnérabilité de l'habitat dispersé dans les campagnes de cette partie très exposée de la Guadeloupe aux aléas cycloniques n'a donc pas été éradiquée.

Cliché E. Bénito-Espinal.

## Conclusion

Loin de constituer des listes analytiques d'évènements qui réitèrent victimes et dégâts, les retours d'expériences, dont nous n'avons fait que quelques synthèses succinctes, sont l'un des éléments-clés de la compréhension de la complexité des crises. Sans cette approche globale, qui intègre tout autant l'évènement « naturel » déclencheur, que la vulnérabilité conjoncturelle et structurelle, on ne pourra pas réduire l'impact des catastrophes et des crises induites par des évènements climatiques. La démarche qui consiste à éluder certains paramètres qui font une crise, entre autres les spécificités climatiques et météorologiques qui initient l'évènement, aboutit à une vision très partielle de la réalité. Ne se focaliser que sur les enjeux et leur vulnérabilité, coupés de la réalité de l'évènement qui les révèle, revient à opter pour une vision parcellaire et partielle de la réalité.

L'approche globale et synthétique dont ressortissent les retours d'expériences est capitale dans la recherche de la réduction des risques et surtout des impacts désastreux des catastrophes naturelles. Elle s'avère d'autant plus incontournable que les crises à venir seront nombreuses et d'autant plus entachées d'incertitudes que le réchauffement global, avéré, se manifesterà, dans la Caraïbe, sous des formes encore méconnues. Ainsi, la probabilité que le nombre et l'intensité des phénomènes cycloniques augmentent, sans être confirmée, n'est pas à exclure. Tout aussi probable figure l'hypothèse de sécheresses récurrentes, comme celle de

2000-2001, survenue pourtant dans un contexte hors nino. Les manifestations hydro-météorologiques intenses seront aussi inévitables.

Les îles sont vouées à être de plus en plus occupées, du moins dans un avenir proche. Si les vulnérabilités changeront de forme, elles existeront malgré tout. Toute société présente en effet des fragilités que les progrès techniques ne parviennent pas à résoudre.

Aussi, vivre avec les aléas climatiques continuera d'être une contrainte auxquelles les sociétés ne pourront se soustraire et auxquelles il s'agira de s'adapter. Et cette contrainte, dans le contexte de réchauffement global et de pressions humaines, aux limites des capacités supportables par ces îles exiguës, sera probablement encore plus difficile à endurer qu'elle ne l'est de nos jours.

La Guyane, à première vue, moins touchée par ces aléas climatiques, fait partie d'un immense géosystème forestier équatorial, dont on connaît la fragilité et dont on sait désormais que la forme et la configuration actuelles ne sont que transitoires. Des travaux de paléoclimatologie prouvent que les épisodes secs ont existé, récemment aux échelles des temps géologiques. L'hypothèse d'un basculement rapide de l'abondance à la carence en eau n'est pas à exclure d'autant que les intérieurs forestiers ne reçoivent pas les abondances pluviales des façades. Enfin les excès hydro-météorologiques continueront de se produire, avec des incidences catastrophiques d'autant plus probables que la maîtrise de l'environnement ne résistera pas aux pressions économiques.

### Bibliographie

- PAGNEY BENITO-ESPINAL F., ASSELIN DE BEAUVILLE C., BONNETON A., PONTIKIS C, Crisis management and preventive responses to the last tropical cyclone experiences in the french Antilles. « Extended abstract » Actes du 25e Congrès de l'American Meteorological Society à San Diego (Californie) (29 avril-3 mai 2002). 2002, pp418-419.
- PAGNEY BENITO-ESPINAL F, Les risques de tempêtes et d'ouragans en Martinique et en Guadeloupe : analyse comparée. *Terres d'Amérique n°4*. Karthala Géode-Caraïbe, Paris, 2002, pp.311-326.
- PAGNEY BENITO-ESPINAL F. et al, Hiérarchisation des échelles spatiales du risque cyclonique dans la Caraïbe. *Espaces tropicaux et risques. Du local au global*. Actes des Xes Journées de Géographie Tropicale, Orléans, octobre 2003. Sous la direction de Gilbert David. Presses Universitaires d'Orléans, IRD, 2004, pp 36-47.
- PAGNEY BENITO-ESPINAL F., Les catastrophes naturelles : des entraves au développement dans le Bassin Caraïbe. *Terres d'Amérique n°5*. Karthala Géode-Caraïbe, Paris, 2006, pp 17-32.
- RAVEAU M.N, Adaptations aux contraintes de pénurie en eau au XXe siècle à la Martinique. Mémoire de maîtrise de géographie. Université des Antilles et de la Guyane, 2003, 153 pages et annexes.
- SARANT P.M., sous la direction de, *Retour d'expérience sur la prise de décision et le jeu des acteurs : le cas du cyclone Lenny dans les Petites Antilles au regard du passé*. Programme « Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques » du Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Paris, 2004. 210p.

STANISLAS D., *La gestion de l'eau agricole dans le Sud-Est martiniquais : l'exemple de la sécheresse 2000-2001*. Mémoire de maîtrise. Université des Antilles et de la Guyane, 2002, 159p.

**Quelques sites internet :**

<http://www.weather.unisys.com/>

<http://www.nhc.noaa.gov>

<http://www.meteo.fr/temps/domtom/antilles/>

<http://www.cdera.org/>

<http://www.guadeloupe.environnement.gouv.fr/>

<http://www.martinique.environnement.gouv.fr/>

<http://www.guadeloupe.pref.gouv.fr/>

<http://www.martinique.pref.gouv.fr/>

<http://www.guyane.pref.gouv.fr/>

[http://www.insee.fr/fr/region/accueil\\_region.htm](http://www.insee.fr/fr/region/accueil_region.htm)

<http://www.brgm.fr/brgm/Risques/Antilles/>

<http://www.martinique.equipement.gouv.fr/risques/>

