



**HAL**  
open science

# VULNÉRABILITÉ TERRITORIALE ET RISQUE VOLCANIQUE AUX ANTILLES UNE APPROCHE COMPARATIVE MARTINIQUE / GUADELOUPE

Frédéric Leone, Monique Gherardi, Thierry Lesales, Guillaume Lalubie,  
Jean-Raphaël Gros-Désormeaux, Maurice Burac, Julien Deymier,  
Jean-Christophe Komorowsky

► **To cite this version:**

Frédéric Leone, Monique Gherardi, Thierry Lesales, Guillaume Lalubie, Jean-Raphaël Gros-Désormeaux, et al.. VULNÉRABILITÉ TERRITORIALE ET RISQUE VOLCANIQUE AUX ANTILLES UNE APPROCHE COMPARATIVE MARTINIQUE / GUADELOUPE. Rencontre Martinique, Feb 2015, Schoelcher, France. hal-03138236

**HAL Id: hal-03138236**

**<https://hal.science/hal-03138236>**

Submitted on 11 Feb 2021

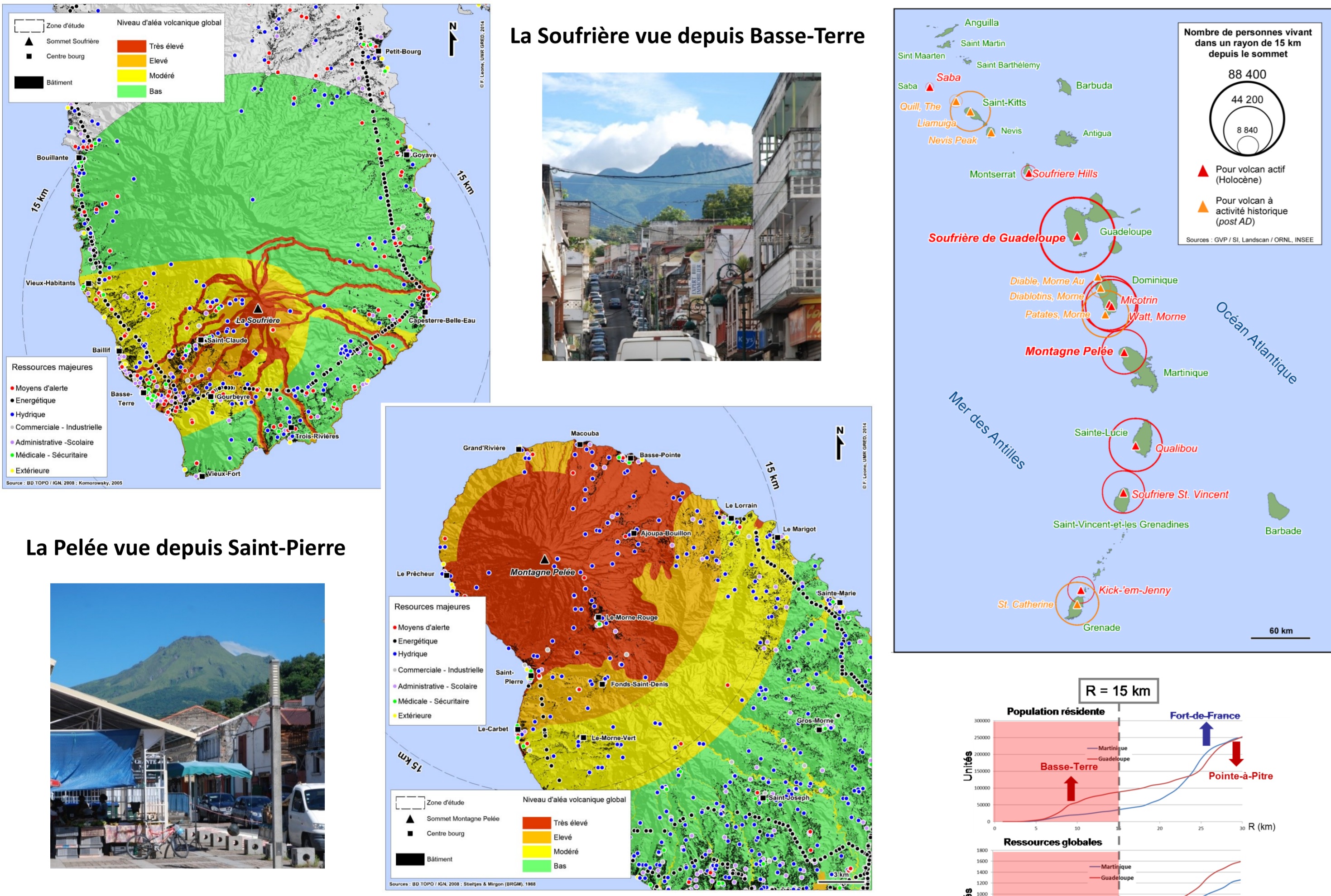
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

### 1. Exposition territoriale et humaine

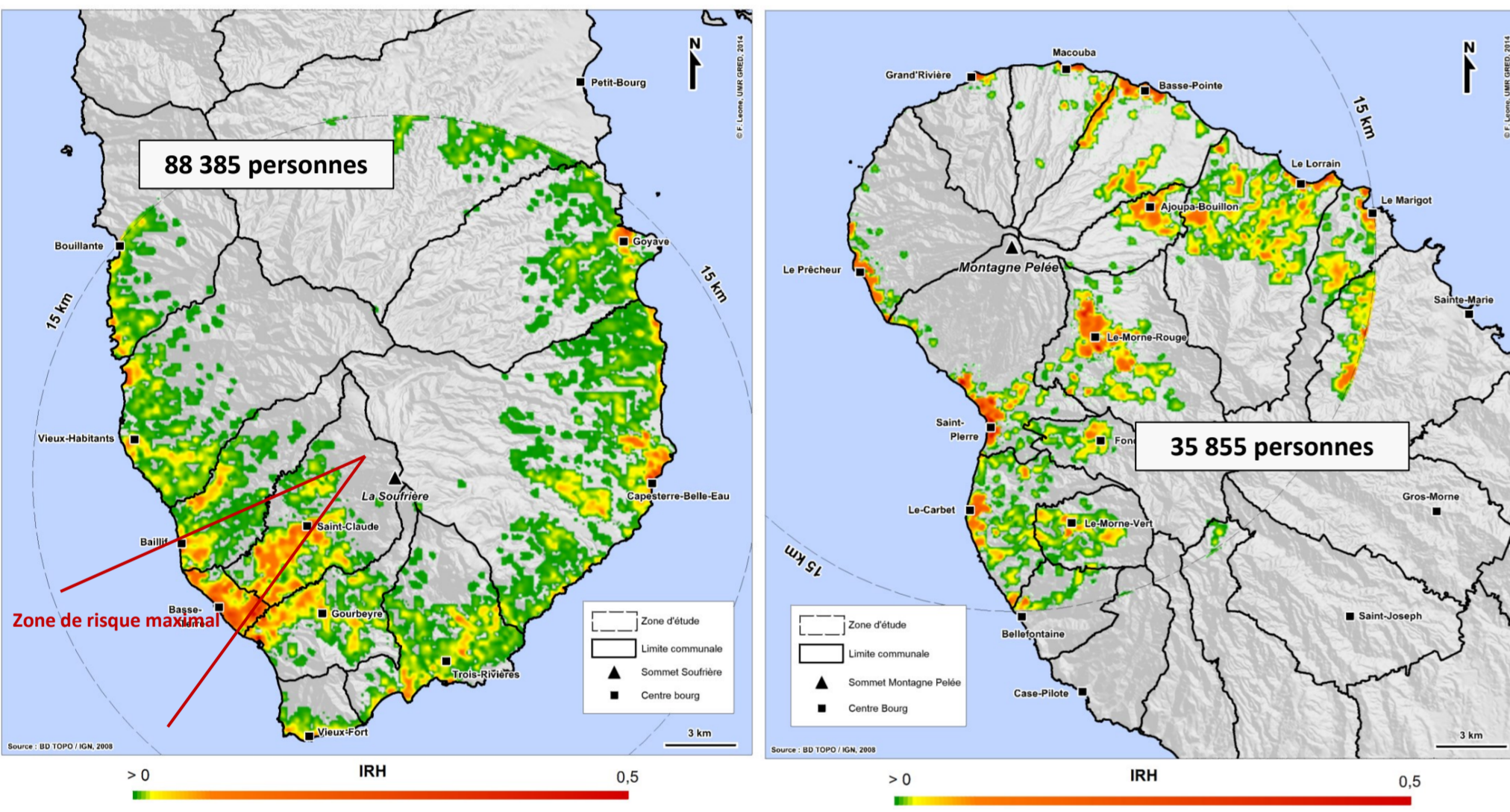
#### 1.1. Population et ressources majeures en zone volcanique

On estime que 314 000 personnes vivent à moins de 15 km des 16 volcans actifs de l'arc antillais, soit dans l'enveloppe des aléas les plus meurtriers. C'est la Guadeloupe qui détient le record d'exposition (Soufrière avec 88 400 personnes), du fait de la présence des bourgs de Basse-Terre (Préfecture) et de Saint-Claude en zone de danger élevé à très élevé. Le zonage précis de ces aléas établi en Martinique et en Guadeloupe permet d'apprécier également l'exposition d'un grand nombre d'infrastructures et ressources vitales.



Aléas volcaniques et ressources majeures

#### 1.2. Indice de risque humain (IRH)

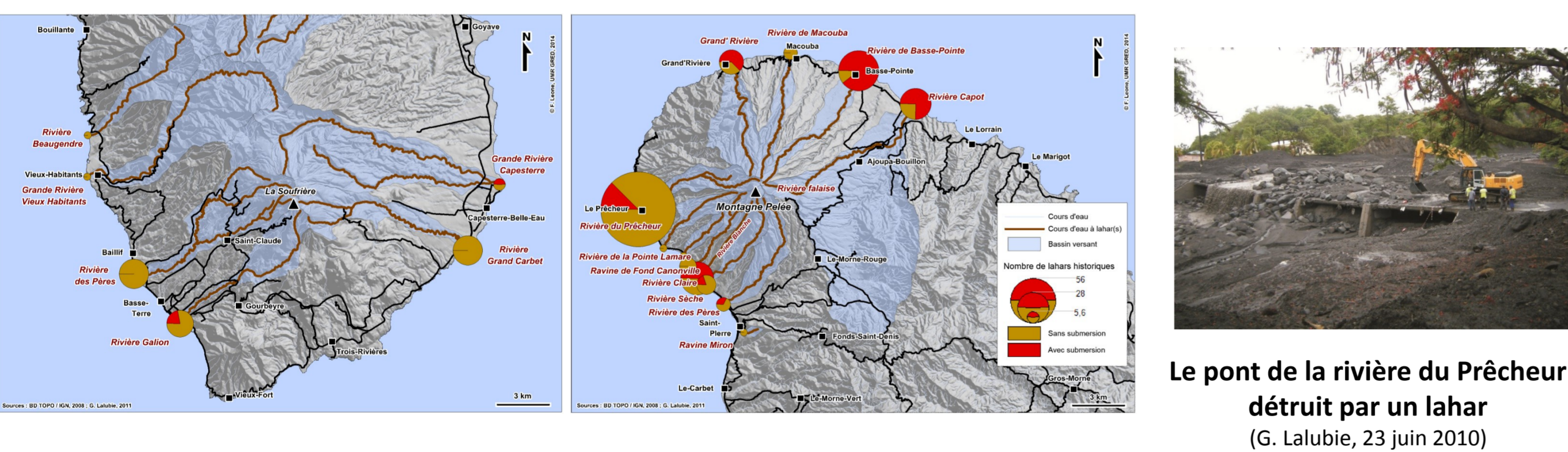


Le risque volcanique peut aussi être quantifié au moyen d'indices spatialisés. Nous proposons ainsi un indice de risque humain (IRH) prenant en compte la densité de population et le niveau d'aléa sur des mailles de 200 m de côté. Après interpolation on obtient une cartographie des poches de pertes humaines potentielles en cas de non évacuation.

### 2. Vulnérabilité des réseaux routiers face aux lahars

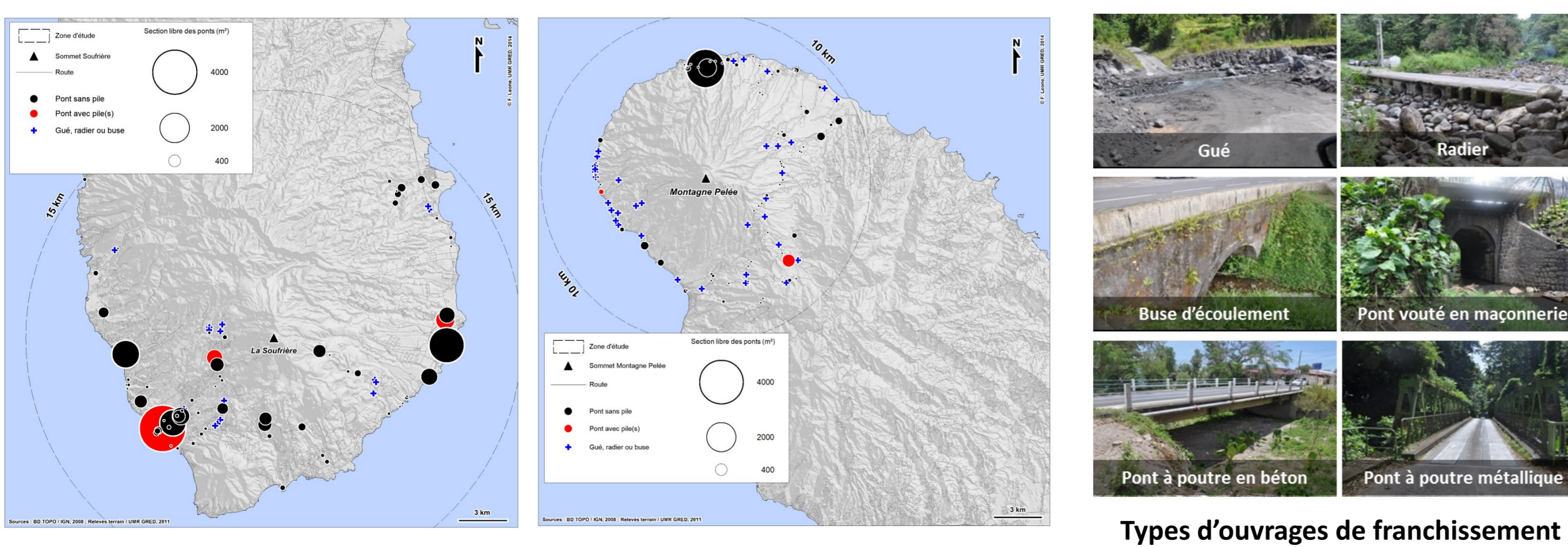
#### 2.1. Impacts historiques des lahars

Les lahars sont les premiers phénomènes susceptibles de se manifester même en cas d'éruption phréatique. On a recensé 165 lahars dans la base de données *French Antilles Historical Lahars* (Bdfah) avec 39 événements en Guadeloupe (entre 1530 et 2009) et 126 en Martinique (entre 1605 et 2010). Au moins 13 % ont submergé des routes en Guadeloupe, contre 38 % en Martinique. En Guadeloupe ce sont les RD 4 (Rivière du Grand Carbet, 1976) et RD 11 (Rivière le Galion, 1976) qui ont été le plus souvent impactées. En Martinique, les dommages sur le réseau routier littoral concernent surtout les lahars de 1902 au niveau des rivières du Prêcheur, des Pères, Sèche, de Basse-Pointe, Falaise et Capot, Claire, Blanche et sans Nom (toutes deux disparues) et Grand'Rivière. Le mode d'endommagement le plus fréquent est l'obstruction de chaussée. Le dernier lahar dommageable s'est manifesté sur la rivière du Prêcheur le 23 juin 2010.



#### 2.2. Typologie des points de franchissement des cours d'eau

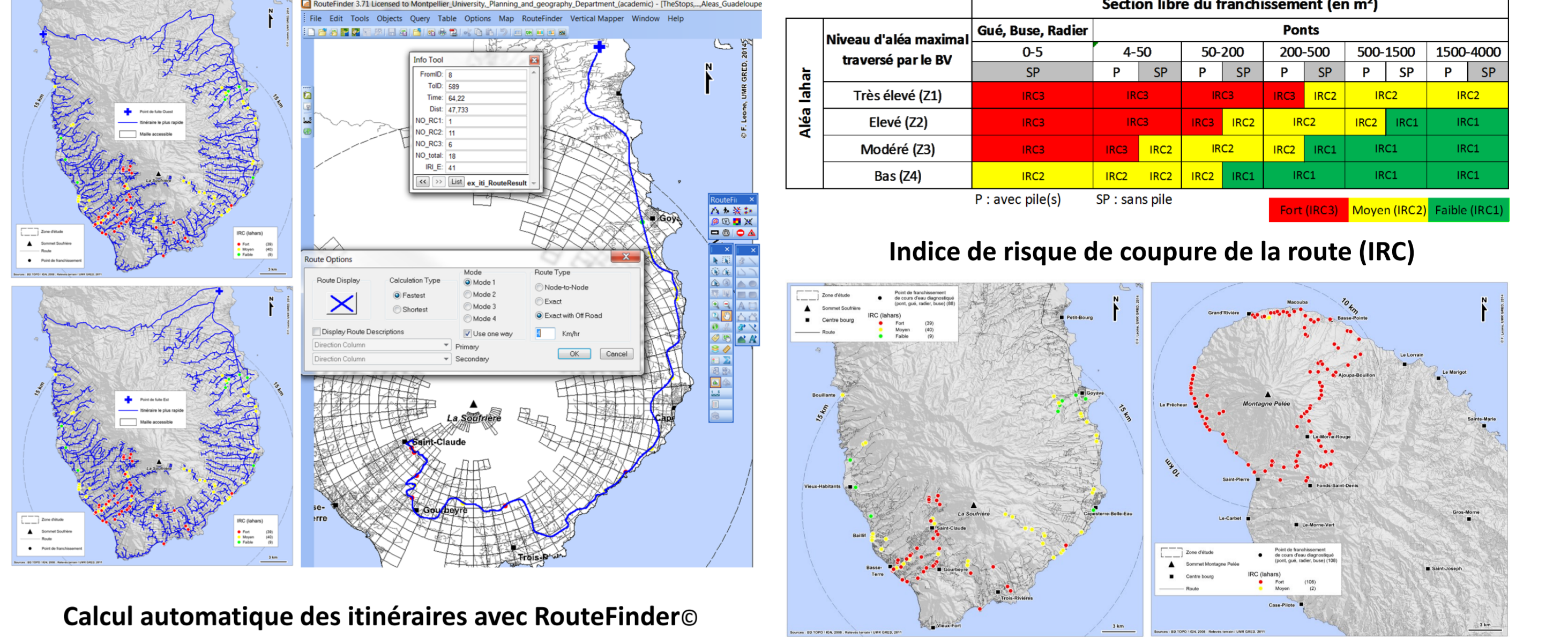
Afin d'apprécier la vulnérabilité du réseau routier et ses risques de coupure en cas de lahar, nous avons établi une typologie des ouvrages de franchissement prenant en compte la nature de l'ouvrage (6 classes), sa section libre disponible pour le passage des lahars et la présence ou non de piles. La dernière éruption du volcan Merapi en Indonésie (2010) a en effet démontré que les ponts à piles présentaient un risque d'effondrement plus élevé en cas de lahars venant percuter ou déchausser les piles. Ainsi ce sont 88 points de franchissement qui ont été diagnostiqués et géoréférencés en Guadeloupe et 108 en Martinique.



### 3. Risque d'isolement territorial en cas de lahars

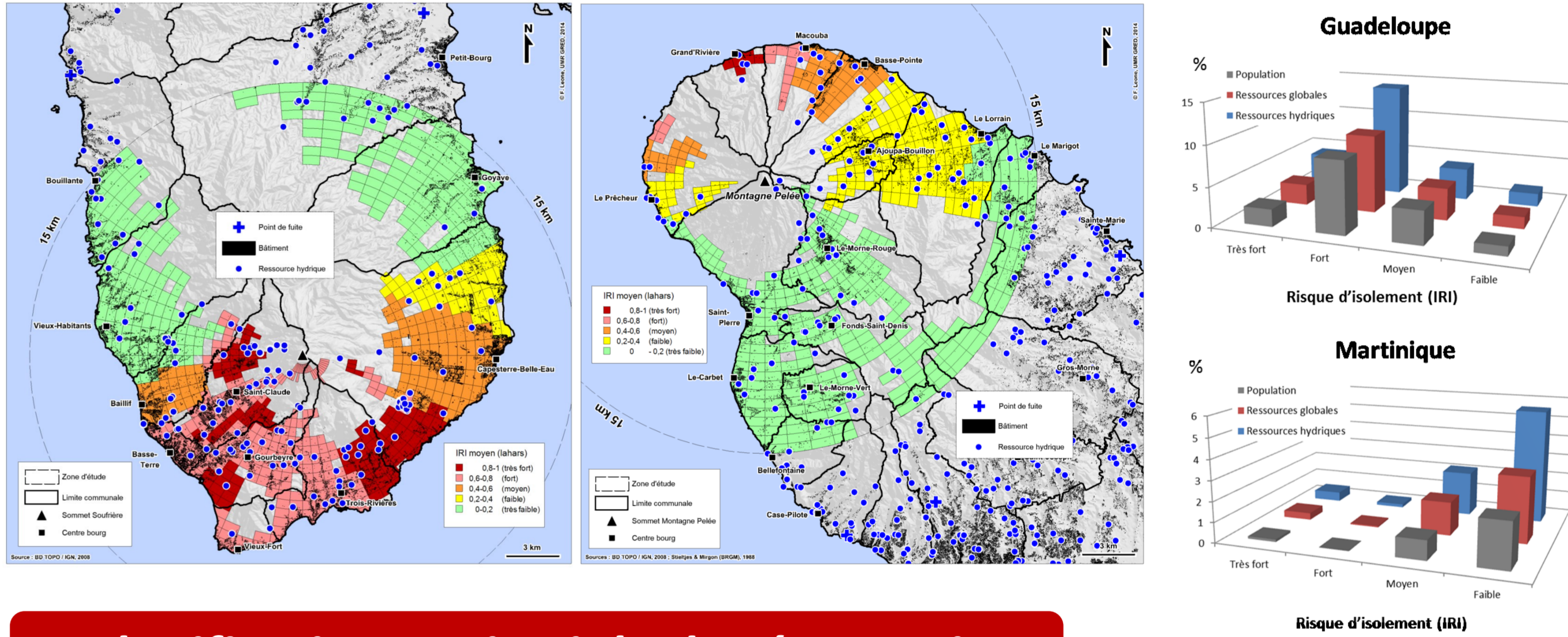
#### 3.1. Modélisation sur graphe et indice de risque de coupure des routes (IRC)

L'accessibilité routière du territoire, condition indispensable à une gestion de crise efficace, peut être altérée par les lahars. Aussi, nous évaluons au moyen de graphes routiers et de calculs automatiques d'itinéraires, ce risque de coupure de routes itinéraires routiers exposés aux lahars potentiels. Dans un premier temps et à partir des critères de vulnérabilité des ouvrages et des données d'aléa volcanique, nous affectons à chaque point de franchissement un indice de risque de coupure de la route (IRC, cf. matrice).



#### 3.2. Indice de risque d'isolement (IRI) et enjeux associés

Dans un second temps et sur la base d'un découpage radioconcentrique de la zone de danger volcanique, nous calculons un indice de risque d'isolement de chaque maille (IRI). Cet indice prend en compte le nombre de points de franchissement et leurs niveaux d'IRC sur les itinéraires les plus rapides reliant une maille donnée à ses points de fuite les plus proches situés hors de danger (à 20 km). Une discrétisation permet ensuite d'apprécier le risque d'isolement territorial en cas d'éruption à lahars et les enjeux associés. La Guadeloupe est particulièrement concernée, ce qui peut entraîner une phase d'évacuation.

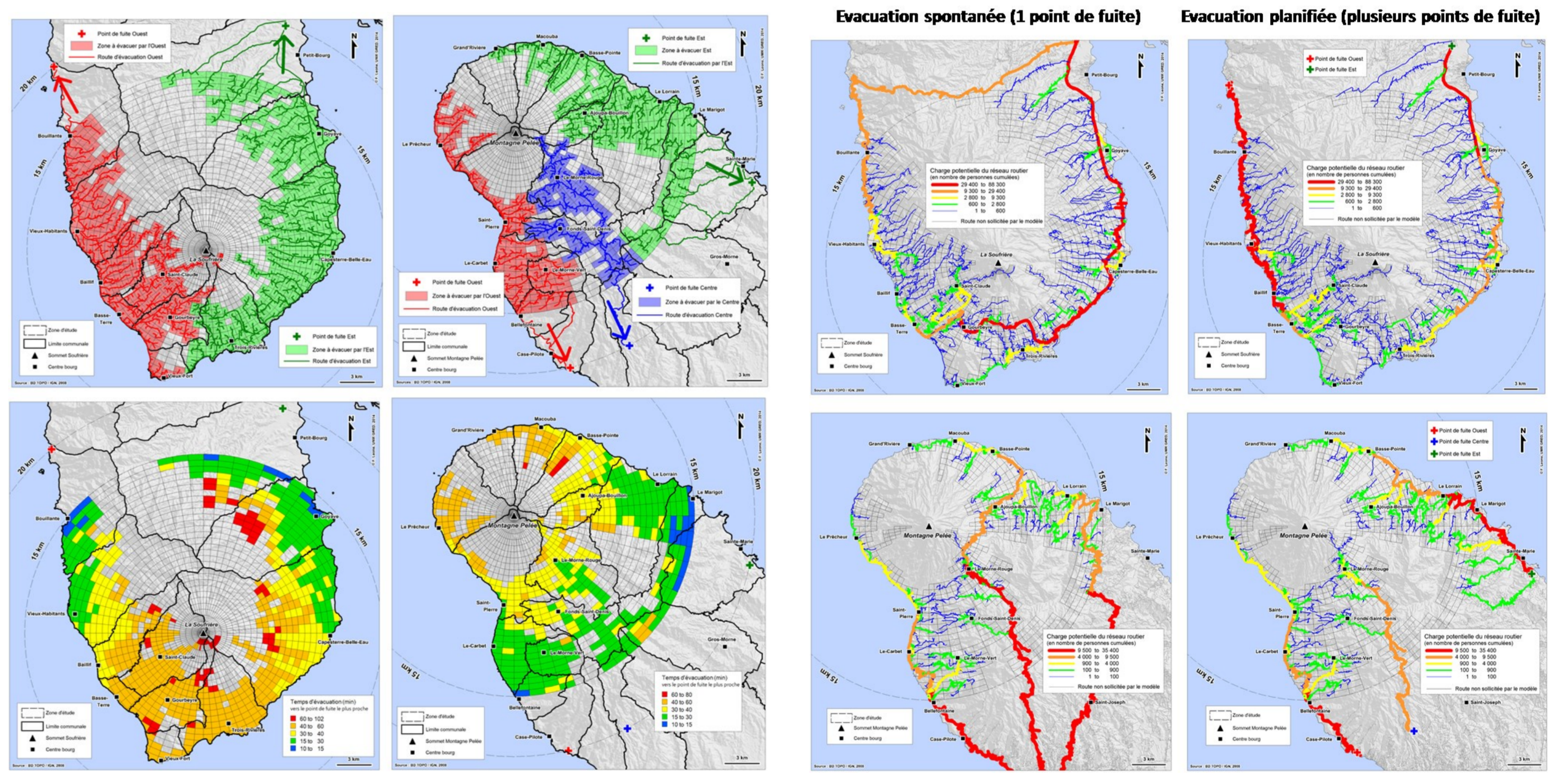


### 4. Planification territoriale des évacuations

Face une crise éruptive, l'évacuation massive est une parade efficace mais qui doit être planifiée et garantie par une bonne accessibilité du territoire. Ainsi, et au moyen des graphes routiers et des bases de données constituées, nous pouvons proposer un découpage optimisé (en temps d'évacuation théorique) des espaces à évacuer. Cette proposition permet également de mieux répartir la charge sur le réseau routier.

#### 4.1. Secteurs et temps d'évacuation

#### 4.2. Gain de charge du réseau



### 5. Un bilan comparé pour une résilience renforcée

Le projet ANR CASAVA a permis de quantifier et spatialiser certaines formes de vulnérabilités territoriales. Ce bilan comparé est une base de réflexion pour renforcer les capacités de résilience locales en planifiant la gestion des crises volcaniques futures et en agissant aussi sur un aménagement adapté du territoire.

Vulnérabilités / Exposition	Guadeloupe	Martinique	Recommandations
• Rayon de danger	15 km	15 km	
• Population R15 km	88 400 personnes (23 %)	35 900 personnes (9%)	• Informer les populations
• Population Aléa max. rouge	4 650 personnes (1,2 %)	18 150 personnes (5%)	• Limiter les enjeux
• Principales poches de risque humain (Hotspot IRH)	Saint-Claude, Basse-Terre, Baillif	Le Prêcheur, Saint-Pierre, Le-Morne-Rouge, Ajoupa-Bouillon, Basse-Pointe, Macouba, Grand'Rivière	• Cibler l'information préventive
• Bâtiments R15km	13,4%	21,6%	• Planifier des évacuations
• Ressources globales R15km	669 unités (28,5 %)	264 unités (15 %)	• Limiter les enjeux majeurs dans la zone des 15 km
• Ressources globales Aléa max. rouge	37 unités (1,6 %)	128 unités (7,3 %)	• Diversifier les captages d'eau potable en dehors des 15 km
• Ressources hydriques R15km	167 unités (39,5 %)	143 unités (22,3 %)	• Planifier des réserves d'eau en cas de crise
• Ressources hydriques Aléa max. rouge	14 unités (3,3 %)	68 unités (10,6 %)	• Contrôler l'urbanisation principalement en Guadeloupe
• Production j. AEP R15km	62 %	28 %	• Entretenir le réseau routier
• Evolution des mailles urbanisées entre 1955 et 2010 R15km	+ 200 %	+ 50 %	• Préparer la population à une évacuation par zone
• Impacts lahars historiques sur routes	39 lahars (13 % avec impact)	126 lahars (38 % avec impact)	• Entretenir les ouvrages de franchissement
• Population isolable IRI max.	8 300 personnes (2,2 %)	450 personnes (0,1 %)	• Privilégier les ponts sans piles (d'une seule portée)
• Ressources globales isolables IRI max.	62 unités (3 %)	6 unités (0 %)	• Planifier des évacuations par voie maritime
• Ressources hydriques isolables IRI max.	18 unités (4 %)	3 unités (0 %)	
• Nombre de points de fuite à 20 km	2 routes	3 routes	
• Temps max. d'évac. vers points de fuite	102 min.	80 min.	