

# PC - ROM (Risques sismo-volcaniques, tsunamis et hydro-climatiques en OutreMer et zones intertropicales)

**Auteurs: Anne Le Friant (IPGP coord) et Ywenn De la Torre (BRGM)**



# Problématique

**Les populations d'outre-mer et des zones intertropicales sont confrontées à des risques telluriques et hydrométéorologiques** intenses : tremblements de terre, éruptions volcaniques, tsunamis, instabilités gravitaires, inondations/submersions et érosion des côtes en lien avec les cyclones et le changement climatique.

**Les zones présentent des particularités géographiques et sociétales** qui nécessitent une compréhension spécifique des capacités locales de prévention et de gestion des risques ainsi que d'adaptation et de résilience ( distance par rapport à l'hexagone, insularité, diversité des pratiques culturelles et historiques, tensions sociales et politiques...)



*Cependant, l'ensemble de ces acquis scientifiques montre que des limites persistent dans la connaissance concernant par exemple:*

- *notre faculté à détecter les changements de phase d'activité le plus précocement possible,*
- *la résilience de nos réseaux,*
- *notre capacité à développer des modèles intégrés de gestion des risques permettant de caractériser les enjeux et d'évaluer leurs vulnérabilités face aux différents aléas.*

**=> Les risques auxquels sont exposées les populations d'outre-mer doivent être reconsidérés afin de qualifier et modéliser précisément les phénomènes en cascade et les processus de forçages, la superposition des aléas et vulnérabilités sur les mêmes territoires, afin de réduire les conséquences des catastrophes majeures et d'aider à l'élaboration de politiques pertinentes en matière de risque et de résilience.**

# Construction du projet ciblé ROM

- 3 défis principaux

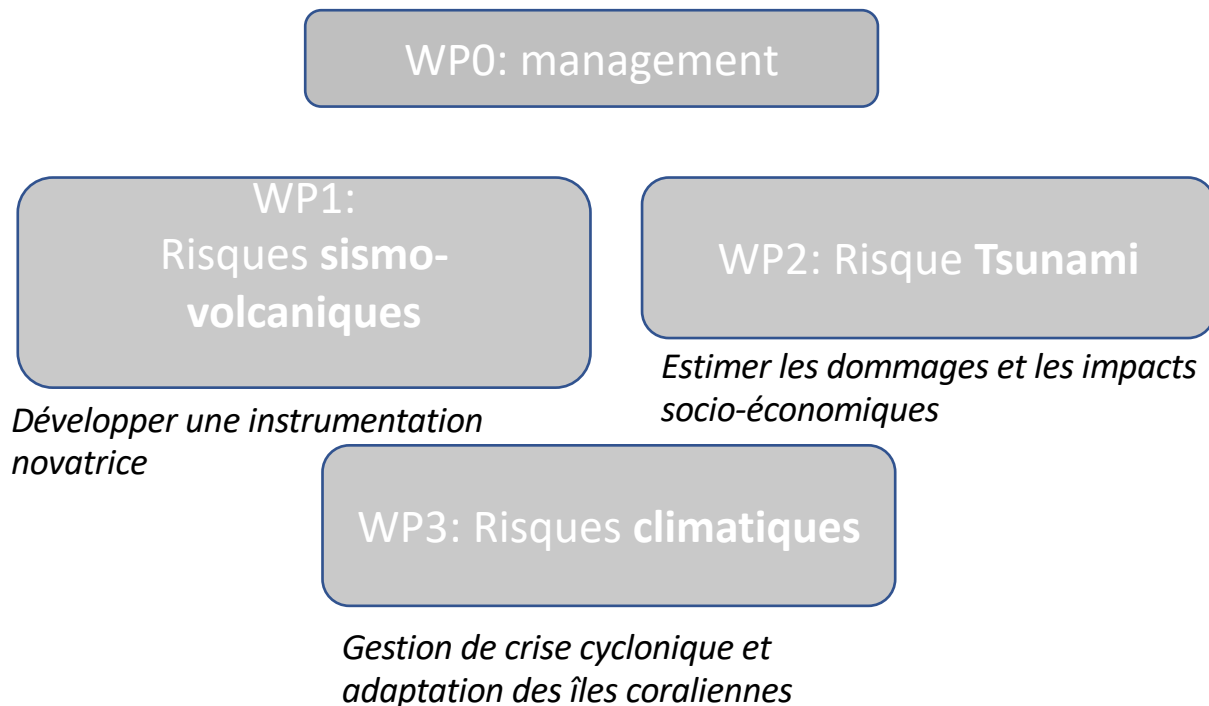
**Défi 1** : Identifier de nouveaux observables pour l'étude des risques naturels et de leur impact anthropique sur de grandes échelles spatio-temporelles (par exemple, les longs cycles sismiques et volcaniques et leurs couplages potentiels, la cyclicité des cyclones...)

**Défi 2** : Développer des modèles holistiques et intégrés de processus complexes en tenant compte des incertitudes liées aux projections du changement climatique, à l'intégration de modèles prédictifs couplés.

**Défi 3** : Développer des stratégies de gestion intégrée des risques adaptées à l'outre-mer et aux zones intertropicales, et capables de faire face aux conséquences des événements extrêmes et des événements en cascade qui induisent des risques multiples (éruptions, instabilités, tsunامي, inondations).

# Construction du projet ciblé ROM

- Organisation autour de 4 WPs donc 3 WPs scientifiques liés à 3 risques:



# Construction du projet ciblé

- Choix des sites pilotes:

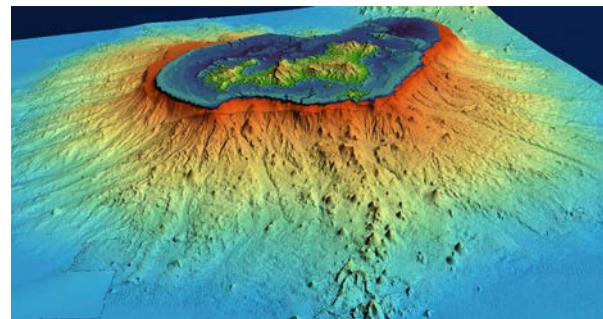
- **Océan Atlantique/Caraïbes: Arc des Petites Antilles**

⇒ Focus sur le volcan de la Montagne Pelée en Martinique (qui connaît une phase de réactivation depuis quelques années)  
=> risques sismo-volcaniques



- **Océan Indien**

⇒ Focus sur Mayotte qui connaît une crise sismo volcanique depuis plus de 4 ans et a concentré l'activité de nombreux chercheurs ainsi que l'activité des acteurs politiques  
=> risques tsunamis



- **Pacifique: Nouvelle Calédonie et Polynésie française**

⇒ Focus sur la gestion des risques cycloniques (submersions marines, mouvements de terrain) en Nouvelle-Calédonie et sur l'adaptation des îles coralliennes aux effets du changement climatique (érosion côtière) en Polynésie française  
=> risques hydro climatiques



# Construction du projet ciblé

- Outils/Méthodologies:

- Instrumentation novatrice (forages résilients et capteurs low costs),
- Communication entre les communautés scientifiques et les différents acteurs du risques,
- Construction de chaîne d'outils depuis les données géologiques et géophysiques jusqu'à la simulation numérique des événements (méthodes mathématiques et numériques) et l'estimation des dommages et de l'impact (méthodes d'analyses d'impacts associées aux techniques d'impact)
- Approche de modélisation probabiliste et de métamodélisation utilisant des méthodes de machine learning basée sur des atlas de scénarios pré-calculés

- Visibilité:

Utilisation des données acquises, des outils développés en appui aux politiques publiques

# Construction du projet ciblé

- Structuration des acteurs:

Collaboration interdisciplinaire entre des scientifiques travaillant en sciences de la terre, géophysique, géologie, géotechnique, océanographie, mathématique, modélisation numérique et sciences humaines et sociales, ainsi qu'en biologie et écologie.

- *Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP)*
- *Bureau de Recherche géologiques et Minières (BRGM)*
- *Université Grenoble Alpes (UGA)*
- *Institut de Recherche pour le Développement (IRD)*
- *Institut National de recherche en Informatique et Automatique (INRIA)*
- *Université Montpellier 3*
- *Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)*
- ENSAG-UGA
- Grenoble NP-UGA
- Fondation JJ Laffon - TSE
- Unistra
- Univ. Séville, Malaga
- Univ Gustave Eiffel
- Sorbonne Université

# Construction du projet ciblé

## • Structuration des acteurs:

Institut	Nom	Prénom
<u>IPGP</u>	LE FRIANT	Anne
IPGP	Mangeney	Anne
IPGP	Komorowski	Jean-Christophe
IPGP	Saurel	Jean-Marie
IPGP	Beauducel	François
IPGP-OVSM	Corbeau	Jordane
IPGP-OVSM	Fernandez	Iban
IPGP-OVSM	Vergne	Jérôme
Univ. Séville	Fernandez-Nieto	Enrique
Univ. Séville	Narbona-Reina	Gladys
Univ. Malaga	Castro Diaz	Manuel
Univ. G. Eiffel	Bouchut	François
SU	Caron	Benoît
TSE	Gollier	Christian
INRA-TSE	Reynaud	Arnaud
<u>BRGM</u>	De la Torre	Ywenn
BRGM	Lemoine	Anne
BRGM	Filippini	Andrea Gilberto
BRGM	Pedrerros	Rodrigo
BRGM	Negulescu	Caterina
BRGM	Gehl	Pierre
BRGM	Mardhel	Vincent
BRGM	Legendre	Yoann
BRGM	Vittecoq	Benoît
BRGM	Maldan	Frederick
BRGM	Thiery	Yannick
BRGM	Colas	Bastien
BRGM	Lecacheux	Sophie
BRGM	Rohmer	Jérémy

BRGM	Balouin	Yann
BRGM	Laigre	Thibault
BRGM	Capderrey	Cécile
<u>INRIA</u>	Ricchiuto	Mario
INRIA	Kazolea	Maria
INRIA	Nicolas	Barral
INRIA	Saintes-Marie	Jacques
Univ Strasbourg	Heap	Michael
CNRS - LGP	MOATTY	Annabelle
LGP	Grancher	Delphine
LGP	Portal	Florence
CNRS - UPC	Boudia	Soraya
CNRS	Herran	Nestor
CNRS- CRIOBE	Lecchini	David
<u>UGA</u> (ENSAG, AE&CC - CRAtterre)	Garnier	Philippe
3SR	Sieffert	Yannick
PACTE	Caroly	Sandrine
PACTE	Cartier	Stéphane
UGA- IRD	Cornou	Cécile
UGA- IRD	Audin	Laurence
<u>IRD</u>	Lefevre	Jérôme
Montpellier IRD - HSM	Lachassagne	Patrick
<u>Univ Montpellier</u> - LAGAM	Leone	Frédéric
LAGAM	Péroche	Matthieu
LAGAM	Gherardi	Monique

- 54 chercheurs/ingénieurs impliqués
- CDD/personnels financés par le projet (p.mois):

IE: 52

Post-doc: 97

Thèsard: 90 (2,5 thèses)

Stagiaire: 46

EPIC (personnels permanents): 30,2

=> Au total 700 p.mois impliquées



# WP0: Management

- WP0: Management (IPGP, BRGM – 120 k€)
  - Le projet sera géré par la coordinatrice et tous les participants.
  - Les collaborations entre les partenaires sont définies en amont au travers des WP et des tâches.
  - L'esprit d'équipe sera primordial pour mener ce projet à bien. Les directions de thèses et l'encadrement des contractuels seront systématiquement partagés entre 2 instituts/établissements et des interactions régulières seront encouragées entre les doctorants au sein de workshops.
  - Les chercheurs se réuniront régulièrement tout au long du projet.
  - Un comité des utilisateurs sera mis en place.

# WP1: Risques sismo-volcaniques : développer une instrumentation novatrice

IPGP-BRGM-IRD-UGA-  
CEREMA-INERIS-CNRS

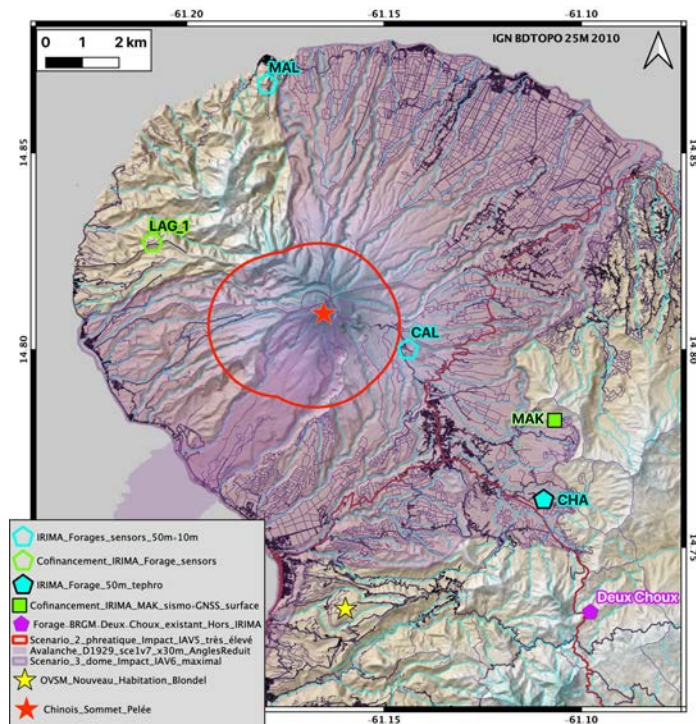
## Task 1: Forages (IPGP, CNRS-Unistra)

*L'observation des phénomènes sismo-volcaniques* relève 3 défis:

- 1) établir des lignes de bases de paramètres physico-chimiques de l'activité avec le rapport signal/bruit le plus élevé possible et à haute résolution
- 2) détecter en avance des signaux précurseurs à une activité éruptive (perturbation dans les processus physico-chimique des systèmes de stockage de magmas);
- 3) opérer des réseaux résilients aux phénomènes volcaniques, sismiques et cycloniques afin de pouvoir être fonctionnels avant et surtout pendant et après une éruption majeure par exemple.

=> ***développer une instrumentation multicapteurs originale en forage en Martinique***

=> ***et exploiter les carottes forées (accès au derniers 25000 ans de l'activité éruptive de la Montagne Pelée et analyses géomécaniques des propriétés physico-chimiques des roches => stabilité...)***



**Instrumentation forages (10-50m):**sismo 3 composantes, piézomètre, inclinomètre, température, conductivité, station météo, GNSS en surface  
=> transmis en temps réel

# WP1: Risques sismo-volcaniques : développer une instrumentation novatrice

## Task 2: Capteurs low costs (IRD-UGA, BRGM)

***La caractérisation et le suivi temporel de la vulnérabilité physique des enjeux*** (ex., bâtiments courants, structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise, infrastructures critiques et réseaux : AEP, électricité, télécommunications, transport, etc.) exposés aux aléas naturels (séismes, cyclones, volcans) sont essentiels à l'évaluation des risques naturels.

- ⇒ Quantifier et suivre en temps réel ces vulnérabilités en déployant un réseau d'instruments low-cost.
- ⇒ Densifier la mesure temps réel sur plusieurs bâtiments courants et spécifiques dans une même zone (un quartier) pour caractériser la diversité de l'endommagement à l'échelle de cette zone et au sein de mêmes typologies de bâtiments.



*2 capteurs par bâtiment, en rez-de-chaussée et au dernier plancher accessible (étudier influence de différents forçages: sismique, ouragan, volcan).*

# WP1: Risques sismo-volcaniques : développer une instrumentation novatrice

## Task 3: Construction/renforcement de collaborations entre les communautés scientifiques et différents acteurs concernés par les risques (UPC-CNRS)

- ⇒ Développer des collaborations entre les communautés scientifiques et les différents acteurs des risques afin de construire une compréhension plus fine des différentes attentes vis-à-vis de la recherche, de développer des capacités de communication et d'échange et de renforcer la pertinence et robustesse sociale et politique des données scientifiques produites (situations complexes comme peuvent l'être celles des DOM ou dans des situations de controverses ou d'incertitudes importantes)
- ⇒ Etudier le devenir des données produites avec les instruments low cost, les modalités de leur intégration dans les systèmes d'observation et de surveillance existants, leur appropriation par différents acteurs concernés (citoyens, acteurs publics et privés), leur impact sur les relations entre scientifiques, citoyens et autorités publiques dans la compréhension, la réduction et la gestion des risques.



# WP1: Risques sismo-volcaniques : développer une instrumentation novatrice

## Articulation avec d'autres projets du PEPR: PC Risques et Sociétés

1. Renforcer les démarches participatives impliquant scientifiques et acteurs non scientifiques du territoire pour développer des connaissances et une compréhension partagée des aléas naturels, de contribuer à la prévision des risques, leur réduction et aux politiques de résilience et d'adaptation ;
2. Produire une analyse partagée entre géosciences et SHS des transformations du rôle des systèmes d'observation et de surveillance dans la gestion des situations critiques.
3. Réfléchir à la traduction d'alertes précoces en actions de gestion des risques ce qui est une question complexe au regard des responsabilités juridiques et des impacts sociaux et économiques.
4. Croiser les analyses conduites sur plusieurs territoires (Mayotte et Antilles) dans les 2 PCs, pour offrir des analyses renouvelées des situations de multi-risques et des multi-vulnérabilités sur un même territoire.

## WP2: Risques tsunamis: estimer les dommages et les impacts sociaux économiques

*IPGP, BRGM, INRIA, Univ Paris  
1-CNRS, Univ. Montpellier 3,  
TSE, Univ. Malaga, Univ.  
Séville, Univ. G. Eiffel*

**Défi:** construire une chaîne d'outils et de méthodes reliant des modèles mathématiques et numériques de pointe avec des données géophysiques, géologiques, de génie civil, de géographie et d'économie pour effectuer une analyse des aléas, des risques et des impacts socio-économiques (bâti et infrastructures compris) liés à des tsunamis générés par des glissements de terrain dans un contexte sismo-volcanique (en incluant les effets cascades). Des scénarios en champs lointains de type séisme seront également envisagés pour compléter l'étude.

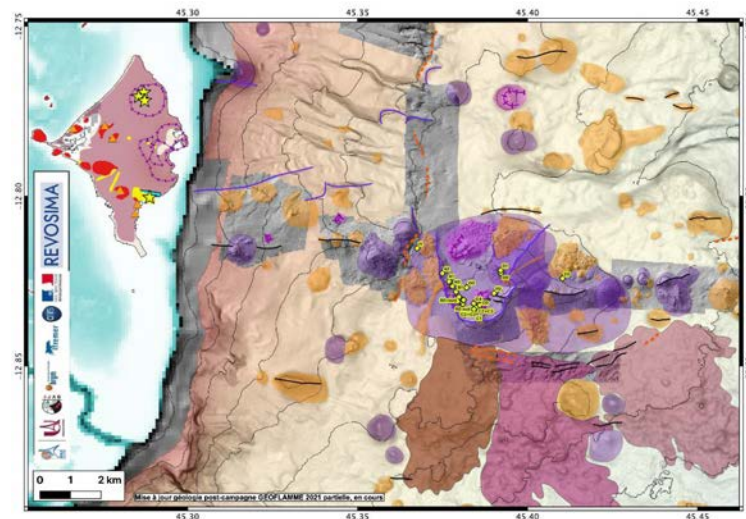
**Organisation spécifique : chaîne logique de 3 tâches** (les résultats d'une tâche nourrissent l'autre). Les membres du WP2 s'engagent à contribuer aux recherches menées dans l'ensemble des tâches (réunions d'étapes communes (une par an), productions communes, co-encadrement). Partenaires systématiquement sollicités pour le cadrage et la conduite des travaux, ainsi qu'associés dans des publications interdisciplinaires et internationales (projet de signature d'une charte collective)



# WP2: Risques tsunamis: estimer les dommages et les impacts sociaux économiques

## - Task 1: Scénarios et simulations numériques de tsunamis (IPGP, BRGM)

- ⇒ Affiner les sources tsunamigènes correspondant aux scénarios les plus probables et impactants dans le cadre de l'activité sismo-volcanique de Mayotte (instabilité de pente, effondrement de caldeira lié à un potentiel regain d'activité?)
- ⇒ compléter avec des sources tsunamigènes à l'échelle régionale (e.g. séismes, glissements le long de l'archipel des Comores).
- ⇒ Simuler avec précision la génération de vagues près de la source (modèle numérique multicouche non hydrostatique décrivant la dynamique des glissements de terrain sous-marins couplé au mouvement de l'eau sur une bathymétrie complexe (Hysea)) et la propagation et l'impact du tsunami à terre (modèle de type Boussinesq UHAINA)



# WP2: Risques tsunamis: estimer les dommages et les impacts sociaux économiques

## - Task 2: Impacts et dommage des tsunamis (INRIA, BRGM)

- ⇒ Les échelles en jeu dans la propagation, l'impact et les dommages sont très différents, pouvant aller des centaines de Km dans la propagation jusqu'à quelques mètres dans la phase d'impact et inondation.
- ⇒ Développer des outils de modélisation du tsunami en y intégrant des méthodes de maillage adaptatif (UHAÏNA) ce qui donne la possibilité d'une automatisation du traitement de ce type de simulations sur un seul maillage optimisé pendant la simulation.
- ⇒ Quantifier l'impact sur les habitations et les infrastructures, après en avoir caractérisé l'exposition et la vulnérabilité physique, en modélisant les interactions entre les bâtiments et l'inondation.





# WP2: Risques tsunamis: estimer les dommages et les impacts sociaux économiques

- **Task 3: Vulnérabilités territoriales et humaines pour accompagner la décision (prévention, gestion de crise, reconstruction)** (Univ Paris 1 LGP-CNRS, Univ. Montpellier)

⇒ **Coupler les résultats des tâches 1 et 2** avec des données géographiques, démographiques et économiques afin d'étudier les conséquences à court, moyen et long terme d'un tsunami sur Mayotte

⇒ **Analyser les vulnérabilités humaines, organisationnelles et fonctionnelles** permettant d'identifier et de caractériser les leviers et écueils à la mise en œuvre de stratégies préventives efficaces et adaptées au contexte local



*Analyse spatiale de la géographie quantitative (modélisation de la fréquentation spatio-temporelle, géo-indicateurs, calculs d'accessibilité, diffusion sonore, etc.), techniques d'investigation en sciences humaines et sociales (diagnostic territorial, méthodes collaboratives et participatives, enquêtes, formalisation de systèmes complexes, etc.)*



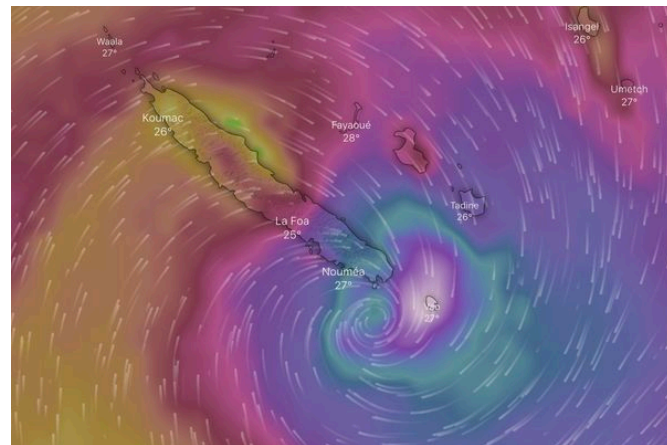
# WP2: Risques tsunamis: estimer les dommages et les impacts sociaux économiques

## Articulation avec d'autres projets du PEPR: Plateformes

Détection automatique par IA des zones d'instabilités susceptibles de générer des effondrements en mer ; implications pour la modélisation de scénarios de tsunamis générés par ces instabilités » (Territoires Cibles : Mayotte et Antilles).  
Post-doc

# WP3: Risques hydro-climatiques en outre-mer

- **Consortium:** BRGM (pil.), IRD, UGA, CRIOBE
- **Bassin de risque visé:** Pacifique
  - Nouvelle-Calédonie
  - Polynésie Française
- **Spécificités ultramarines** des risques hydro-climatiques :
  - Evènements extrêmes : cyclones
  - Interactions processus physiques et biologiques : focus sur les services écosystémiques de protection des récifs coralliens
  - Enjeux culturels, traditionnels spécifiques
- **Problématiques visées**
  - Gestion de crise cyclonique
  - Adaptation au changement climatique dans les zones récifales
- **Implication jeunes chercheurs :** 2 thèses, 2 post-doc



# WP3: Risques hydro-climatiques

- **Task 1: *Anticipation des aléas associés aux événements extrêmes tropicaux, application en Nouvelle-Calédonie***  
(BRGM, IRD, UGA)

> Aléas cycloniques sur un **continuum bassin-versant / littoral** : sites-pilotes

- Instabilités gravitaires (facteurs/seuils de déclenchement)
- Inondation par débordement de cours d'eau et submersions marines (concomitance)

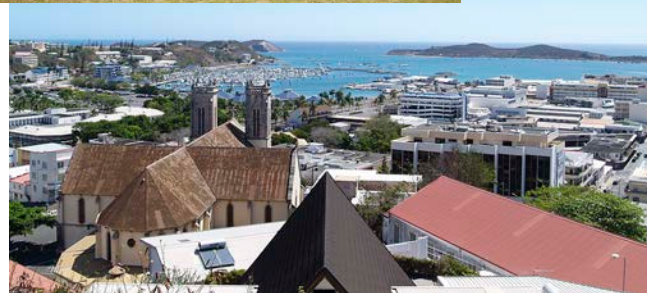


# WP3: Risques hydro-climatiques

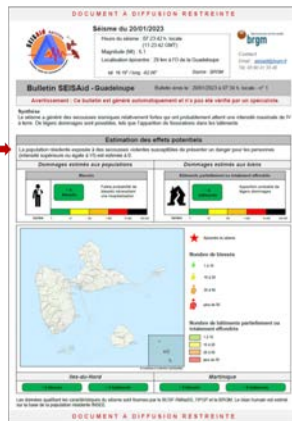
## Task 1: *Anticipation des aléas associés aux événements extrêmes tropicaux, application en Nouvelle-Calédonie* (BRGM, IRD, UGA)

> **Caractérisation de la vulnérabilité des enjeux et ateliers parties-prenantes**

> **Métamodélisation** scénarios de risques et automatisation d'un **bulletin victimes/dommages** potentiels (VIGIRISK)



Bâti traditionnel vs urbain



Exemple de bulletin (seisaid)



# WP3: Risques hydro-climatiques

## Task 2: *Adaptation des îles coralliennes aux effets du changement climatique, application en Polynésie Française* (BRGM, CRIOBE)

- > Site-pilote : **Bora Bora** (Ile haute, motus) + **atoll Tupai** (inoccupé)
- Caractérisation de **l'évolution du trait de côte** liées aux aléas climatiques depuis 1950
- Etudier la **réponse des coraux** face aux aléas climatiques et leur capacité de protection associée
- Bâtir des **scénarii d'évolution** du littoral en 2050 et des **mesures d'adaptation** associées



# WP3: Risques hydro-climatiques

## Articulation avec d'autres projets du PEPR :

- **PC Montagne** : risques mouvements de terrain
- **PC Littoral** : risques submersions, érosion côtières
- **PC Plateformes** : modélisation, bulletin



## Articulation avec d'autres projets :

- PPR FUTURISKS, ANR VIGIMONT et MVT-CAL, SPIRAL
- PEPR TRACCS (CNRS, Météo-France) et Solu-bioD (INRAe).



PROGRAMME  
PRIORITAIRE  
DE RECHERCHE  
Océan  
& CLIMAT



TRACCS



# Merci

Tache	Nom tache	Responsable
WP1-T1	Instrumentation novatrice en forage	VERGNE Jérôme <a href="mailto:jerome.vergne@unistra.fr">jerome.vergne@unistra.fr</a> UNISTRA KOMOROWSKI Jean-Christophe <a href="mailto:komorow@ipgp.fr">komorow@ipgp.fr</a> IPGP
WP1-T2	Capteurs low-costs	CORNOU Cécile <a href="mailto:cecile.cornou@univ-grenoble-alpes.fr">cecile.cornou@univ-grenoble-alpes.fr</a> UGA LEGENDRE Yoann <a href="mailto:Y.Legendre@brgm.fr">Y.Legendre@brgm.fr</a> BRGM
WP1-T3	Collaborations scientifiques/parties prenantes	BOUDIA Soraya <a href="mailto:soraya.boudia@u-paris.fr">soraya.boudia@u-paris.fr</a> CNRS (Univ. Paris Cité)
WP2-T1	Scénarios et simulations numériques des tsunamis	LE FRIANT Anne <a href="mailto:lefriant@ipgp.fr">lefriant@ipgp.fr</a> IPGP LEMOINE Anne BRGM <a href="mailto:A.Lemoine@brgm.fr">A.Lemoine@brgm.fr</a> BRGM
WP2-T2	Impact et dommages des tsunamis	M. RICCHIUTO Mario <a href="mailto:mario.ricchiuto@inria.fr">mario.ricchiuto@inria.fr</a> INRIA NEGULESCU Caterina <a href="mailto:c.negulescu@brgm.fr">c.negulescu@brgm.fr</a> BRGM
WP2-T3	Vulnérabilités territoriales et humaines pour accompagner la décision	MOATTY Annabelle <a href="mailto:annabelle.moatty@cnrs.fr">annabelle.moatty@cnrs.fr</a> LGP, CNRS LEONE Frédéric <a href="mailto:frederic.leone@univ-montp3.fr">frederic.leone@univ-montp3.fr</a> Univ. Montpellier
WP3.1-T1	Cartes d'aléas par type de phénomènes Seuils de déclenchement par type de phénomène	THIERY Yannick <a href="mailto:y.thiery@brgm.fr">y.thiery@brgm.fr</a> BRGM
WP3.1-T2	BDD Submersions marines	LEFEVRE Jérôme <a href="mailto:jerome.lefevre@ird.fr">jerome.lefevre@ird.fr</a> IRD
WP3.1-T3	Spatialisation enjeux	GARNIER Philippe <a href="mailto:garnier.p@grenoble.archi.fr">garnier.p@grenoble.archi.fr</a> UGA
WP3.1-T4	Méta-modélisation et automatisation du bulletin	LECACHEUX Sophie <a href="mailto:s.lecacheux@brgm.fr">s.lecacheux@brgm.fr</a> BRGM
WP3.1-T5	Ateliers utilisateurs	MARDHEL Vincent <a href="mailto:v.mardhel@brgm.fr">v.mardhel@brgm.fr</a> BRGM
WP3.2-T1	Position du trait de côte. Témoignages. Projection futures	BALOUIN Yann <a href="mailto:y.balouib@brgm.fr">y.balouib@brgm.fr</a> BRGM
WP3.2-T2	BDD réponse des coraux	LECCHINI David <a href="mailto:david.lecchini@ephe.psl.eu">david.lecchini@ephe.psl.eu</a> CNRS
WP3.3-T3	Ateliers utilisateurs	DE LA TORRE Ywenn <a href="mailto:y.delatorre@brgm.fr">y.delatorre@brgm.fr</a> BRGM



### Récapitulatif des demandes financières par destination

Description	Coût total	Aide demandée	Apport
Equipement	223 723,00 €	168 267,00 €	55 456,00 €
Personnel	4 226 803,03 €	1 294 425,90 €	2 932 377,13 €
Fonctionnement	371 721,00 €	311 721,00 €	60 000,00 €
Prestations de services externes	304 919,00 €	304 919,00 €	0,00 €
Facturation interne	6 700,00 €	4 000,00 €	2 700,00 €
Frais généraux	416 666,58 €	416 666,58 €	
Frais d'environnement	2 648 862,73 €		2 648 862,73 €
Total (les montants sont arrondis à l'euro supérieur)	8 199 396 €	2 500 000 €	5 699 396 €

### Récapitulatif des demandes financières par partenaire

Type de partenaire	Nom du partenaire	Coût total	Aide demandée	Apport
EPSCP	Institut de Physique du Globe de Paris	3 118 069,42 €	884 263,20 €	2 233 806,22 €
EPIC	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	856 897,38 €	606 538,68 €	250 358,70 €
EPSCP	Université Grenoble Alpes	309 045,01 €	100 800,00 €	208 245,01 €
EPST	Institut de Recherche pour le Développement	774 255,02 €	314 400,00 €	459 855,02 €
EPST	Institut National de recherche en Informatique et	674 580,00 €	198 000,00 €	476 580,00 €
EPSCP	Université Montpellier 3	833 969,92 €	84 000,00 €	749 969,92 €
EPST	Centre national de la recherche scientifique	1 632 578,60 €	311 997,60 €	1 320 581,00 €

### Récapitulatif des aides demandées par partenaire et par catégorie

Type de partenaire	Nom du partenaire	Equipement	Personnel	Fonctionnement	Prestations de services	Facturation interne	Frais généraux
EPSCP	Institut de Physique du Globe de Paris	135 267,00 €	274 000,00 €	30 000,00 €	293 619,00 €	4 000,00 €	147 377,20 €
EPIC	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	3 000,00 €	398 017,90 €	104 431,00 €	0,00 €	0,00 €	301 089,78 €
EPSCP	Université Grenoble Alpes	0,00 €	60 000,00 €	24 000,00 €	0,00 €	0,00 €	16 800,00 €
EPST	Institut de Recherche pour le Développement	30 000,00 €	185 010,00 €	42 490,00 €	4 500,00 €	0,00 €	52 400,00 €
EPST	Institut National de recherche en Informatique et	0,00 €	150 000,00 €	15 000,00 €	0,00 €	0,00 €	33 000,00 €
EPSCP	Université Montpellier 3	0,00 €	49 200,00 €	20 000,00 €	6 800,00 €	0,00 €	14 000,00 €
EPST	Centre national de la recherche scientifique	0,00 €	184 198,00 €	75 800,00 €	0,00 €	0,00 €	51 998,60 €