

Les rapports nationaux doivent être affichés sur le site Web de la seizième session du GIC/CARIBE-EWS sans les coordonnées du TWFP.

RAPPORT NATIONAL 2022-2023

présenté par la France

INFORMATION DE BASE

1. Point de contact national du GIC/CARIBE-EWS pour les tsunamis (TNC)

Personne désignée par le gouvernement d'un État membre d'un groupe intergouvernemental de coordination (GIC) pour représenter son pays au niveau de la coordination des activités internationales d'alerte aux tsunamis et de mitigation. Cette personne est un des principaux acteurs du programme du Système d'alerte aux tsunamis et de mitigation. Il peut s'agir du Point focal pour l'alerte aux tsunamis ou d'une personne appartenant à l'organisme national chargé de la gestion des catastrophes, ou membre d'une institution technique ou scientifique ou de toute autre entité ayant des responsabilités en matière d'alerte aux tsunamis et de mitigation.

Nom : [REDACTED]

Titre : [REDACTED]

Organisation : [REDACTED]

Adresse postale : [REDACTED]

Courriel : [REDACTED]

Numéro de téléphone : [REDACTED]

Numéro de télécopie : [REDACTED]

Numéro de téléphone portable : [REDACTED]

2. Point focal du GIC/CARIBE-EWS pour l'alerte aux tsunamis (TWFP)

Personne-contact joignable 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, ou autre adresse ou point de contact officiel, chargé au niveau national de recevoir et diffuser rapidement les informations relatives à des tsunamis (comme les alertes). Soit le point focal pour l'alerte aux tsunamis est l'autorité chargée de faire face aux situations d'urgence (protection civile ou autre organisme désigné pour assumer la responsabilité de la sécurité publique), soit il lui incombe de notifier les caractéristiques du phénomène (tremblement de terre et/ou tsunami), conformément aux procédures normalisées du Plan national d'intervention. Le point focal pour l'alerte aux tsunamis reçoit les avis d'alerte internationaux relatifs aux tsunamis envoyés par le PTWC, ou tout autre centre d'alerte régional.

Ci-dessous, les coordonnées complètes des 3 centres opérationnels de Météo-France, points focaux pour leurs territoires respectifs. A noter que le centre de Guadeloupe l'est aussi pour les îles de Nord, St-Martin et St-Barthélemy.

Nom : [REDACTED]

Organisation responsable : [REDACTED]

Adresse postale : [REDACTED]

Courriel : [REDACTED]

Numéro de téléphone d'urgence : [REDACTED]

Numéro de télécopie d'urgence : [REDACTED]

Numéro de téléphone portable d'urgence : [REDACTED]

Nom : [REDACTED]
Organisation responsable : [REDACTED]
Adresse postale : [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

Courriel : [REDACTED]
Numéro de téléphone d'urgence : [REDACTED]
Numéro de télécopie d'urgence : [REDACTED]
Numéro de téléphone portable d'urgence : [REDACTED]

Nom : [REDACTED]
Organisation responsable : [REDACTED]
Adresse postale : [REDACTED]
[REDACTED]

Courriel [REDACTED]
Numéro de téléphone d'urgence [REDACTED]
Numéro de télécopie d'urgence : [REDACTED]
Numéro de téléphone portable d'urgence : [REDACTED]

Centre national d'alerte aux tsunamis (s'il est différent du point focal)

NTWC Martinique
Personne responsable : [REDACTED]
Titre : [REDACTED]
Organisation responsable : [REDACTED]

Adresse postale : [REDACTED]
Courriel : [REDACTED]
Numéro de téléphone d'urgence : [REDACTED]
Numéro de télécopie d'urgence : [REDACTED]
Numéro de téléphone portable d'urgence : [REDACTED]

NTWC Guadeloupe
Personne responsable : [REDACTED]
Titre : [REDACTED]
Organisation responsable : [REDACTED]

Adresse postale : [REDACTED]
Courriel : [REDACTED]
Numéro de téléphone d'urgence : [REDACTED]
Numéro de télécopie d'urgence : [REDACTED]
Numéro de téléphone portable d'urgence : [REDACTED]

NTWC Saint Martin-Saint Barthélemy
Personne responsable : [REDACTED]
Titre : [REDACTED]
Organisation responsable : [REDACTED]

Adresse postale : [REDACTED]
Courriel : [REDACTED]
Numéro de téléphone d'urgence : [REDACTED]

Numéro de télécopie d'urgence :

Numéro de téléphone portable d'urgence :

3. Conseiller(s) en matière de tsunamis, le cas échéant (*Personne, comité ou agence chargé de gérer la mitigation des tsunamis dans le pays*)

Après de nombreuses années à ce poste, le CL Patrick Tyburn, anciennement adjoint au chef d'Etat-Major Interministériel de la Zone Antilles (EMIZA), laisse cette fonction.

Avec les mutations en cours à l'EMIZA, personne ne peut lui succéder.

4. Procédures d'intervention normalisées applicables en cas de tsunami local (quand il existe un risque de tsunami local, moins d'une heure de temps de trajet)

Pour les points 4, 5, 6, les réponses sont les mêmes.

5. Procédures d'intervention normalisées applicables en cas de tsunami régional (quand il existe un risque de tsunami régional, 1 à 3 heures de temps de trajet)

Pour les points 4, 5, 6, les réponses sont les mêmes.

6 Procédures d'intervention normalisées applicables à un tsunami lointain (quand il existe un risque de tsunami lointain, plus de 3 heures de temps de trajet)

Le **dispositif zonal ORSEC** (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) est entré en vigueur en **juin 2016**. Il couvre la Martinique, la Guadeloupe et les Iles du Nord (Saint-Martin et Saint-Barthélemy). Il définit l'organisation de la coordination et de l'appui zonal dans le cadre de la réponse de sécurité civile en zone Antilles. Il précise les services impliqués, les modalités et les procédures d'engagement. Il contient un volet tsunami.

Le dispositif spécifique **ORSEC Tsunami** du dispositif départemental ORSEC pour la **Martinique** a été approuvé par arrêté préfectoral en **septembre 2016**. Il organise la réponse de la sécurité civile face à l'aléa tsunami. Les objectifs de ce plan sont de:

- > dresser un état sur la connaissance du risque tsunami pour la Martinique ;
- > fixer les modalités de la mise en sécurité des personnes par une diffusion de l'alerte adaptée à la cinétique du phénomène ;
- > fixer les modalités de la mise en place, en cas de nécessité, d'un dispositif de secours dimensionné.

Ce plan repose sur un principe de responsabilité partagée, permettant à chaque acteur (citoyen, entreprises, collectivités, administrations) d'exercer ses responsabilités. Il est diffusé le plus largement possible et décliné à chaque niveau pour être adapté aux impératifs de chaque organisme (services de l'État, collectivités, industries et commerces, etc.).

Le dispositif spécifique **ORSEC Tsunami pour Saint-Martin** et le **Plan Territorial de Sauvegarde de la Collectivité de Saint-Martin** sont en cours de validation.

Les Plans Communaux de Sauvegarde (dans chaque commune) doivent maintenant être modifiés pour tenir compte des dispositifs ORSEC.

Prière de donner chaque fois les indications suivantes :

1. *Quelle est l'organisation chargée d'identifier et de caractériser les phénomènes tsunamigènes ?*

Les îles françaises des Antilles s'appuient sur les **messages du PTWC**. Les Observatoires Volcanologiques et Sismologiques de Martinique et Guadeloupe possèdent l'expertise scientifique et un réseau de contacts pour appuyer les gestionnaires de crise. Cependant leur rôle exact ne fait l'objet d'aucun protocole, et ils n'ont pas les ressources pour assurer une veille H24.

2. *Quel est le seuil ou le critère qui permet de déclarer l'état d'urgence en cas de tsunami potentiel ?*

Tout tsunami potentiel (WECA41) dont le point origine est situé à moins de 1000 km des côtes des Antilles françaises fait l'objet d'une mise en garde des populations situées sur la frange littorale. Si le phénomène est susceptible de générer une vague de plus de 0.3 m une alerte à l'évacuation est lancée par les autorités pour la frange littorale. Pour des hauteurs de vague dépassant 1m, l'évacuation sera ordonnée pour toutes les populations situées à une altitude inférieure à 10m.

3. *Quelle organisation intervient sur la base des informations fournies par l'agence chargée de caractériser la menace potentielle de tsunami ?*

L'alerte montante entre le PTWC et les EOC fait intervenir les points focaux représentés par Météo-France Antilles-Guyane qui dispose de 3 centres de prévision activés 24 x 7.

- Un en Martinique
- Un en Guyane
- Un en Guadeloupe qui gère également les îles du Nord (Saint-Martin et Saint-Barthélemy).

Chaque centre reçoit directement les messages émis par le PTWC via le GTS de l'OMM. Ces messages sont retransmis automatiquement aux EOC et aux Observatoires Volcanologiques et Sismologiques via email et fax. Chaque envoi email est systématiquement doublé d'un appel téléphonique de contrôle aux EOC. Cet appel téléphonique donne les informations suivantes :

- la nature du message (WECA43 ou WECA41),
- la magnitude à l'épicentre (Mw) du séisme générateur,
- la distance entre les coordonnées géographiques du point origine générateur et celles du territoire concerné,
- l'heure prévue d'arrivée de la 1^{ère} vague le cas échéant si l'information est disponible.

Les centres de prévisions de Météo-France aux Antilles-Guyane se confirment mutuellement la bonne réception du message. En cas de non contact, le centre de Guyane est chargé de l'appel vers les EOC du centre en difficulté.

Une procédure applicable pour les centres de prévisions de Météo-France aux Antilles-Guyane est enregistrée dans le Système de Management de la Qualité de l'établissement.

Les EOC : les Antilles françaises ont :

- 1 EOC par territoire représenté par chacun des Service Interministériel de Défense et de Protection civile (1 en Martinique, 1 en Guadeloupe et 1 pour les îles du Nord). Ces EOC ont été désignés par la France comme Centres d'Alerte Nationaux en avril 2015. Ces EOC, qui ne sont pas en fonctionnement H24, assurent la diffusion de l'alerte en partie terrestre. Ils reçoivent de leur point focal respectif le message du PTWC retransmis par email et fax. Ils assurent la diffusion de l'alerte aux services d'urgence, aux municipalités et aux médias par l'envoi d'un SMS à partir d'un automate d'appel. Ils coordonnent les actions à mettre en œuvre pour la mise en sécurité des populations exposées.
- 1 EOC pour le domaine maritime, le CROSS-AG basé en Martinique qui fonctionne en H24. Il reçoit le message du PTWC via le centre Météo-France de Martinique et

directement par le réseau Inmarsat. Il assure la diffusion de l'alerte et des consignes de mise en sécurité vers les capitaineries des ports français et les usagers de la mer au moyen de la VHF et notamment de l'AIS. Il coordonne son action avec les EOC terrestres. Il alerte également les autorités maritimes des îles étrangères entrant dans sa zone de compétences.

- 1 EOC à compétences zonales, l'Etat-major Interministériel de zone Antilles. Il informe le réseau diplomatique français présent dans les WI, échange avec l'état-major de zone Guyane et remonte tous les renseignements utiles à la compréhension de la situation vers les autorités nationales. Il reçoit en permanence les comptes rendus de situation et les demandes des trois SIDPC de la zone Antilles et leur apporte, le cas échéant, un appui avec les moyens civilo-militaires zonaux. Il anticipe la montée en puissance des renforts nationaux pour l'organisation de la réponse post passage du tsunami.

5-4 Comment les informations relatives au tsunami (alerte, mesures prises pour assurer la sécurité du public, etc.) sont-elles diffusées dans le pays ? À qui sont-elles transmises ?

Cf question précédente

5. *Comment met-on fin à l'état d'urgence ?*

La décision de fin d'alerte est prise par les EOC (Préfet de département, Délégué du gouvernement pour l'action de l'Etat en mer) à partir de l'évaluation de la situation. Cette information est diffusée aux services d'urgence, municipalités, médias et population par tous les moyens adaptés et disponibles.

En ce qui concerne les procédures relatives aux tsunamis lointains :

6. *Quelles mesures ont été prises pour donner suite aux alertes émises par le PTWC, le WC/ATWC et/ou le JMA NWPTAC depuis la dernière session ?*

En plus de la réponse 5-3, ont été mis en place :

- Dans le cadre d'un projet financé par la Fondation de France, le projet EXPLOIT a permis de fournir des cartes à toutes les communes côtières des Antilles françaises. En plus des cartes, nous avons travaillé sur les panneaux de signalisation à partir de la norme ISO 20712. Des sites refuge ont été identifiés dans l'ensemble des communes de Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin. L'exercice CaribeWave2017/Richter EU 2017 et les exercices CaribeWave 2018 et 2019 ont permis la validation de ces sites et des itinéraires d'évacuation, de déterminer si leur nombre était suffisant pour l'ensemble des populations, de tester le panneautage sur les itinéraires d'évacuation dans la majorité des communes du littoral de la Martinique, Guadeloupe, St Martin et St Barthélémy. Les exercices 2020, 2021 et 2022 ont été lourdement perturbés par la crise sanitaire due au COVID.
- La recherche de financements est en cours pour permettre à l'ensemble des communes littorales de la Martinique de disposer de ces cartes d'évacuation pour construire le volet tsunami de leur Plan Communal de Sauvegarde (SOP à l'échelle communal) et procéder à la pose des panneaux de signalisation des itinéraires d'évacuation. Certaines communes ont anticipé et déjà installé le panneautage.
- L'exercice CARIBE-WAVE 2023 (scénario volcan, glissement de flanc de la Montagne Pelée, Martinique) a été l'occasion pour le NTWC régional, l'EMIZA, de développer un exercice sur table très intéressant où les SOP Tsunami et les SOP Volcan ont été confrontés.

6. Réseau national de mesure du niveau de la mer

Prière d'inclure un tableau donnant la position et la description des stations/capteurs et une carte.

A ce jour, 8 stations marégraphiques françaises contribuent au CARTWS, et 1 est en cours d'installation : Île Royale en Guyane; Fort de France, le Robert et le Prêcheur en Martinique; Pointe à Pitre, Deshaies et la Désirade en Guadeloupe. La station de Saint-Martin a été installée en décembre 2015. Suite à l'ouragan Irma en 2017, l'installation de la station de Saint-Barthélémy n'a pu être effectuée.

Martinique (FWI)	Martinique (FWI)	Martinique (FWI)
Fort de France - Quai aux huiles	Le Robert - Bourg	Le Prêcheur - Les Abymes
14°36N / 61°04W	14°41N / 60°56W	14°48N / 61°14W
21/11/2005	July 2013	March 2012 (modernization)
radar sensor KROHNE OPTIWAVE	Radar sensor OPTIFLEX 1300 C (KROHNE) + Pression sensor PLS (OTT)	Pressure sensor PLS 0-10m (OTT)
ELTA SND8-012	NETDEL 1000 (OTT)	NETDEL 1000 (OTT)
Through GTS since December 2011	On IOC since 2013-08-13	On IOC since 2013-08-13
METEOSAT9 OTT-HDR (emitting every 6min)	GOES-HDR 1200 (OTT) every 5 min	GOES-HDR 1200 (OTT) every 5 min
sampling interval 1min from 15s averaging	Sampling interval 15s for 1mn averaging	Sampling interval 15s for 1mn averaging
PSTN modem	GPRS modem	GPRS modem
http://data.shom.fr	Collectivité Territoriale de Martinique – http://www.collectivitedemartinique.mq/	Collectivité Territoriale de Martinique – http://www.collectivitedemartinique.mq/
Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM)	Collectivité Territoriale de Martinique	Collectivité Territoriale de Martinique
Claire FRABOUL	Bernard NAIGRE	Bernard NAIGRE
33 (0)2 56 31 26 31	00 596 (0)596 59 63 00	00 596 (0)596 59 63 00
ronim@shom.fr	bernard.naigre@collectivitedemartinique.mq	bernard.naigre@collectivitedemartinique.mq
local partner Météo France max.reyal@meteo.fr		
2 serial RS232 links available that can deliver 1s raw data through ADSL connexion		
GPS colocalized		
Guadeloupe (FWI)	Guadeloupe (FWI)	Guadeloupe (FWI)
Pointe-à-Pitre - Pointe Fouillole	Deshaies	La Désirade
16°14N / 61°32W	16°18N / 61°48W	16°18,168N / 61°4,04W
26/10/2005	December 2012	Spring 2010
radar sensor KROHNE OPTIFLEX	radar sensor KROHNE Optiflex 1300C	radar sensor KROHNE Optiflex 1300C
ELTA SN11-0043	Campbell CR1000	Campbell CR1000
Through GTS since June 2012	On IOC since 2013-06-07	On IOC since 2010-09-08
METEOSAT9 OTT-HDR (emitting every 6min)	GOES - HDR TX320 (Campbell) every 5 minutes	GOES - HDR TX312 (Campbell) every 5 minutes
sampling interval 1min from 15s averaging	sampling interval 10sec	sampling interval 10sec
PSTN modem	Wifi + ADSL planned	Wifi + ADSL planned
http://data.shom.fr	Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe	Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe
Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)	Institut de Physique du Globe de Paris	Institut de Physique du Globe de Paris
Claire FRABOUL	Sébastien DEROUSSI	Sébastien DEROUSSI
33 (0)2 56 31 26 31	590 (0)590 99 11 47	590 (0)590 99 11 47
ronim@shom.fr	deroussi@ipgp.fr	deroussi@ipgp.fr
local partner Météo France max.reyal@meteo.fr		
2 serial RS232 links available that can deliver 1s raw data through ADSL connexion		
French Guiana	Saint Martin (FWI)	
Iles du Salut - Ile Royale	Marigot - Port de Galisbay Bienvenue	
5°17N / 52°35W	18°05N / 63°05W	
november 2006	December 2015	
radar sensor KROHNE OPTIFLEX	Radar sensor OTT RLS + presure sensor OTT PLS	
ELTA SND6-0001	OTT netDL 1000	
Through GTS since December 2012	On IOC since 2015-12-29	
METEOSAT9 OTT-HDR (emitting every 6min)	GOES - OTT HDR G3 (every 5 minutes)	
sampling interval 1min from 15s averaging	sampling interval 1min	
PSTN modem	GPRS modem	
http://data.shom.fr	Collectivité de Saint Martin	
Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)	Collectivité de Saint Martin	
Claire FRABOUL	Christophe LEIB	
33 (0)2 56 31 26 31	590 (0) 690 66 70 46	
ronim@shom.fr		
Local partner service des phares et balises 973 (Direction de la mer)	Partner : OVSG-IPGP Sébastien Deroussi	
2 serial RS232 links available that can deliver 1s raw data through ADSL connexion		
GPS colocalized		

Table 1 : Position et description des stations/capteurs marégraphiques français contribuant au CARIBE-EWS en 2023.



Figure 1 : Carte des marégraphes français contribuant au CarTWS en 2023.

7. Informations sur les occurrences de tsunamis

Prière de fournir des observations sur le niveau de la mer, des photos, des descriptions de l'arrivée des vagues, les réactions du public, des médias ou autres aux alertes, les enseignements tirés, etc.

Une légère montée des eaux (quelques cm) a été observée de manière instrumentale sur les marégraphes français dans la Caraïbe après l'éruption du Hunga Tonga Hunga Ha'apai en janvier 2022. Elle n'a pas été notée par le public ou les médias.

8. Sites Web (URL) de sites Web nationaux relatifs aux tsunamis

<http://www.info-tsunami.fr/> : le CENALT, Centre d'Alerte aux Tsunamis en charge de la surveillance de la Méditerranée occidentale et de l'Atlantique nord-est, et dont l'objectif est la diffusion d'un message d'alerte aux autorités française et un message d'information aux autres centres d'alerte nationaux dans les 15mn suivant un événement potentiellement tsunami-génique.

<http://www.tsunamis.fr/> : Ce site BRGM/Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie fournissait le catalogue des tsunamis observés sur le Territoire français. Il n'est plus accessible actuellement.

<http://www.planseisme.fr/-Espace-Tsunami-.html>: Ce site BRGM/Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie décrit les actions de l'Etat français en matière de prévention du risque sismique. Il contient un volet tsunami et un volet Antilles.

<http://www.replik972.fr> : Ce site a été totalement refondu en mars 2016 par la Préfecture de Martinique et sert de plateforme de diffusion de l'information préventive sur les risques sismiques et tsunamis. Il contient des informations sur les exercices CaribeWave, sur les caractéristiques des phénomènes qui nous menacent, des consignes de sécurité, des vidéos, etc.

9. Plans succincts des futures améliorations des systèmes d'alerte aux tsunamis et de mitigation. *Ces informations serviront à faciliter l'élaboration du Plan de mise en œuvre du CARIBE-EWS.*

Les actions résumées dans les points 10 (Résumé exécutif) et 11 (Partie narrative) ont permis de construire un plan d'action pour les prochaines années. Il comprend :

- La mise à disposition des NTWC des cartes d'inondation des tsunamis issus des sources connues dans les Petites Antilles.
- La modélisation des sources tsunamigéniques régionales potentielles et de leur impact (inondation) sur les îles françaises.
- La rédaction des SOPs communales.
- La réalisation des plans d'évacuation.
- La formation des médias et la sensibilisation et l'éducation des populations.
- La préparation d'un dossier identifiant les financements récurrents pour les années à venir (maintenance de l'instrumentation, signalétique, exercice dans les écoles, etc)

ACTIVITÉS ET PROGRAMMES NATIONAUX D'INFORMATION

10. RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Bref exposé, d'une page au plus, concernant tous les points examinés dans la partie narrative du rapport national.

Un groupe de travail comprenant des membres des WG1, 2, 3 et 4 représentant la France à l'ICG/CARIBE-EWS se réunit plusieurs fois par an pour élaborer les plans des actions à venir dérivant des discussions avec l'ICG/CARIBE-EWS. Il s'y gère aussi les départs et l'intégration des nouveaux arrivants. Ce groupe que nous appelons la « délégation française auprès du SATCAR » comprend un vingtaine de membres, issus des territoires de Martinique, Guadeloupe et Iles du Nord (St Martin et St Barthélémy) et de métropole, appartenant aux SIDPC, à l'EMIZA, aux collectivités territoriales (eg, CTM et St Martin), à MétéoFrance (TWFP), aux EPIC et EPST (eg, BRGM, UA, IPGP, U. Toulouse, U. Montpellier, U. Clermont), aux opérateurs de réseaux (eg OVSM/IPGP, OVSG/IPGP, CTM). Ce sont les travaux impulsés par ce groupe qui sont décrits dans ce document.

A ce jour, en terme d'instrumentation, la contribution de la France au CARTWS comprend :

- 4 stations sismiques large-bandes (UNM, FDFM, HDC, MPG) intégrées au réseau Geoscope (G)
- 11 stations sismiques large-bandes (DHS, DSD, ABD, TDBA, CBE, MAGL, ILAM, MPOM, BIM, SAM, SBLM) appartenant au réseau West Indies IPGP (WI).
- Les données temps réel de ces 15 stations sont distribuées via le Centre de données EPOS-France (seedling protocol - rtserve.resif.fr - port TCP: 18000) et le Centre de Données de l'IPGP (seedlink protocol - rtserver.ipgp.fr -port TCP : 18000)

- 8 stations marégraphiques à transmission temps réel : Désirade, Deshaies (Guadeloupe, IPGP), Ile du Salut (Guyane, SHOM), Pointe à Pitre (Guadeloupe, SHOM), Fort de France (Martinique, SHOM), Robert et Prêcheur (Martinique, Collectivité Territoriale de Martinique), Saint-Martin (Collectivité de Saint-Martin).
- Les données sont disponibles sur le site web “Sea Level Monitoring Facility” (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/>), stations desi,desh,iler2,ptpt2,fffr2,prec,lero,stmt).

Mise en place de l’alerte descendante dans les îles françaises:

- Désignation des TWFP et des NTWC de Martinique, Guadeloupe et Iles du Nord (St Martin et St Barthélémy) en 2015.
- Mise en place des dispositifs ORSEC zonaux Antilles et Orsec spécifique Tsunami de Martinique en 2016.
- Détermination de zones refuge et de cheminement pour l’ensemble des communes littorales de Martinique, Guadeloupe et Saint-Martin.
- Test de la signalétique d’évacuation dans 19 communes de Martinique (sur 27 littorales).
- Projets pilotes de Plan Communaux de Sauvegarde (PCS) en données submersion marine due aux tsunamis dans 3 communes de Guadeloupe et 3 de Martinique.
- Sensibilisation des populations en Martinique : le groupe de travail "Information préventive des populations" existe depuis janvier 2014. Il comprend des collectivités, des associations, des services d’urgences, des services de l’Etat, des représentants de l’Académie (scolaires), des médias et des experts des risques séisme et tsunami.
- Création du National Tsunami Ready Board en 2022 et premiers dossiers de reconnaissance Tsunami Ready en cours de préparation

11. PARTIE NARRATIVE

Description détaillée des innovations ou modifications apportées aux procédures nationales d’alerte aux tsunamis, ou aux modalités nationales d’intervention, depuis le dernier rapport national, description des projets de recherche sur les tsunamis, des activités de mitigation des tsunamis et des meilleures pratiques (surtout en matière de préparation et de gestion des situations d’urgence), ainsi que des programmes d’éducation du public ou autres mesures prises pour mieux faire connaître les risques et aléas liés aux tsunamis.

En avril 2015, les TWPF et les NTWC ont été désignés officiellement par la France pour la Martinique, pour la Guadeloupe et pour les Iles du Nord (St Martin et St Bathélémy).

La partie ascendante de l’alerte aux tsunamis a été mise en place entre 2011 et 2015, avec le support du projet Interreg Caraïbe TSUAREG, cci-financé par l’Europe (fonds FEDER). En réponse aux contraintes techniques définies par le CARIBE-EWS, ce projet a permis la modernisation ou l’installation du réseau marégraphique (opérateurs SHOM, IPGP, CTM), la mise en place d’un réseau sismologiques à l’échelle de l’arc antillais (code réseau WI, opérateurs OVSM/IPGP, OVSG/IPGP), la mise en place d’un automate d’alerte dans les différents centres de notre TWFP (MétéoFrance Martinique, Guadeloupe et Guyane). A noter que la maintenance et la jouvence de ces réseaux sismologiques et marégraphiques repose intégralement sur les opérateurs de réseau et qu’il n’existe pas de support dédié de l’Etat.

Entre 2018 et 2023, le projet Interreg PREST « vers la Plateforme REgionale de Surveillance Tellurique du futur », co-financé par l’Europe (fonds FEDER) et piloté par l’Observatoire Volcanologique et Sismologique de Martinique de l’Institut de Physique du Globe de Paris a permis de développer une instrumentation sous-marine innovante et des études sur les tsunamis. Un sismomètre de fond de mer câblé par fibre optique a été développé et construit à l’aide du projet PREST. Il a été installé en 2022 aux Saintes (Guadeloupe) en lien avec le WG1. Un sondeur multi-faisceaux petits fonds a été acquis. Basé en Martinique et caractérisé par sa portabilité, il a vocation à être utilisé régionalement par des partenaires scienti-

fiques. En lien avec le WG2, la recherche de paléo-tsunamis par carottages à terre en Martinique a été réalisée en partenariat avec des collègues Caribéens (Colon et al, in prep.), en s'appuyant sur des modélisations numériques d'inondation déduites d'une synthèse des sources locales, régionales et trans-océanique (Colon et al, 2022). Ces modèles et données ont permis de construire une carte d'intensité du risque tsunami (Colon et al, 2023) qui sera transmise aux membres du WG4 et au NTWC de Martinique. Pour la partie volcanique, PREST a également contribué au financement d'une étude sur les sources volcaniques de tsunamis en Martinique (Poulain et al, 2023), étude qui a servi de base à la construction de l'exercice CARIBEWAVE23.

Pour ce qui est du volet Préparation, éducation et résilience, de nombreuses actions ont été entreprises dans la période intersessionnelle. Des cartes d'inondations construites grâce à un modèle numérique de terrain Lidar de haute résolution et sur la base de scénarios historiques ou résultant de l'Experts Meeting on Sources of Tsunamis in the Lesser Antilles (IOC-UNESCO, 2020) existent pour la Guadeloupe (2020) et la Martinique (2022). En 2019-2020, des cartes d'évacuation ont été produites par le projet EXPLOIT pour l'ensemble des communes des îles françaises. Le financement de la signalétique reste à trouver. Les exercices CARIBEWAVE21, 22, et 23 ont été joués dans tous les territoires, et par les NTWC et par les communautés de nos territoires avec une participation importante des écoles, collèges et lycées. En 2022, dans les cadres des actions d'implémentation du label Tsunami Ready, le National Tsunami Board a été créé et est sous la présidence du chef d'Etat-Major Interministériel de la Zone Antilles. Il prendra en charge les demandes de reconnaissance Tsunami Ready dans lesquels la commune de Deshaies en Guadeloupe est engagée, ainsi que d'autres communes de nos territoires.

1 Instrumentation et acquisition des données (WG1)

Le projet Interreg Caraïbe V PREST a permis en 2022 l'installation d'un sismomètre de fond de mer câblé sur fibre-optique sur le plateau des Saintes en Guadeloupe, par 40 m de fond. Ce premier prototype, permettant d'évaluer les technologies développées à l'IPGP et à l'ESEO (Grande Ecole d'ingénieurs d'Angers) depuis plusieurs années, est opérationnel depuis plusieurs mois.

Pendant l'inter-session, des actions de maintenance sont régulièrement menées sur l'ensemble des réseaux de marégraphe et de stations sismiques, ce qui permet de garantir qu'en moyenne, plus de 90 % des données des stations de mesure arrivent en temps réel dans les centres d'alertes.

Suite aux dégâts des ouragans Irma et Maria en septembre 2017 les stations du réseau VSAT ont été remises en état. La station de Saint-Barthélémy, SBLM, a été remise en service en novembre 2019 avec un radôme pour protéger l'antenne VSAT de futurs cyclones. La station MPOM du sud de la Martinique a été vandalisée en 2021 et un litige sur la propriété du terrain nous empêche à ce jour de la remettre en état et en service. Nous espérons le règlement de ce litige et la remise en service de la station dans le courant de l'année 2023.

Le nouvel observatoire de Martinique, point de réception et de retransmission des données sismiques de Martinique vers IRIS/PTWC, a été livré fin février 2019. La station Geoscope FDF située sur le site de l'ancien observatoire a été arrêtée et la station FDFM située sur le nouveau site a été mise en service courant 2019. Suite à quelques fuites dans le bâtiment livré et une relocalisation de la salle informatique, le déménagement des équipements informatiques a pu avoir lieu en 2021. Le hub satellitaire a été déplacé en mars 2023. Ce nouveau bâtiment parasismique offrira des installations de premier ordre pour l'acquisition, la maintenance et le test de nouvelles instrumentations.

Une convention entre le réseau Teria et l'IPGP a permis de mutualiser certaines stations GNSS et les transmissions. Les marégraphes de Deshaie et Désirade (Guadeloupe) ont ainsi été équipés de stations GNSS permanentes.

Les projets à venir d'ici l'ICG XVII sont :

- l'ajout d'un capteur radar sur le marégraphe du Prêcheur et le remplacement du capteur radar obsolète du marégraphe du Robert ;
- la remise en service de la station sismique MPOM.

2 Evaluation des risques (WG2)

Les résultats de plusieurs études concernant essentiellement la Martinique sont sorties ces 2 dernières années.

Pour la Martinique, une étude co-financée par la DEAL, la CTM et le BRGM, démarrée en 2014 s'est terminée en 2022 (voir §4, cartes d'inondation). Elle a permis de modéliser les hauteurs d'inondation des sources historiques régionales.

Dans le cadre du projet Interreg PREST co-financé par l'Europe (fonds FEDER), plusieurs études ont été menées afin de continuer à identifier les sources de tsunamis qui pourraient impacter nos îles et produire des cartes d'inondation. L'ensemble des études menées pendant le projet PREST sont indiquées ci-dessous:

- En Martinique, des cartes d'inondations haute résolution ont été produites pour différents scénarios maximisants, dont des séismes de subduction, le séisme de Lisbonne, le séisme de 1867 des Iles Vierges (Colon et al, 2022) et des cartes d'intensité en ont été déduites (Colon. et al., 2023). Sur la base de cette cartographie, une exploration systématique a été réalisée en Martinique dans une centaine de sites pour identifier des traces de paléo-tsunamis à partir de carottages à terre. Les résultats de cette étude seront publiés en 2023 et indiquent déjà plusieurs événements de submersion marine de haute énergie sur les 2-3 derniers milliers d'années. Ces nouveaux résultats viendront compléter les premières études qui avaient permis de mettre en évidence les traces du tsunami associé au séisme de Lisbonne (Clouard et al., 2017; Paris et al., 2021).
- Pour ce qui concerne les sources volcaniques, une étude de différents scénarios d'effondrement de flanc vient d'être publiée (Poulain et al., 2023). Elle a servi de base à la réalisation du scénario 2023 de l'exercice CARIBEWAVE.
- Dans le nord de l'arc, des dépôts de submersion marine identifiés à Anguilla ont conduit à la modélisation de plusieurs scénarios d'évènements sismiques localisés au nord de l'arc antillais pour expliquer l'origine de ces dépôts.

3 Produits tsunamis (WG3)

- Les procédures de transmission des messages d'alerte et les acteurs associés ont été définies et validées (voir SOP, WG4). A noter que dans le cadre de sa prestation de service au pays participants et à la demande de l'ICG 2015, le PTWC utilise les réseaux de l'OMM pour les messages de base (WECA41 / WECA 43) et diffuse vers les TWFP. Ces envois sont doublés d'e-mail direct vers les TWFP et les NTWC, y compris pour la diffusion des produits graphiques élaborés le cas échéant.
- Participation aux tests de communication mensuels et à ceux non planifiés, qui permettent de tester les circuits d'informations nominaux qui ne sont pas utilisés lors des "grands" exercices annuels.
- Participation à l'exercice CaribeWave 2019 qui a encore mis en évidence, au niveau de l'alerte montante, la difficulté à baser un exercice régional sur des circuits de communication non nominaux (envois des messages de base WECA41 et 43 uniquement par email). Le système de diffusion de sms massif de notre fournisseur

téléphonique est tombé en panne quelques minutes avant l'exercice, et les messages n'ont pas pu être retransmis aux inscrits et à nos habituelles listes de destinataires. Si cet incident nous a permis un retour d'expérience constructif, il a lourdement pénalisé l'organisation de l'exercice cette année.

4 Préparation, éducation et résilience (WG4)

- Préparation, éducation et résilience (WG4): En 2022, Le WG4 a accueilli de nouveaux représentants des territoires des îles du Nord (Saint-Martin et Saint-Barth). Une réunion du WG4 s'est tenue le 12 juillet en complément des réunions de délégation organisées par le TNC.
- Procédures Opérationnelles Standards (SOP) : Pour rappel, le Plan ORSEC Zonal a été promulgué en 2016. La révision des volets spécifiques tsunami des dispositifs départementaux ORSEC de Martinique et de Guadeloupe est en cours.
- Ces SOP peuvent maintenant être déclinées à la fois par les services opérationnels (notamment SDIS et forces de l'ordre) et par chacun des maires des communes littorales (PCS). Les services de l'État apporteront leur concours aux maires pro-actifs.
- Cartes d'inondation:
 - Guadeloupe: Les cartes d'inondation existent. Elles ont été réalisées par le laboratoire LARGE (Laboratoire de Recherches en Géosciences) de l'Université des Antilles qui a simulé l'aléa tsunami, suite au projet FEDER&FSE 2014-2020 C3AF (Conséquences du Changement Climatique aux Antilles françaises – <https://c3af.univ-montp3.fr/>). A travers 20 scénarios, ils ont combiné les hauteurs maximales d'inondation dues aux tsunamis (différence entre le niveau d'eau maximal atteint par simulation numérique et le niveau du sol (avant sa déformation due au séisme).
 - Martinique: par convention DEAL/CTM/BRGM de 2014, les cartes de submersion existent depuis 2017 pour toute l'île à 30 m de résolution (*Le Roy S. et al, 2017*). Fin octobre 2022 ont été remises les cartes de 6 sites à enjeux (Fort-de-France, Le Marin, Le François, Le Robert, La Trinidad, Saint-Pierre) à une résolution de 2,5 m (*Le Roy S. et Nachbaur A., 2022*). Cette étude donne des résultats directement exploitables par les gestionnaires de crise (précision sur les temps d'arrivée, indication des impacts sur le territoire, ...)
- Cartes d'évacuation : terminés depuis 2019, pour toutes les communes et collectivités littorales des territoires français des Petites Antilles dans le cadre du projet EXPLOIT (EXPLOitation et Transfert vers les collectivités des Antilles françaises d'une méthode de planification des évacuations en cas d'alerte tsunami - <https://exploit.univ-montp3.fr/>) sur la base d'une hauteur d'inondation maximale de 10m, et de zones refuges à 15m.
 - En Martinique, sur la base des résultats des modélisations du BRGM, les discussions entre acteurs sont en cours quant au maintien de la hauteur des 10 m dans les zones où le risque est inférieur, tous scénarios confondus.
- Définition des itinéraires d'évacuation et du panneautage : En lien avec le paragraphe précédent, la définition des itinéraires d'évacuation est réalisée pour toutes les communes littorales. En Martinique, dans certaines communes, les itinéraires sont en train d'être mis à jour. La signalétique arrêtée dans les Antilles françaises répond à la norme ISO (signalétique jaune et verte) conformément à la décision du Ministère.

Commencée en 2019, la pose de la signalétique a été finalisée en 2020 sur la commune pilote de Deshaies en Guadeloupe (candidate à la reconnaissance Unesco/ Tsunami Ready). Sa mise en œuvre est en cours pour d'autres communes de Martinique (Schœlcher, Marin...).

• Information préventive des populations :

Outre les différentes actions menées tout au long de l'année par les différents acteurs des territoires, la sensibilisation au risque tsunami est réalisée lors de grands rendez-vous de prévention :

- REPLIK en Martinique – du 26 novembre au 02 décembre 2022 ; les journées japonaises en mai 2022 et SISMIK 14 au 19 novembre 2022 dans l'archipel guadeloupéen ;
- La participation à la WTAD le 05 novembre par les relais sur les réseaux sociaux
- La Journée Nationale de la Resilience 1^{ère} édition le 13 octobre 2022, date choisie en écho à la Journée Internationale de Réduction des Désastres
- Le Séminaire Résilience des outre-mer aux risques majeurs 24 au 26 octobre 2022 ; un des ateliers développés était : « *Eruption Volcanique, séisme et tsunami : L'évacuation est-elle la seule réponse ? Comment préparer la population ?* » avec plusieurs interventions sur le risque tsunami
- L'exercice Caribe Wave (cf. paragraphe ci-dessous)

Sur les 2 dernières années (2021 à 2023), forte contribution à plusieurs actions permettant aux territoires français une meilleure appropriation des outils de prévention et de préparation au risque tsunami :

- 2021 : aide à la traduction de la page en français du site tsunamizone.org.
- Contribution à la réalisation de la vidéo promotionnelle en français de l'exercice Caribe Wave 2022.
- Contribution à la traduction en français du M86 Guide de programmation multi annuelle d'exercices tsunami et réalisation de sa présentation dans le cadre de l'atelier international en ligne « Safe Ocean » organisé par l'UNESCO à l'occasion de la Décennie des Sciences Océaniques en avril 2022.
- Proposition de déroulé de formation pour la vulgarisation et l'appropriation du M86.
- Animation en français des webinaires de préparation pour Caribe Wave 2022 et Caribe Wave 2023.

Supports de prévention :

Plusieurs supports de prévention existent, de type kakémonos, flyers, informations sur les sites internet des acteurs étatiques mais aussi des collectivités territoriales

Site Replik972 <https://www.replik972.fr/risque-tsunami/>

DEAL972 <https://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/exercice-tsunami-caribe-wave-23-a1572.html>

DEAL971 <https://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/le-risque-tsunami-r1097.html>

La réalisation d'un flyer Tsunami Ready a été proposé afin de vulgariser la démarche et la reconnaissance auprès des collectivités. Des échanges ont eu lieu avec FUNVISIS (Fondation Vénézuélienne de Recherche en Sismologie) pour relancer le projet de salle d'exposition dédiée au risque tsunami et autres risques littoraux en Martinique.

CARIBEWAVE :

- Participation des territoires aux exercices CARIBEWAVE de 2020, 2021 (en mode dégradé à cause de la crise Covid), 2022 et 2023.
- mobilisation importante dans les écoles, lycées et collèges.
- A noter que tous les WG participent annuellement à l'exercice CARIBEWAVE.
- Contribution à la version française des supports des webinaires en français et animation de ces webinaires en 2022 et 2023 ; contribution à la réalisation et traduction en français de la vidéo de promotion de l'exercice CARIBEWAVE22

- Elaboration et diffusion en 2022 et 2023 d'un questionnaire Google forms pour faciliter l'évaluation d'exercice et pour avoir un retour d'expérience plus important des participants.
- A noter que l'exercice CARIBEWAVE23 était basé sur un scénario volcan avec l'effondrement des dômes de la Pelée générant un tsunami. Ce type d'exercice, très en résonance avec l'actualité de nos îles a suscité beaucoup d'intérêt de la part de la population comme de la part des acteurs de la gestion de crise.

Date : 20 avril 2023

Nom : Valérie Clouard, TNC

Références:

- Clouard, V., J. Roger, and E. Moizan (2017). Tsunami deposits in Martinique related to the 1755 Lisbon earthquake, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.* doi: 10.5194/nhess-2017-238.
- Colon Useche, S., V. Clouard, M. Ioualalen, F. Audemard, T. Monfret; Simulation of Tsunami Inundation for the Island of Martinique to Nearby Large Earthquakes. *Bulletin of the Seismological Society of America*; doi: [10.1785/0120220093](https://doi.org/10.1785/0120220093), 2022.
- Colon, S., M. Ioualalen, V. Clouard, Mapping of the seismic tsunami intensity along the coast of Martinique, Lesser Antilles, *Ocean and Coastal Management*, accepted with minor revision, April 2023.
- Cordrie, L., Feuillet, N., Gailler, A., Biguenet, M., Chaumillon, E., Sabatier, P., A Megathrust earthquake as source of a Pre-Colombian tsunami in Lesser Antilles: Insight from sediment deposits and tsunami modeling, *Earth-Science Reviews*, 228, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104018>, 2022
- IOC-UNESCO, 2020. Experts Meeting on Sources of Tsunamis in the Lesser Antilles. Fort-de-France, Martinique (France), 18–20 March 2019. Paris, UNESCO. (Workshop Reports, 291).
- Le Roy S., Lemoine A., Nachbaur A., Legendre Y., Lambert J., Terrier M. (2017) - Détermination de la submersion marine liée aux tsunamis en Martinique. Rapport technique BRGM/RP-66547-FR, 177 p., 105 ill., 7 Ann., <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-66547-FR.pdf>
- Le Roy S. et Nachbaur A. (2022), Détermination de la submersion marine liée aux tsunamis en Martinique : Zoom sur six sites à enjeux. Rapport final. BRGM/RP-71016-FR, 289 p., 22 ill., 16 ann.
- Paris, R., P. Sabatier, M. Biguenet, A. Bougouin, G. André, and J. Roger (2021). A tsunami deposit at Anse Meunier, Martinique Island: Evidence of the 1755 CE Lisbon tsunami and implication for hazard assessment, *Mar. Geol.* 439, doi: 10.1016/j.mar-geo.2021.106561.
- Poulain P., A. Le Friant, A. Mangeney, S. Viroulet, E. Fernandez-Nieto, M. Castro Diaz, M. Peruzzetto, G. Grandjean, F. Bouchut, R. Pedreros and J-C. Komorowski, Performance and limits of a shallow-water model for landslide-generated tsunamis: from laboratory experiments to simulations of flank collapses at Montagne Pelée (Martinique), *Geophys. J. Int.* (2023) 233, 796–825, doi: 10.1093/gji/ggac482, 2023.