

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Elle est confrontée périodiquement aux ravages de cyclones tropicaux. Les pluies, les vents et les houles générés par ces phénomènes engendrent de graves conséquences, les plus destructrices sont les inondations et les mouvements de terrain. Hors cyclone, elle peut être frappée par des houles australes ou des fortes pluies dont les conséquences sont tout aussi importantes. A cela s'ajoute l'activité volcanique ou les tsunamis.

Côté risques technologiques, le département de la Réunion est soumis à cinq risques: le risque nucléaire, le risque industriel, le risque de transport de matières dangereuses et les risques de ruptures de barrage et de digue.

Ainsi, la connaissance des risques existants dans le département est fondamentale pour ses habitants. Mieux informés, les citoyens peuvent mieux se préparer à faire face aux situations dangereuses et l'exemple suivant en est une illustration incontestable : avec des rafales de vents identiques, supérieures à 250 km/h, le cyclone de 1948 causa la mort de 165 personnes tandis que celui de 2002 (cyclone DINA) n'a provoqué que des dégâts matériels.

C'est en 1987 que le législateur a fait de l'information préventive sur les risques technologiques et naturels majeurs un droit, aujourd'hui inscrit dans le code de l'environnement (article L125-2). Plus récemment, avec la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, le législateur a entendu faire de l'information des citoyens un des objectifs de la sécurité civile au même titre que la prévention des risques et l'alerte des populations. Ce texte a en outre placé le citoyen au cœur de la sécurité civile en affirmant que « *toute personne concourt par son comportement à la sécurité civile* » (article 4 de la loi précitée).

Le droit à l'information préventive s'exerce notamment à travers la réalisation de documents d'information, tel le présent dossier départemental des risques majeurs (DDRM) élaboré au niveau départemental, et le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) rédigé à l'échelon communal. Cette information doit permettre au citoyen, en développant sa connaissance effective des risques auxquels il est exposé, d'être mieux préparé à les affronter, en appliquant des consignes de sécurité adaptées aux dangers et aux dommages prévisibles qui en résultent. Le citoyen connaît ainsi les mesures préventives qu'il doit prendre pour réduire sa vulnérabilité ainsi que les moyens de protection et de secours mis en place par les autorités publiques.

Ce dossier départemental sur les risques majeurs est consultable en préfecture, en sous-préfectures et en mairies. Il est également mis en ligne sur un site Internet dédié où des liens choisis permettront à tous ceux qui veulent en savoir plus d'approfondir leurs connaissances sur les risques majeurs à la Réunion.

Je souhaite que le fruit de ce travail de concertation avec toutes les administrations concernées, constitue pour chacun un outil utile d'information et de sensibilisation, qu'il engage à la réflexion et à la discussion, et qu'il contribue de ce fait à une protection raisonnée contre les risques.

Le préfet



Dominique SORAIN



PREFET DE LA REUNION

CABINET
ETA T-MAJ OR DE ZONE
ET DE PROTEC TION CIVILE
DE L'OCEAN INDIEN

A R R Ê T É N°2016 - 2105 du 20 octobre 2016
portant approbation du dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM) de la Réunion

LE PREFET DE LA REUNION
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre national du Mérite

Vu le code général des collectivités territoriales ;

Vu le code de l'environnement, notamment les articles L125-2 et R125-9 à R125-14 relatifs au droit à l'information sur les risques majeurs ;

Sur proposition de Monsieur le secrétaire général de la préfecture de La Réunion ;

ARRETE

ARTICLE 1 - L'arrêté préfectoral n°403 du 18 février 2008 portant sur le droit à l'information des citoyens sur les risques naturels et technologiques majeurs est abrogé.

ARTICLE 2 - L'information des citoyens sur les risques naturels et technologiques majeurs auxquels ils sont susceptibles d'être exposés dans le département est consignée dans le dossier départemental des risques majeurs annexé au présent arrêté.

ARTICLE 3 - Le dossier départemental des risques majeurs à la Réunion est consultable en préfecture, sous-préfecture, mairies du département et sur le site internet : www.ddrm-reunion.re.

ARTICLE 4 - Le secrétaire général de la préfecture, le directeur de cabinet, la sous-préfète, les sous-préfets d'arrondissement et les chefs de services régionaux et départementaux sont chargés, chacun pour ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de La Réunion.

Le préfet

Dominique SORAIN



Éboulement de 10 à 15 000 m³ survenu à l'aval du plateau de l'Ilet à Cordes le 16.01.2014 (soit deux semaines après le passage du cyclone Béjisa).

Source : BRGM

Sommaire

RISQUES MAJEURS, PREVENTION ET GESTION DES RISQUES	2
LA NOTION DE RISQUE MAJEUR	3
LA PREVENTION DES RISQUES MAJEURS	6
L'ORGANISATION DES SECOURS	10
LES RISQUES NATURELS	14
LE RISQUE CYCLONIQUE ET VENTS FORTS	15
LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN	23
LE RISQUE INONDATION	28
LE RISQUE VOLCANIQUE	37
LE RISQUE FEU DE FORET	44
LE RISQUE HOULE, MAREE DE TEMPETE ET TSUNAMI	51
LE RISQUE SISMIQUE	57
LES RISQUES TECHNOLOGIQUES	62
LE RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES	63
LE RISQUE INDUSTRIEL	68
LE RISQUE NUCLEAIRE	75
LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE	79
LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE	83
ANNEXES	89
LES COMMUNES FACE AUX RISQUES	90
Liste des services compétents en matière de prévention des risques majeurs	116
SIGLES ET ABREVIATIONS	118
SITES INTERNET ET NUMEROS UTILES – FREQUENCES RADIO	119

PREMIERE PARTIE

Risques majeurs, prévention et gestion des risques

La notion de risque majeur

La prévention des risques majeurs

L'organisation des secours

LA NOTION DE RISQUE MAJEUR

■ Qu'est-ce qu'un risque majeur ?

Le risque résulte de la conjonction d'un aléa non maîtrisé ou non maîtrisable et de l'existence d'un ou plusieurs enjeux (personnes, biens ou environnement).



Le risque dépend donc :

- d'un aléa caractérisé par la probabilité d'occurrence d'un événement naturel ou anthropique d'intensité estimée sur une durée de temps et en un lieu définis
- de l'existence d'enjeux qui représentent l'ensemble des personnes et des biens ou l'environnement pouvant être affectés par cet événement
- de la vulnérabilité de ces enjeux. Les enjeux, bien que présents sur des secteurs ne réagiront pas de façon identique à un même phénomène selon leur vulnérabilité (*une case en tôle et une construction maçonnée subiront des dommages différents pour une même rafale de vent par exemple*). Plus généralement, plus les enjeux sont vulnérables, plus les dommages causés sont importants.

Le **risque majeur** est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité.

■ Les risques majeurs naturels et technologiques prévisibles

Conformément à l'article L 125-2 du code de l'environnement, ce dossier s'attache à présenter les risques majeurs, naturels et technologiques, prévisibles dans le département de La Réunion.

▶ Les risques naturels prévisibles

Sur le territoire national, onze **risques naturels** ont été recensés : les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain, les avalanches, les feux de forêt, les cyclones, les tempêtes, les fortes houles et les marées de tempête et tsunamis.

Le département de La Réunion est la région française la plus exposée aux risques naturels. Ceci s'explique par son relief jeune très marqué, par la nature de ses sols, son exposition au milieu tropical océanique et cyclonique, la fréquence élevée de son activité volcanique et une sismicité faible mais fréquente.

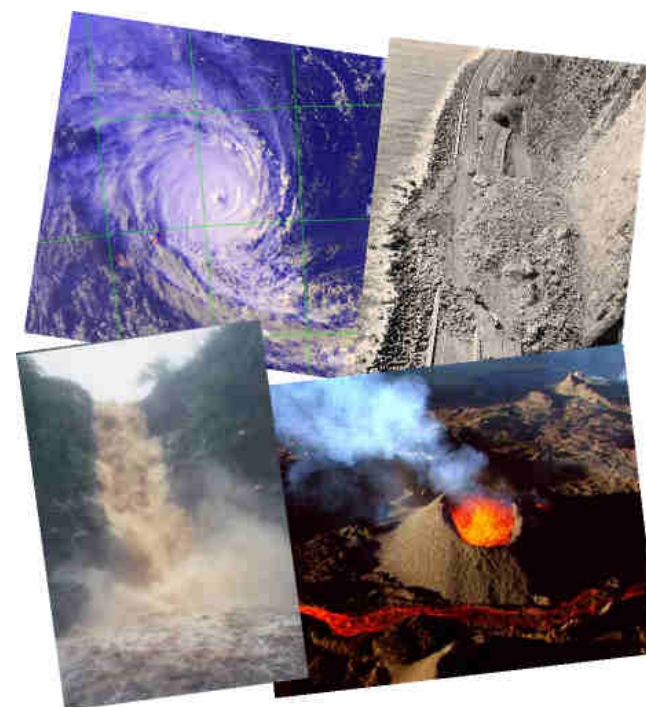
Dans le département, dix risques naturels majeurs ont été recensés : les cyclones et tempêtes, les mouvements de terrain, les inondations, les éruptions volcaniques, les feux de forêt, les séismes et les fortes houles, marées de tempête et tsunamis.

▶ Les risques technologiques prévisibles

Sur le territoire national, les **risques technologiques** recensés sont au nombre de cinq : le risque nucléaire, le risque industriel, le risque de transport de matières dangereuses et les risques de rupture de barrage et de digue.

Le département de La Réunion est soumis à ces cinq risques technologiques majeurs susnommés.

Les autres risques ne sont pas abordés, bien que leurs effets puissent être considérables. C'est le cas d'autres risques environnementaux (pollutions accidentelles ou persistantes par exemple) et des risques sanitaires (épidémies, pandémie notamment) qui sont considérés comme spécifiques et font l'objet d'une législation particulière ainsi que de modes de gestion et de prévention propres. De même, les risques de la vie courante (accidents domestiques, intoxications...) et les risques liés à la circulation routière, n'étant pas considérés comme des risques majeurs, ne sont pas abordés dans ce dossier.



■ Historique des évènements majeurs à La Réunion

Depuis plus d'un siècle, La Réunion a connu plusieurs évènements majeurs, généralement liés aux tempêtes, aux cyclones tropicaux et aux fortes pluies, associées ou non à ces derniers. La liste ci-dessous permet d'avoir un aperçu de ces épisodes historiques :

- ▶ 1875 – Glissement catastrophique de « Grand sable » à Salazie – 63 personnes ensevelies
- ▶ Février 1932 – Cyclone – 100 morts
- ▶ Janvier 1948 – Cyclone – 165 morts et dégâts énormes (perte totale pour les cultures vivrières)
- ▶ Février 1962 – Cyclone Jenny – 36 morts ; dégâts importants dus au vent
- ▶ Mai 1965 – Effondrement en masse de 50 millions de m³ à Mahavel, évacuation des habitants de Roche Plate
- ▶ Janvier 1966 – Cyclone Denise – 3 morts ; dégâts importants
- ▶ Janvier 1980 – Cyclone Hyacinthe – 25 morts ; dommages considérables dus aux pluies
- ▶ Juin 1980 – Éboulement en falaise sur la route du littoral, à l'entrée de Saint-Denis ; 3 morts
- ▶ Février 1987 – Tempête Clotilda – 9 morts ; dégâts très importants
- ▶ Janvier 1989 – Cyclone Firinga – 4 morts ; dégâts très importants
- ▶ Janvier 1993 – Cyclone Colina – 2 morts ; dégâts importants
- ▶ Février 1998 – Fortes pluies – 1 mort ; dommages importants
- ▶ Janvier 2002 – Cyclone Dina – dégâts très importants
- ▶ Mars 2002 – Éboulement en falaise à la Rivière des Pluies créant un barrage et une retenue naturelle – 500 000 m³, 3 victimes liées à la rupture du barrage
- ▶ Mars 2006 – Tempête Diwa – maisons emportées le long des berges de la Rivière des Pluies
- ▶ Mars 2006 – Éboulement sur la route du Littoral (La Possession) – 30 000 m³, 2 victimes et fermeture de la route durant plusieurs semaines
- ▶ Février 2007 – Cyclone Gamède – 2 morts et 90 blessés – dégâts importants dont l'effondrement du pont de la Rivière Saint-Étienne
- ▶ Mars 2009 – Cyclone Gael – 2 morts – dégâts importants
- ▶ Janvier 2013 – Cyclone Dumile – dégâts importants,
- ▶ Janvier 2014 – Cyclone Béjisa – 1 mort et 17 blessés dont 2 graves; dégâts importants
- ▶ Mars 2015 – Tempête Haliba – fortes pluies et inondations ; route du littoral fermée dans les deux sens pendant près d'1 semaine suite à un éboulement de 200 m³.

LA PREVENTION DES RISQUES MAJEURS

La prévention des risques majeurs regroupe l'ensemble des actions à mettre en œuvre afin d'éviter la survenance du risque naturel ou anthropique et/ou d'en limiter les conséquences, s'il devait malgré tout se produire.

▪ **La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque**

Depuis plusieurs années, des outils de recueil et de traitement des données collectées sur les phénomènes sont mis au point et utilisés, notamment par des établissements publics spécialisés (Météo-France par exemple). Les connaissances ainsi collectées se concrétisent à travers des bases de données (sismicité, climatologie), des cartes des zones inondables, etc. Elles permettent d'identifier les enjeux et d'en déterminer la vulnérabilité face aux aléas auxquels ils sont exposés.

Pour poursuivre vers une meilleure compréhension des aléas, il est donc primordial de développer ces axes de recherche, mais également de mettre l'ensemble de cette connaissance à disposition du plus grand nombre, notamment à travers l'outil internet.

▪ **La surveillance**

L'objectif de la surveillance est d'anticiper les phénomènes et de pouvoir alerter les populations à temps. Elle nécessite pour cela l'utilisation de dispositifs d'analyses et de mesures, intégrés dans un système d'alerte des populations.

Les spécificités de l'île, le manque de profondeur de données et la connaissance en matière de modélisations applicables à La Réunion ne permettent pas de faire de la prévision de pluies. En revanche, depuis 2010, a été mis en place une Cellule de Veille Hydrologique (CVH) destinée à anticiper les crues. Elle a mis en place un site internet d'informations en temps réel sur les hauteurs d'eau des 17 bassins versants de l'île (<http://vigicrues-reunion.re/>) qui fournit une aide à la décision pour les gestionnaires de crise et une information à destination de la population.

Les mouvements de terrain de grande ampleur sont également surveillés (glissement de grande ampleur de Grand Ilet à Salazie). La surveillance permet d'alerter les populations d'un danger, par des moyens de diffusion efficaces et adaptés à chaque type de phénomène (pré-enregistrement de messages téléphoniques, plate-forme d'appels, liaison radio ou internet, etc.). Une des difficultés réside dans le fait que certains phénomènes, comme les crues rapides de rivières ou certains effondrements de terrain, sont plus difficiles à prévoir et donc plus délicats à traiter en terme d'alerte et, le cas échéant, d'évacuation des populations.

Des mesures peuvent également être prises par anticipation comme le basculement de la route du littoral pendant 24h lorsque le niveau des précipitations dépasse 30 mm et 48h lorsqu'il dépasse les 50 mm.

■ La réduction du risque

L'objectif est d'atténuer les dommages en réduisant soit l'intensité de certains aléas (inondations, coulées de boue, etc.), soit la vulnérabilité des enjeux. Cette notion concerne notamment les biens économiques et patrimoniaux : les constructions, les bâtiments industriels et commerciaux, ceux nécessaires à la gestion de crise, les réseaux de communication, d'électricité, d'eau, etc.

Cette mesure suppose notamment la formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs, etc.) en matière de conception et de prise en compte des phénomènes climatiques et géologiques, ainsi que la définition de règles de construction.

L'application de ces règles doit par ailleurs être garantie par un contrôle des ouvrages. Cette action sera d'autant plus efficace si tous les acteurs concernés, c'est-à-dire également les intermédiaires tels que les assureurs et les maîtres d'œuvre, y sont sensibilisés.

La réduction du risque relève également d'une implication des particuliers, qui doivent agir personnellement afin de réduire la vulnérabilité de leurs propres biens.

■ La prise en compte des risques dans l'aménagement

Afin de réduire les dommages liés aux catastrophes naturelles, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones à risque et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRn), institués par la loi « Barnier » du 2 février 1995 et les plans de prévention des risques technologiques (PPRt) (loi du 30 juillet 2003), ont cette vocation. Ils constituent l'instrument essentiel de l'État en matière de prévention des risques naturels et technologiques. L'objectif de cette procédure est le contrôle du développement dans les zones exposées à un risque.

Les PPR sont décidés par le préfet et réalisés par les services déconcentrés de l'État.

Après approbation, le PPR vaut servitude d'utilité publique et est annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU). Dès lors, l'aménagement sur une commune ne pourra se faire qu'en prenant en compte ces documents. Cela signifie qu'aucune construction ne pourra être autorisée dans les zones présentant les aléas les plus forts.

Les PPR approuvés ou prescrits sont consultables sur le site de la préfecture de la Réunion (<http://www.reunion.pref.gouv.fr/spip.php?rubrique2299>).

Les collectivités territoriales disposent aussi de compétences en matière d'aménagement du territoire et de prévention des risques. A ce titre, elles sont tenues d'adopter les documents suivants :

- Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de La Réunion qui a été approuvé par décret en conseil d'État le 6 novembre 1995 et qui fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement. Il s'impose aux SCOT et aux PLU qui doivent être compatibles avec ses prescriptions. Le SAR est prévu par la loi n°84-747 du 02 août 1984 relative aux compétences des régions de Guadeloupe, de Guyane, de Martinique et de La Réunion ;

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

- les intercommunalités adoptent le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) créé par la loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, modifiée. Les SCOT, au nombre de 4 à La Réunion, permettent aux communes appartenant à un même bassin de vie de mettre en cohérence, dans le respect du principe de subsidiarité, leurs politiques dans les domaines de l'urbanisme, de l'habitat, des implantations commerciales, des déplacements et de l'environnement. Il s'agit, par exemple, de lier la réalisation des infrastructures de transports et des extensions urbaines. L'élaboration du SCOT permet en outre aux communes de réaliser en commun certaines études qui seront nécessaires à l'élaboration de leurs Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) ;
- le maire adopte le Plan Local d'Urbanisme (PLU) créé par la loi du 13 décembre 2000 précitée en remplacement du Plan d'Occupation des Sols (POS). Les PLU sont les outils principaux de mise en œuvre, à l'échelle communale, des politiques urbaines. Ils donnent aux communes un cadre de cohérence opérationnelle pour les différentes actions et opérations, publiques ou privées.

▪ Le retour d'expérience

L'objectif est de permettre aux services et opérateurs institutionnels, mais également au grand public, de mieux comprendre la nature de l'événement et ses conséquences.

Les accidents technologiques font depuis longtemps l'objet d'analyses poussées lorsqu'ils se produisent.

Des rapports de retour d'expérience sur les catastrophes naturelles sont également établis par des experts. Ces missions sont menées au niveau national, lorsqu'il s'agit d'événements majeurs (comme cela a été le cas pour les inondations après Xynthia sur le littoral atlantique français) ou au plan local (cf. les rapports publics du BRGM disponibles sur le site internet du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr/>), suite au cydone DINA en 2002 (rapport RP-51567-FR de mars 2002) ou plus récemment suite au cydone Béjisa en 2014 (rapport RP-63149-FR de janvier 2014)).

Ainsi chaque événement majeur fait l'objet d'une collecte d'informations, telles que l'intensité du phénomène, l'étendue spatiale, le taux de remboursement par les assurances, etc. La notion de dommages humains et matériels a également été introduite. Ces bases de données permettent d'établir un bilan de chaque catastrophe, et bien qu'il soit difficile d'en tirer tous les enseignements, elles facilitent l'analyse globale destinée à améliorer les actions des services concernés, voire à préparer les évolutions législatives futures.

▪ L'information préventive

Comme la gravité du risque est proportionnelle à la vulnérabilité des enjeux, un des moyens essentiels de la prévention est l'adoption par les citoyens de comportements adaptés aux menaces, ce qui passe par une sensibilisation de ces derniers aux risques auxquels ils sont exposés. Le code de l'environnement (article L 125-2), stipule que : « *les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et naturels prévisibles* ».

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Le décret du 11 octobre 1990, modifié le 9 juin 2004, a précisé le contenu et la forme des informations auxquelles doivent avoir accès les personnes susceptibles d'être exposées à des risques majeurs, ainsi que les modalités selon lesquelles ces informations leur seront portées à connaissance :

- le préfet établit le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) qui n'est pas un document réglementaire opposable aux tiers mais un document de sensibilisation destiné à l'ensemble des citoyens et des responsables et acteurs du risque majeur, et pour chaque commune concernée, transmet les éléments d'information au maire ;
- le maire réalise le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) : ce dossier est consultable en mairie par le citoyen ;

Une information dédiée aux risques naturels et technologiques est ainsi mise à la disposition des citoyens.

Par ailleurs, pour les sites industriels classés SEVESO seuil haut, les articles L.515-38 et R.515-97 du code de l'environnement prévoient l'obligation pour les exploitants de réaliser une action d'information aux populations riveraines (susceptibles d'être touchées par un accident majeur identifié dans l'étude de dangers). Coordonnée par les services de l'État, cette campagne est entièrement financée par l'industriel et renouvelée a minima tous les cinq ans.

Il existe d'autres dispositifs destinés à favoriser l'information préventive, comme par exemple, les informations des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers (IAL) définies par la loi du 30 juillet 2003 modifiée par arrêté le 1^{er} juillet 2013 (article 77, codifié à l'article L.125-5 du code de l'environnement). Tout acheteur ou locataire de tout bien immobilier (bâti et non bâti) situé en zone de sismicité ou/et couvert par un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé, doit être informé par le vendeur ou le bailleur, des risques technologiques et naturels auxquels il est exposé.

En complément de ces démarches réglementaires, les citoyens doivent également entreprendre une véritable démarche personnelle, visant à s'informer sur les risques qui les menacent individuellement et sur les mesures à adopter. Ainsi chacun doit engager une réflexion autonome, afin d'évaluer sa propre vulnérabilité, celle de son environnement (habitat, milieu, etc.) et de mettre en place les dispositions pour la minimiser. Des sites internet sont mis à la disposition des particuliers afin de les aider dans cette démarche comme le site www.risquesnaturels.re par exemple. Le MEDDE diffuse également sur son site Internet prim.net dédié aux risques majeurs, dans la rubrique « Ma commune face au risque », des fiches communales sur les risques.

Pour plus d'informations : <http://www.prim.net>

L'ORGANISATION DES SECOURS

Les pouvoirs publics ont le devoir, une fois l'évaluation des risques établie, d'organiser les moyens de secours pour faire face aux crises éventuelles. Cette organisation nécessite un partage équilibré des compétences entre l'État et les collectivités territoriales.

▪ **Les responsables de l'organisation des secours**

L'organisation des secours relève de la responsabilité du maire au niveau communal et du préfet au niveau départemental.

▶ Au niveau communal

Au niveau communal, le plan communal de sauvegarde (PCS), institué par l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, a vocation à regrouper les documents contribuant à la protection de la population.

Dans sa commune, le maire est responsable de l'organisation des secours de première urgence. Pour cela il doit mettre en œuvre un outil opérationnel, le plan communal de sauvegarde (PCS), qui détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Ce plan est obligatoire pour les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) approuvé.

▶ Au niveau départemental

La loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 a réorganisé les plans de secours existants, selon le principe général que lorsque l'organisation des secours revêt une ampleur ou une nature particulière, elle fait l'objet, dans chaque département, dans chaque zone de défense et en mer, d'un plan ORSEC.

Le plan ORSEC départemental, arrêté par le préfet, détermine, compte tenu des risques existant dans le département, l'organisation générale des secours et recense l'ensemble des moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre. Il comprend des dispositions générales applicables en toutes circonstances et des dispositions propres à certains risques particuliers (dispositifs spécifiques ORSEC « cyclone », « volcan » par exemple).

Les dispositions spécifiques du plan ORSEC prévoient les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre pour faire face à des risques de nature particulière ou liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés.

Quand une situation d'urgence requiert l'intervention de l'Etat, le préfet met en œuvre le plan ORSEC et assure la direction des opérations de secours.

▪ **L'assurance en cas de catastrophe**

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (article L.125-1 du code des assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de mutualisation entre tous les assurés et la mise en place d'une garantie de l'État.

Cependant, la couverture du sinistre au titre de la garantie « catastrophes naturelles » est soumise à certaines conditions :

- l'aléa naturel doit être la cause déterminante du sinistre et doit présenter une intensité anormale ;
- les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les dommages d'incendie ou les dommages aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux pertes d'exploitation, si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré ;
- l'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie, doit être constaté par un arrêté interministériel (du ministère de l'Intérieur et de celui de l'Économie, des Finances et de l'Industrie). Il détermine les zones et les périodes où a eu lieu la catastrophe, ainsi que la nature des dommages résultant de celle-ci et couverts par la garantie (article L.125-1 du Code des assurances).

Les feux de forêts et les tempêtes ne sont pas couverts par la garantie catastrophe naturelle et sont assurables au titre de la garantie de base.

Depuis la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels, en cas de survenance d'un accident industriel endommageant un grand nombre de biens immobiliers, l'état de catastrophe technologique est constaté. Un fonds de garantie a été créé afin d'indemniser les dommages sans devoir attendre un éventuel jugement sur leur responsabilité. En effet, l'exploitant engage sa responsabilité civile, voire pénale en cas d'atteinte à la personne, aux biens et mise en danger d'autrui.

Par ailleurs, l'État peut voir engagé sa responsabilité administrative en cas d'insuffisance de la réglementation ou d'un manque de surveillance.

Que faire face au risque : les consignes générales de sécurité*



Avant

- **Prévoir les équipements minimums**

- radio portable avec piles
- lampe de poche
- eau potable
- papiers personnels
- médicaments urgents
- couvertures, vêtements de rechange
- matériel de confinement (ce qui peut servir à obstruer les aérations : scotch, couvertures, ...)
- réserves de nourriture



- **S'informer en Mairie**

- des risques encourus
- des consignes de sauvegarde
- des plans particuliers d'intervention (PPI)

- **Organiser**

- le groupe dont on est responsable
- discuter en famille des mesures à prendre si une catastrophe survient (protection, évacuation, points de ralliement)

- **Exercices de simulations**

- y participer ou les suivre
- en tirer les conséquences et les enseignements

Pendant

- **Évacuer ou se confiner** en fonction de la nature du risque
- **S'informer**, écouter la radio
- **Inform**er le groupe dont on est responsable
- **Ne pas aller chercher les enfants à l'école**
- **Ne pas téléphoner** sauf en cas de danger vital pour ne pas saturer les lignes

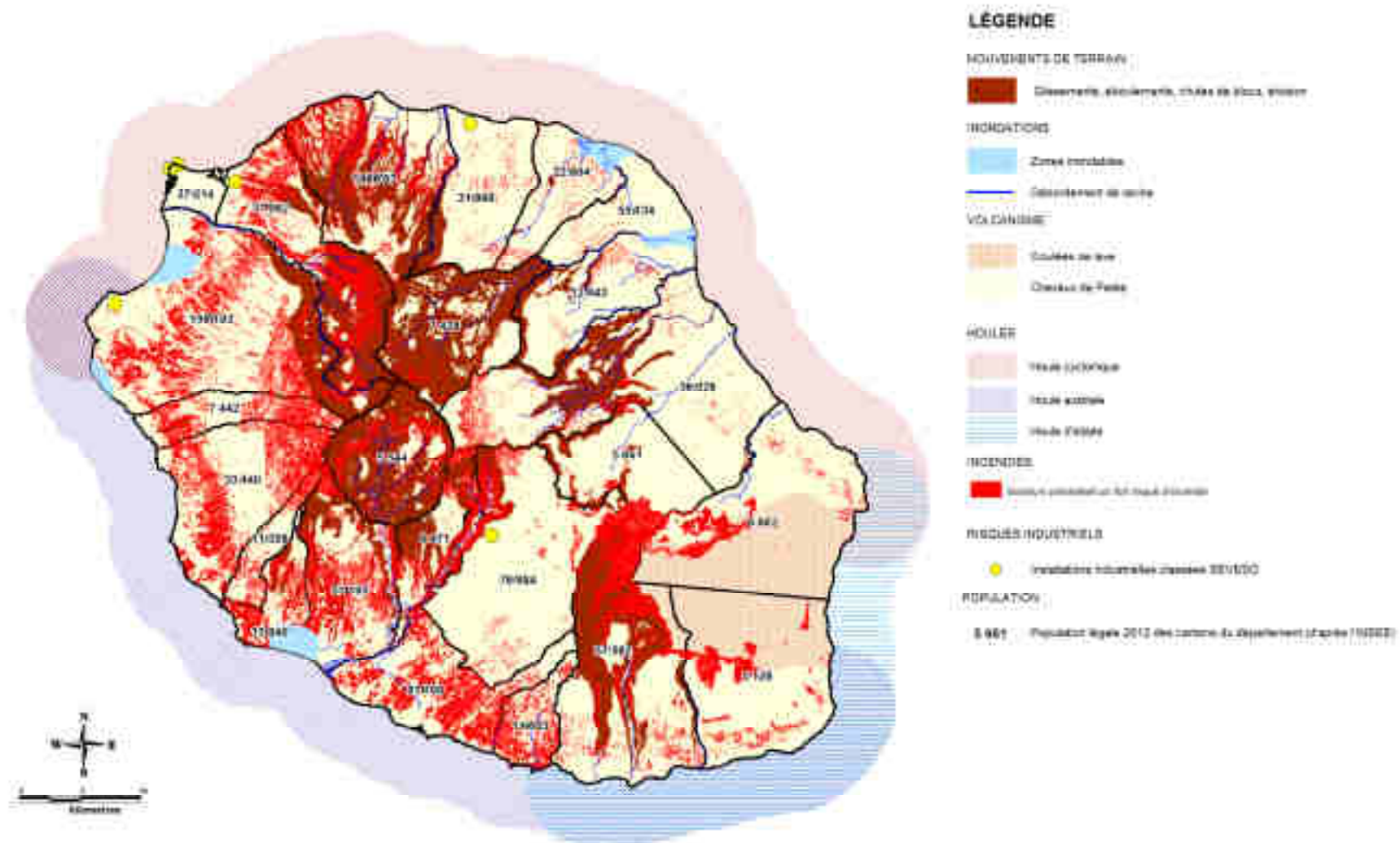
Après

- **S'informer** : écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités
- **Inform**er les autorités de tout danger observé
- **Apporter une première aide** aux voisins, penser aux personnes âgées et handicapées
- **Se mettre à la disposition des secours**
- **Évaluer** les dégâts, les points dangereux et s'en éloigner

* Ces consignes sont d'ordre général. Elles sont détaillées en fonction de chaque risque dans les parties dédiées.

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

SYNTHÈSE DES ALÉAS AFFECTANT LA RÉUNION – ÉTAT DES LIEUX AU 30 JUIN 2015



DEUXIEME PARTIE

Les risques naturels

Le risque cyclonique et vents forts

Le risque mouvement de terrain

Le risque inondation

Le risque volcanique

Le risque feux de forêt

Le risque houle, marée de tempête et tsunami

Le risque sismique

LE RISQUE CYCLONIQUE ET VENTS FORTS

■ Qu'est-ce qu'un cyclone ?

Un cyclone tropical est une perturbation atmosphérique tourbillonnaire se caractérisant par une énorme masse nuageuse d'un diamètre moyen de 500 km, mais pouvant dépasser exceptionnellement 1 000 km. Il naît au-dessus des eaux chaudes tropicales uniquement si des conditions thermiques, géographiques et météorologiques bien définies sont réunies. L'activité nuageuse associée au cyclone est organisée en bandes spiralées qui convergent vers un anneau central où les pluies sont torrentielles et les vents d'une violence extrême. Cet anneau, matérialisé par une muraille nuageuse de 14 à 18 km de hauteur, constitue ce que l'on appelle **le mur de l'œil** du cyclone. Il délimite une zone centrale « d'accalmie » correspondant à **l'œil du cyclone**, d'un diamètre très variable, de l'ordre de 40 km en moyenne, et où les vents sont faibles et le ciel peu nuageux.

Le cyclone est associé à une zone de basse pression atmosphérique (ou dépression) très creuse. La pression centrale est généralement inférieure à 960 hPa (hectoPascal), voire 900 hPa pour les cyclones les plus intenses, sachant que la pression atmosphérique moyenne habituelle est de 1 013 hPa au niveau de la mer. Cette différence de pression entre le cœur du système et sa périphérie est à l'origine des vents violents du cyclone.

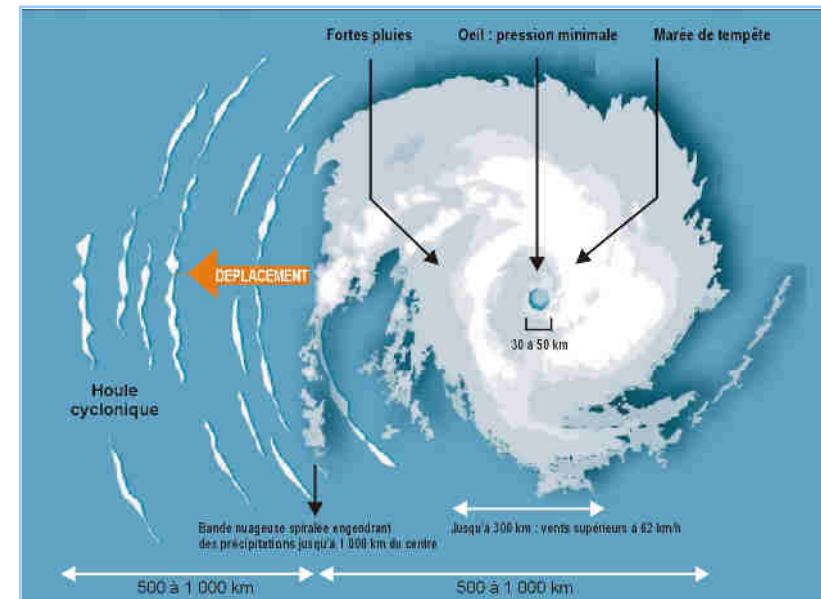
Par définition, un cyclone tropical est une dépression d'origine tropicale dans laquelle la vitesse des vents maximaux, moyennée sur 10 minutes, est égale ou supérieure à 118 km/h, sachant qu'à ce stade, les rafales maximales peuvent déjà atteindre 170 km/h.

Ainsi, en pratique, les « conditions cycloniques » correspondent à des vents de plus de 150 km/h en pointes. Les vents associés à des rafales comprises entre 100 et 150 km/h rentrent dans la catégorie des vents forts « non cycloniques ».

■ Comment se manifeste-t-il ?

Le caractère destructeur des phénomènes cycloniques est dû :

- aux vents, dont les rafales peuvent dépasser les 300 km/h. Les changements de direction et les renforcements, souvent brutaux, notamment de part et d'autre du passage de l'œil, peuvent être à l'origine de dégâts considérables ; par ailleurs, le vent, lorsqu'il atteint des valeurs très élevées, transforme en véritables missiles les objets parfois très lourds qu'il est alors capable d'emporter ;
- aux précipitations souvent torrentielles, source d'aléas importants : inondations, glissements de terrain et coulées boueuses en particulier ;
- à une surélévation du niveau de la mer anormale et temporaire qui, associée à la marée astronomique, donne ce que l'on appelle la « marée de tempête » ;



- à la houle cydonique, dont les vagues générées par le vent, hautes d'une dizaine de mètres ou plus, peuvent être observées jusqu'à 1 000 km du cyclone à l'origine de sa formation. Se propageant généralement plus vite que le cyclone, la houle est d'ailleurs souvent le premier signe avant-coureur de la présence dans les parages ou de l'approche d'un cyclone.

■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement :

Conséquences humaines : victimes corporelles et sans abri. Les causes de décès ou de blessures sont surtout dues aux marées de tempête provoquant l'inondation des zones basses littorales et aux effets liés aux fortes précipitations (chute de blocs, coulées boueuses...).

Conséquences sur les biens : destruction partielle ou totale des édifices, des infrastructures de transports, des infrastructures industrielles, des réseaux divers (eaux, électricité, télécommunication), des infrastructures agricoles et interruption des liaisons aériennes et maritimes. Ces destructions peuvent avoir un coût considérable.

Conséquences sur l'environnement : destruction des zones forestières, des cultures, du bétail, dégâts sur la faune et la flore liés aux inondations et aux vents violents.

■ Le risque cyclonique et vents forts à La Réunion.

La menace cyclonique à La Réunion s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars. Néanmoins, dans le bassin cyclonique du sud-ouest de l'océan Indien, des cyclones matures ont déjà été observés dès le mois d'octobre et jusqu'en mai.

Même si statistiquement, il apparaît que les régions est et nord-est de La Réunion sont davantage exposées, tous les secteurs de l'île sont néanmoins susceptibles d'être touchés par la partie la plus active d'un cyclone tropical (zone la plus violente, assez réduite, située au cœur du cyclone).

Les statistiques donnent une période de retour d'environ 6 ans pour l'observation de vents cycloniques sur l'île. Ceci dit, il est déjà arrivé que deux cyclones ravagent ou affectent l'île à un an d'intervalle (par exemple en 1944 et 1945) ou lors des saisons cycloniques 2012/2013 et 2013/2014, avec les passages rapprochés des cyclones DUMILE et BEJISA)..

Par ailleurs, les tempêtes tropicales peuvent aussi provoquer des dégâts importants lorsqu'elles passent à proximité immédiate de l'île, de par les pluies abondantes qu'elles peuvent générer.

Aussi, si l'on considère l'ensemble des cyclones et tempêtes qui sont passés à moins de 100 km des côtes ces dernières 40 années, la durée de retour d'un tel phénomène s'établit alors à environ 2 ans, avec toutefois une répartition très irrégulière dans le temps.



▪ **Exemples d'évènements cycloniques marquants**

- Janvier 2014 – Cyclone Béjisa – 1 mort et de nombreux dégâts (le mur de l'œil est passé à 10-15 km au large des côtes Ouest)
- Janvier 2013 – Cyclone Dumile – 1 mort et dégâts matériels
- Février 2009 – Cyclone intense Gael – 3 morts et dégâts matériels
- Février 2007 – Cyclone Gamède – 2 morts et de nombreux dégâts matériels dont l'effondrement du pont aval de la rivière Saint-Étienne
- Janvier 2002 – Cyclone Dina – dégâts très importants

▪ **Les mesures prises pour faire face aux risques**

- ▶ La prise en compte du risque dans les règles de construction

Il s'agit de mettre en œuvre des règles de construction para-cyclonique destinées à améliorer la résistance générale du bâti contre les cyclones et surtout contre les vents violents. Un bâtiment construit selon ces règles pourra subir des dégâts plus ou moins importants mais préservera mieux la vie de ses occupants.

- ▶ La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire

La réduction des conséquences destructrices des cyclones passe par la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risque grâce aux différents documents d'urbanisme existants (SAR, SCOT, PLU, PPR...).

- ▶ La surveillance météorologique

La surveillance des dépressions et cyclones tropicaux repose pour l'essentiel sur l'exploitation des données satellitaires. Ces images permettent de localiser le centre de la perturbation et donc, d'une image sur l'autre, de déterminer son déplacement ; l'utilisation de techniques d'analyse fiables et performantes permettent également d'en apprécier l'intensité. Pour la réception directe de ces images, le Centre des Cyclones Tropicaux de la Réunion (direction interrégionale de Météo-France à Saint-Denis) est doté de plusieurs stations de réception satellitaire à haute résolution. Par ailleurs, des progrès sont enregistrés au niveau de la prévision de ces phénomènes grâce à l'amélioration progressive de la modélisation numérique. Ainsi, l'analyse des perturbations tropicales, leur suivi et la prévision de leur trajectoire et de leur intensité permettent de déclencher à temps les alertes cycloniques.

- ▶ La gestion de crise et les systèmes d'alertes cycloniques et de vents forts

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

En cas de menace cyclonique, le préfet déclenche les alertes prévues par le dispositif spécifique ORSEC (DSO) « Cyclones », afin d'avertir en temps utile la population. Ce système d'alerte a permis de faire chuter considérablement le nombre de victimes et l'ampleur des dégâts provoqués par un cyclone. Le plan prévoit deux niveaux d'alerte, l'alerte orange cyclonique et l'alerte rouge cyclonique, précédés d'une phase de pré-alerte cyclonique et suivis d'une phase de sauvegarde cyclonique:

- la pré-alerte cyclonique : il s'agit d'une mise en garde contre le danger cyclonique. Une perturbation cyclonique évolue dans la zone ; elle présente une menace potentielle pour la Réunion dans les jours qui suivent (au-delà d'un délai de 24 heures) ;
- alerte orange cyclonique : la menace se précise. Il peut y avoir danger pour l'île dans les 24 heures. Les établissements scolaires et les crèches ferment mais la vie économique continue ;
- alerte rouge cyclonique : elle indique que le danger cyclonique est imminent ; le cyclone ou la tempête affectera l'île ou sa périphérie immédiate dans les heures qui suivent occasionnant des conditions cycloniques. En alerte rouge, toute circulation est formellement interdite et il est interdit de sortir de chez soi. La population dispose d'un préavis de 3 heures pour se mettre à l'abri et prendre toutes mesures propres à assurer sa sécurité et celle de ses proches ;
- la phase de sauvegarde cyclonique : la menace cyclonique est écartée mais des dangers demeurent suite au passage du phénomène (réseau routier totalement ou partiellement impraticable, arbres arrachés, fils électriques à terre, radiers submergés, éboulements, etc.). Tous les établissements scolaires et les crèches restent fermés. La circulation peut être partiellement ou totalement interdite.

En cas de risque de vents forts non « cycloniques » (entre 100 et 150 km/h en pointes), associés au passage au loin d'un cyclone ou d'une tempête ne justifiant donc pas l'activation du DSO « Cyclones », mais pouvant avoir des conséquences néfastes sur tout ou partie de l'île, c'est le DSO « Événements Météorologiques Dangereux » (EMD) qui s'applique. Météo-France diffuse alors des **bulletins de vigilance « vents forts »**, assortis de conseils de comportement permettant l'information de la population. En cas de désordres importants, le préfet peut en déclencher la **phase de sauvegarde** dont l'objectif est d'organiser les secours aux populations.

Au niveau communal, le maire met en œuvre le plan communal de sauvegarde, institué par l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, qui a vocation à regrouper les documents contribuant à la protection de la population. Ce plan décrit notamment l'organisation et la diffusion de l'alerte et le recensement des moyens disponibles.

Le lien entre le Plan communal de sauvegarde et le dispositif spécifique ORSEC «Cyclones» ou «EMD» doit être établi.

► La Vigilance Crues

La Cellule de Veille Hydrologique (CVH) de la DEAL Réunion assure le suivi hydrométrique continu sur 17 bassins versants à enjeux, dont les données sont collectées en temps réel par radio. En étroite collaboration avec Météo-France, elle exploite les données de pluie issues des pluviomètres et de lame d'eau radar, pour la caractérisation des pluies et le suivi des épisodes pluvieux.

En cas d'épisode pluvieux significatif et/ou lors du déclenchement du dispositif spécifique ORSEC « EMD » ou « Cyclone » un suivi en temps réel des réactions hydrologiques est activé et la CVH organise la production de la « Vigilance Crues » (émission de bulletins). Opérationnelle depuis 2013, la vigilance

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Crues a pour objectif de qualifier le niveau de risque de crues par débordement de cours d'eau afin de mieux anticiper la gestion de la crise et fournir une aide à la décision aux gestionnaires de crise, conformément au Dispositif Spécifique ORSEC (DSO) "Vigicrues" signé en novembre 2015.

Pour les 2 niveaux de Vigilance Crues les plus élevés (orange et rouge), le bulletin de Vigilance Crues est décliné en message d'alerte par la préfecture (EMZPCOI), et adressé en mode automatique vers les acteurs locaux.

La CVH assure la diffusion continue des données hydrométriques en temps réel, et de la Vigilance Crues le cas échéant, sur le site internet www.vigicrues-reunion.re.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque cyclonique :

- > Le risque cyclonique <http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-cyclonique>
- > Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

Pour le suivi de l'activité cyclonique et le risque de vents forts après activité cyclonique, consultez le site de Météo-France à La Réunion :

- > Le site de Météo-France à La Réunion : <http://www.meteofrance.re>

Pour le suivi hydrométrique des cours d'eau surveillés, et le risque de crues, consultez le site de la CVH de La Réunion :

- > Le site Vigicrues Réunion : <http://www.vigicrues-reunion.re>



LE RISQUE CYCLONIQUE

Consignes spécifiques de sécurité



En cas de cyclone, on distingue :

- la pré-alerte cyclonique : menace à plus de 24h
- l'alerte orange cyclonique : danger potentiel dans les 24h
- l'alerte rouge cyclonique : danger imminent – préavis de 3h
- la phase de sauvegarde cyclonique : menace écartée mais il reste des dangers

PLUS DE 24h AVANT – PRE-ALERTE CYCLONIQUE

- se tenir informé : suivre les prévisions météorologiques et les bulletins d'information
- ne pas entreprendre de longues randonnées, ni de sorties en mer
- vérifier ses réserves (eau, conserves, piles, médicaments, bougies...)
- ne pas s'approcher du rivage en cas de forte houle
- s'assurer de connaître l'adresse ainsi que le numéro de téléphone du centre d'hébergement le plus proche de son domicile et noter les numéros de téléphone utiles

24h AVANT – ALERTE ORANGE CYCLONIQUE

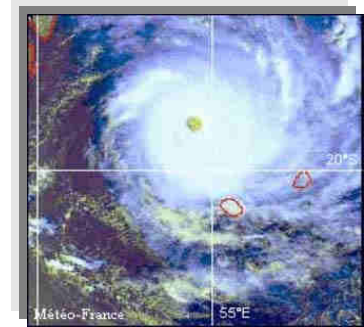
- se tenir informé
- vérifier et constituer ses réserves
- rentrer les objets que le vent peut emporter (mobilier de jardin, etc.)

- renforcer les structures (hauban, toiture...) et protéger les ouvertures (volets, planches...)
- rentrer les animaux
- vérifier l'adresse et le téléphone du centre d'hébergement le plus proche

PENDANT – ALERTE ROUGE CYCLONIQUE

Rejoindre son domicile ou un centre d'hébergement durant la période de préavis et ne sortir en aucun cas ensuite

- se tenir fréquemment informé
- ne téléphoner qu'en cas d'absolue nécessité
- se méfier du calme de l'œil du cyclone et redoubler de vigilance la nuit
- rester calme, ne pas paniquer
- attendre impérativement la levée de l'alerte pour sortir et ne prendre son véhicule que si le réseau routier est annoncé praticable



APRES – PHASE DE SAUVEGARDE CYCLONIQUE

La menace cyclonique est écartée mais il reste des dangers : arbres arrachés, fils électriques à terre, radiers submergés, mouvements de terrain, etc.

- se tenir informé
- ne pas encombrer les lignes téléphoniques
- ne pas gêner les équipes de secours
- ne pas toucher aux fils électriques ou téléphoniques tombés à terre
- vérifier l'état des aliments, s'assurer de la qualité de l'eau (préférer l'eau en bouteille)
- ne prendre son véhicule qu'en cas de nécessité et s'assurer que la circulation est autorisée
- ne pas franchir les radiers submergés ou les ravines en crues



LE RISQUE VENTS FORTS Consignes spécifiques de sécurité



En cas de vents forts, on distingue :

- la **vigilance météorologique** : un risque d'occurrence de vents forts existe. Elle comporte deux niveaux : « **Vigilance** » et « **Vigilance renforcée** », cette dernière correspondant à un danger accru en raison de l'intensité exceptionnelle attendue pour ce phénomène.
- la **phase d'alerte**: les vents forts provoquent ou sont susceptibles de provoquer des désordres importants sur tout ou partie de l'île justifiant la mobilisation des moyens de secours.

VIGILANCE MÉTÉOROLOGIQUE

Dans la mesure du possible :

- rester chez vous
- se tenir informé (radios, prévisions météorologiques...)

En cas d'obligation de déplacement :

- se limiter au strict indispensable en évitant, de préférence, les secteurs forestiers
- limiter la vitesse sur route, en particulier si le véhicule ou l'attelage conduit est sensible aux effets du vent

- signaler son départ, sa destination et son arrivée à ses proches

Pour protéger votre intégrité et votre environnement proche :

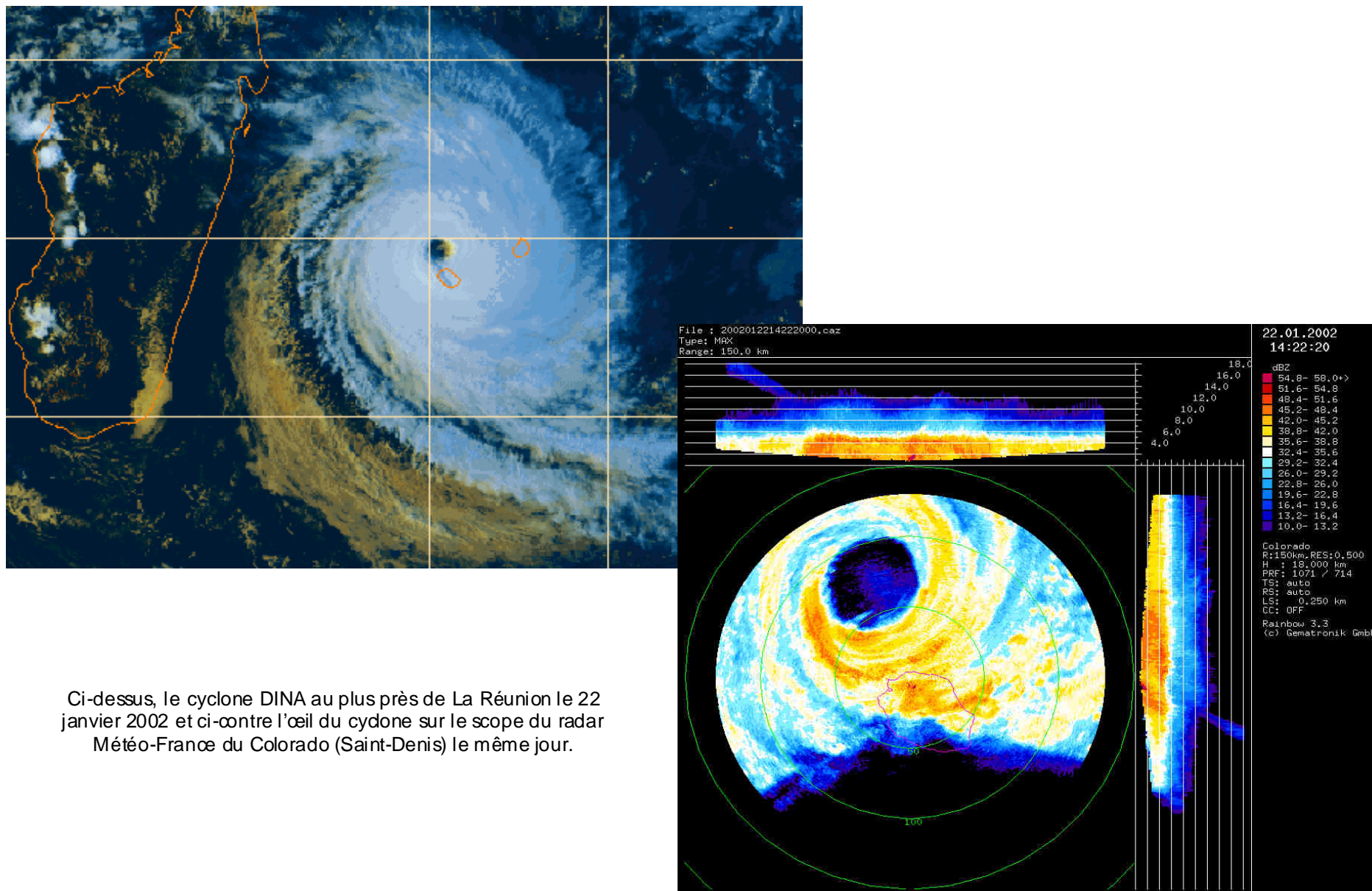
- ranger ou fixer les objets sensibles aux effets du vent ou susceptibles d'être endommagés
- être vigilant face à l'envol et aux chutes possibles d'objets divers, tels que branches, tôles, panneaux, ...
- n'intervenir en aucun cas sur les toitures et ne pas toucher à des fils électriques tombés au sol
- ne pas sortir en mer, renforcer les amarres des bateaux à quai
- ne pas se promener en forêt, sur le littoral ou sur les plages
- prévoir des moyens d'éclairage de secours et faire une réserve d'eau potable
- en cas d'utilisation d'un dispositif d'assistance médicale (respiratoire ou autre) alimenté par l'électricité, prendre ses précautions en contactant son établissement de santé ou son association de prise en charge

PHASE DE SAUVEGARDE

Mesures collectives prises en cas de nécessité et pour un temps limité (liste indicative) :

- tous les établissements scolaires, crèches, jardins d'enfants, centres de vacances et centres de loisirs sans hébergement doivent fermer sur tout ou partie de l'île
- tous les axes routiers présentant des risques pour les usagers sont fermés jusqu'à nouvel ordre et des déviations sont mises en place
- les services compétents mettent en œuvre le dispositif de mise à l'abri des insuffisants respiratoires et rénaux des secteurs touchés
- les organisateurs de grands rassemblements doivent envisager la possibilité d'annulation qui peut aussi être décidée par le Préfet
- tous les sentiers de randonnée présentant des risques sont fermés jusqu'à nouvel ordre
- les municipalités activent les centres d'hébergement
- les municipalités procèdent à des évacuations préventives dans les secteurs les plus exposés aux risques d'inondations

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION



Ci-dessus, le cyclone DINA au plus près de La Réunion le 22 janvier 2002 et ci-contre l'œil du cyclone sur le scope du radar Météo-France du Colorado (Saint-Denis) le même jour.

LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

■ Qu'est-ce qu'un mouvement de terrain ?

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et plusieurs millions de mètres cubes. Ils sont fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Ils sont dus à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

■ Comment se manifeste-t-il ?

Les mouvements de terrain apparaissent lors de la conjonction naturelle ou artificielle de facteurs : topographiques (pentes des terrains, reliefs...), géologiques (nature des sols, densité et orientation de la fracturation, ...), hydrologiques et climatiques (précipitations, variations de températures), anthropique (talutage des routes, modification des pentes par remblaiement ou déblaiement, mise en charge des terrains par de nouvelles constructions, ...) mais peuvent aussi être liés à la présence de végétation (fracturation de la roche encaissante ou écartement des fractures par le développement du réseau racinaire à l'intérieur de celles-ci).



On différencie :

- les glissements de terrain qui concernent des matériaux meubles (par exemple des anciennes coulées altérées à forte teneur en argiles). Ils peuvent impliquer de faibles volumes (quelques m³) ou être de grande ampleur (350 millions de m³ pour le glissement de Grand Ilet – Salazie). Leur vitesse va de quelques cm/an à plusieurs m/s, cette vitesse peut varier au cours de l'évolution d'un même glissement ;
- les éboulements et les chutes de blocs qui concernent des matériaux massifs. Ils sont générés par la rupture de la roche mère ou par le déchaussement de blocs présents dans une matrice meuble. Les blocs peuvent atteindre des vitesses de plusieurs m/s leur procurant une énergie qui leur permettent de se propager sur des distances de plus de cent mètres. Les volumes en jeu lors de ces types de mouvements de terrain vont de quelque m³ pour les chutes de blocs à plusieurs millions de m³ pour les plus grands éboulements ;
- les coulées de boue qui se produisent lors de forts épisodes pluvieux. Elles concernent les matériaux meubles et se produisent lorsque la saturation en eau du sol est suffisamment importante pour que le sol perde sa cohésion et se comporte ainsi comme un fluide se propageant à des vitesses pouvant atteindre plusieurs m/s. Ce phénomène est favorisé par le déboisement et certaines pratiques agricoles qui accentuent le ruissellement des eaux de précipitations ;
- l'érosion des berges lors de crues des ravines du territoire et le ravinement à la surface des terrains lors de fortes pluies. L'érosion de berges se manifeste par un « arrachement » ou un éboulement de la berge d'un cours d'eau lors de crues. La force érosive de l'écoulement des eaux sapant le pied des rives ou l'incision du cours d'eau au fil des temps conduisent à un éboulement de la berge. Ces phénomènes d'érosion de berges sont présents dans la majorité des ravines de La Réunion.

- l'érosion des falaises littorales : principalement due au phénomène de sous-cavage par l'action des vagues en pied de falaise.

■ **Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement**

Les conséquences des mouvements de terrain sont fonction de l'ampleur et de la brutalité du phénomène. Les mouvements de terrains peuvent être très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens peuvent être considérables (de la simple fissuration à la destruction totale). Les mouvements de terrain les plus imposants peuvent entraîner un remodelage des paysages.

■ **Le risque mouvement de terrain à La Réunion**

Les facteurs de prédisposition naturelle aux mouvements de terrain sont de trois types :

- un relief accidenté et chahuté présentant des remparts abrupts de plusieurs centaines de mètres de hauteurs avec des pentes supérieures à 50°,
- une diversité géologique souvent marquée par des alternances de coulées basaltiques et de niveaux scoriacés favorisant les processus d'érosion différentielle ou par des types de roches anciennes fortement altérées et plus facilement érodable,
- un contexte climatique tropical ponctué par le passage de cyclones.

A La Réunion, les mouvements de terrain se produisent essentiellement au niveau des escarpements (remparts, falaises, abrupts, berges,...), à l'intérieur des cirques et des ravines et dans une moindre proportion, sur les planèzes : plateaux de basalte limités par des vallées convergentes qui sont typiques des régions volcaniques (ils forment les pentes de l'île autour des cirques).

Les mouvements de terrain se manifestent le plus souvent par le biais de chutes de pierres, blocs et éboulements dans les falaises et les remparts, de glissements, d'érosions de berges, de coulées de boue et laves torrentielles, d'effondrements de tunnels de lave et enfin d'érosion des sols.

■ **Exemples marquants de mouvements de terrain**

- Juin 2014 – Éboulement de 20m³ à la cascade Biberon – 2 morts
- Janvier 2014 – Effondrement de 10 à 15 000 m³ au Plateau Terres Fines à Ilet à Cordes (Commune de Cilaos) avec évacuation définitive des habitations proches
- Mars 2006 – Éboulement de 30 000 m³ sur la Route du Littoral – 2 morts
- Mars 2002 – Éboulement en falaise à la Rivière des Pluies – rupture du barrage créé par les matériaux éboulés – 3 morts
- Janvier 1980 – Grand Îlet – 25 morts et dommages très importants, essentiellement dus aux précipitations records tombées en l'espace de 15 jours
- Mai 1965 – Écroulement d'un pan de falaise de 50 millions de m³ dans le Bras de Mahavel et formation d'un barrage naturel risquant de céder et de submerger le village de Roche Plate, obligeant son évacuation
- 1875 – Éboulement catastrophique dans le cirque de Salazie, le village de Grand Sable est enseveli – 63 morts

■ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La surveillance

A La Réunion, le suivi des mouvements de terrain comprend :

- une veille météorologique qui prend essentiellement en compte les épisodes de fortes précipitations susceptibles de déclencher des mouvements de terrain ;
- une actualisation de la Base de Données sur les Mouvements de Terrains (BD-MVT). Cette base nationale recense actuellement 2 300 mouvements de terrains à La Réunion impliquant des volumes allant de quelques mètres cubes à plusieurs millions de m³ et mémorise de façon homogène l'ensemble des informations disponibles sur des situations récentes ou des événements passés ;
- un suivi de mesures sur site de mouvements de grande ampleur dans le cirque de Salazie (Grand Ilet étant le plus grand glissement actif de France avec un volume de 350 millions de m³). Cette étude permet de connaître l'évolution du mouvement de terrain et de mieux appréhender sa dynamique parfois complexe.

▶ La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire

Elle s'exprime à travers les différents documents d'urbanisme (SAR, SCOT, PLU, PPR...) dont l'objectif est de limiter ou d'interdire les constructions dans les zones à risque. Dans le département, vingt et une communes disposent d'un plan de prévention des risques naturels approuvé dont dix intégrant l'aléa « mouvements de terrain » : Salazie et Saint-Joseph en 2005, l'Entre-Deux en 2010, la Plaine des Palmistes, Cilaos en 2011, Le Port, La Possession et Saint-Denis en 2012, Trois-Bassins en 2013, Sainte-Suzanne en 2015, Etang-Salé en 2016. Dans les deux communes non couvertes par un PPR approuvé (Saint-Louis et Saint-Pierre), les procédures PPR intégrant l'aléa « mouvements de terrain » sont en cours (consultation officielle pour Saint-Louis et période post enquête publique pour Saint-Pierre). Le PPR de Saint-Paul est en cours de révision.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque mouvement de terrain :

> Le risque mouvement de terrain

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-mouvements-de-terrain>

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

> Les données cartographiques du site de la DEAL (PPR)

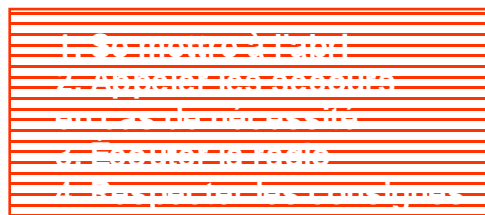
<http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/>

> La base de données nationale des mouvements de terrain

<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain#>



LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN Les consignes de sécurité



En cas d'éboulement, de chutes de pierre, de glissement de terrain ou d'effondrement du sol :



AVANT

- **s'informer** des risques encourus et des consignes de sauvegarde

PENDANT

A l'intérieur :

- dès les premiers signes, **évacuer** les bâtiments et ne pas y retourner, ne pas prendre l'ascenseur- **fuir latéralement**, ne pas revenir sur ses pas
- **s'éloigner de la zone dangereuse** en gagnant les hauteurs les plus proches ou en rentrant dans un bâtiment suffisamment solide, en s'éloignant des fenêtres et en s'abritant sous un meuble solide
- ne pas entrer dans un bâtiment endommagé

A l'extérieur :

- **s'éloigner** de la zone dangereuse
- **respecter** les consignes des autorités
- **rejoindre** le lieu de regroupement indiqué

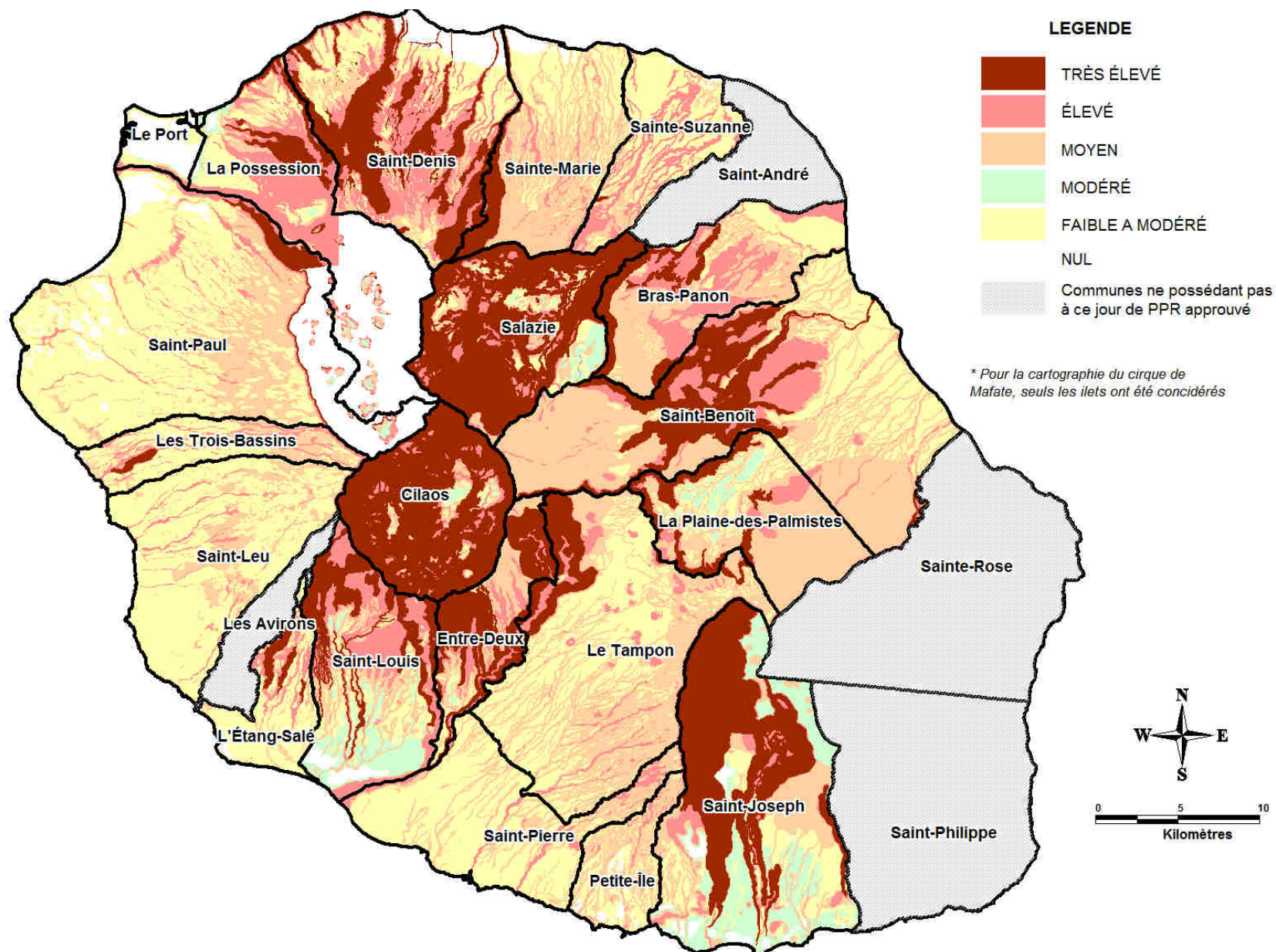
APRÈS

- **s'éloigner** de la zone dangereuse
- **évaluer** les dégâts et les dangers
- **informer** les autorités de tout danger observé



LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

ZONAGE DES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN (GLISSEMENT DE TERRAIN, ÉBOULEMENT, ÉROSION) DES PROCÉDURES PPR APPROUVÉES OU EN COURS (PAC) – ÉTAT DES LIEUX AU 30 JUIN 2015



LE RISQUE INONDATION

▪ Qu'est-ce qu'une inondation ?

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes :

- l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement, ruisseler ou apparaître par remontée de la nappe d'eau souterraine;
- l'homme qui s'installe dans une zone inondable.

▪ Comment se manifeste-t-elle ?

On distingue trois types d'inondations :

- la montée lente des eaux (phénomène peu observé à La Réunion) liée à la concomitance de phénomènes tels que la submersion marine et le débordement d'un cours d'eau, la remontée de la nappe phréatique, la stagnation de l'eau dans des dépressions présentant une saturation ;
- la formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes ;
- le ruissellement pluvial renforcé par l'imperméabilisation des sols et les pratiques culturales limitant l'infiltration des précipitations.

▪ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

D'une manière générale, la vulnérabilité d'une personne est provoquée par sa présence en zone inondable. Dans toute zone urbanisée, le danger est d'être emporté ou noyé mais aussi d'être isolé sur les îlots coupés de tout accès.

L'inondation peut entraîner une interruption des communications et ainsi empêcher l'intervention des secours. Les dommages aux biens touchent essentiellement les biens mobiliers et immobiliers mais aussi certaines cultures agricoles. Les voies de communications peuvent aussi être affectées par le charriage des matériaux (radiés emportés, enrobés arrachés et creusement de tranchées avec mise à nu des conduites enterrées, ...).

Enfin, les dégâts à l'environnement sont dus à l'érosion, aux dépôts de matériaux et au déplacement du lit habituel, etc.

▪ Le risque inondation à La Réunion

Qu'ils soient d'origine cyclonique, orageuse ou autre, les épisodes de fortes pluies peuvent prendre à La Réunion une ampleur tout à fait exceptionnelle, essentiellement en raison des effets liés à l'importance des reliefs de l'île qui vont entraver le déplacement des masses d'air instables. On peut parler là d'une véritable spécificité de La Réunion, qui vaut d'ailleurs à celle-ci de détenir la plupart des **records du monde de précipitations** pour les périodes comprises

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

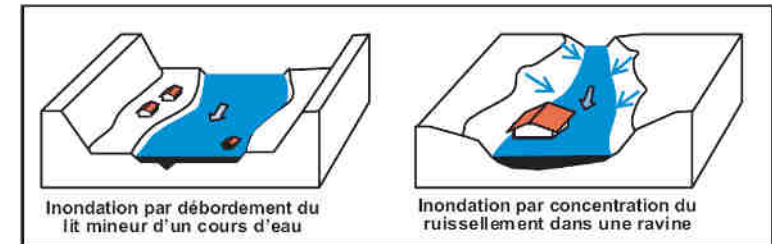
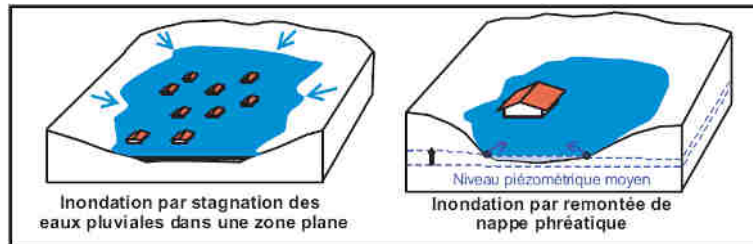
entre 12 heures et 15 jours (1144 mm en 12h ou encore 6083 mm en 15 jours (source : tableau des records pluviométriques disponible sur le site <http://pluiesextremes.meteo.fr> de Météo France).

Si la plupart de ces épisodes sont associés au passage sur l'île, ou à proximité de celle-ci, de dépressions ou cyclones tropicaux, des lames d'eau très importantes peuvent être provoquées également par le passage ou le blocage sur l'île de systèmes beaucoup moins organisés et d'échelle inférieure (amas orageux, lignes de convergence,...). A l'échelle la plus petite, un simple orage pourra, durant quelques heures et sur quelques dizaines de kilomètres carrés, provoquer des précipitations très intenses susceptibles d'occasionner localement des perturbations importantes.

A l'évidence, la durée des précipitations aura, au même titre que leur intensité, une influence directe sur les conséquences observées sur le terrain. Si les crues sont le résultat classique de toutes fortes pluies, les inondations de grande ampleur supposent généralement des épisodes pluvieux intenses et/ou durables.

On distingue différents types d'inondations à la Réunion :

- Le débordement direct d'un cours d'eau par submersion de berges ou par contournement d'embâcles naturels ou d'ouvrages anthropiques tel que des ponts, des barrages qui seraient sous-dimensionnés au regard du phénomène observé. Il concerne surtout les ravines non encaissées et les plaines côtières.



- Le débordement indirect d'un cours d'eau par remontée de l'eau dans les réseaux d'assainissement ou d'eaux pluviales, par remontée de nappes alluviales (ex : La Saline), par la rupture d'un embâcle, d'un système d'endiguement ou d'autres ouvrages de protection.

- La stagnation d'eaux pluviales en surface liée à une capacité insuffisante d'infiltration, à une vitesse de percolation trop faible en milieu non saturé ou à une saturation en eau des sols.
- Le ruissellement pluvial notamment en secteur urbain : des orages intenses (plusieurs dizaines de mm de pluie par heure) peuvent occasionner un très fort ruissellement qui va saturer les capacités du réseau d'évacuation des eaux pluviales et conduire à des inondations concernant tout ou partie d'une agglomération et pouvant être localisées aux points bas des villes (ex.: Saint-Benoît).



LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION



- La submersion de zones littorales ou lacustres (ex. : Saint-Paul, Sainte-Suzanne) du fait de la présence de facteurs anomaux liés à l'océan (fortes houles, marées de tempête, tsunami). Outre l'action propre de l'océan, ces phénomènes peuvent provoquer le débordement des cours d'eau qui débouchent à l'océan, ce dernier formant une entrave naturelle à l'écoulement des cours d'eau.

■ Exemples marquants d'inondation

- Mars 2015 – Fortes pluies associées au passage de la tempête tropicale Haliba
- Janvier 2014 – Fortes précipitations associées au passage du cyclone Béjisa
- Janvier 2013 – Inondations conséquentes suite au passage du cyclone Dumile
- Janvier 2011 – Fortes pluies associées à un système dépressionnaire passant au large des côtes
- Mars 2006 – La tempête tropicale Diwa entraîne de fortes précipitations, la crue de la rivière des Pluies détruit alors plusieurs habitations
- Janvier 1980 – Lors du passage du cyclone Hyacinthe, partout sur l'île les inondations sont conséquentes

■ Les mesures prises pour faire face au risque

La gestion des risques d'inondation impose des études dont la complexité est accrue par la diversité et la spécificité de chaque bassin versant. Afin d'améliorer la connaissance du fonctionnement de ces rivières, l'État a lancé sur les bassins versants à fort enjeu pour les biens et les personnes des études globales devant aboutir à des Programmes d'Action de Prévention contre les Inondations. En application de la directive européenne sur les inondations, l'État a élaboré un **plan de gestion des risques d'inondation** qui présente la politique de gestion de ces risques pour la **période 2016-2021**. Ce plan de gestion traite de tous les aspects de la gestion des risques d'inondations : information préventive, connaissance, surveillance, prévision, prévention, réduction de la vulnérabilité, protection, organisation du territoire, gestion de crise et retour d'expérience.

Sur la base d'un diagnostic du territoire, le plan de gestion des risques d'inondation fixe un cap (5 objectifs), des thématiques (21 principes) et les moyens (70 dispositions pour les atteindre) pour cette politique. Les 5 objectifs sont :

- Mieux comprendre le risque

La bonne connaissance de ces phénomènes et de leur dynamique, ainsi que la cartographie des zones inondables, constituent un préalable pour mettre en œuvre des stratégies de gestion adaptées sur les territoires.



LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

- Se préparer et mieux gérer la crise

Dès lors que les inondations sont inévitables, la capacité des territoires à s'organiser pour gérer les crises et rebondir après un événement concourt à réduire les impacts négatifs de cet événement naturel.

- Réduire la vulnérabilité actuelle et augmenter la résilience des territoires

L'urbanisation dans les zones inondables s'est fortement développée et il y a actuellement 1 réunionnais sur 4 qui habite en zone inondable. Compte tenu de ces enjeux, il est nécessaire de réduire les dommages potentiels aux personnes et aux biens implantés en zone inondable.

- Concilier les aménagements futurs et les aléas

La Réunion comptera en 2030 près de 170 000 habitants supplémentaires. Compte tenu de l'exiguïté du territoire aménageable, l'enjeu majeur est de réussir à positionner ces populations et les activités connexes en prenant en compte le mieux et le plus en amont possible les aléas (et les changements climatiques) de façon à ne pas aggraver, voire réduire la vulnérabilité.

- Réunionnais, tous acteurs de la gestion du risque inondation

Il existe de nombreuses actions que l'on peut mettre en œuvre de façon individuelle (éviter de se mettre en danger, adopter les comportements adéquats en cas d'alerte...). Aussi l'enjeu est de positionner le citoyen en tant qu'acteur de la prévention du risque plutôt que de le limiter à subir l'aléa inondation.

Le plan de gestion des risques d'inondations de La Réunion est consultable sur le site internet suivant : <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/plan-de-gestion-du-risque-d-inondation-pgri-r300.html>

Cette politique de gestion des inondations se décline à l'échelle du département et en particulier sur les territoires à risque important (TRI). Les 6 TRI identifiés à La Réunion sont : St-Denis / Ste-Marie, St-André / Ste-Suzanne, St-Benoit, St-Joseph, St-Pierre / Le Tampon, Etang-St-Paul, Saline-Ermitage.

Ce classement induit l'élaboration d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondations (SLGRI). L'objectif de la stratégie locale est de permettre l'atteinte des objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations fixés par le plan de gestion des risques d'inondations. Les mesures prévues dans les stratégies locales toucheront donc :

- à l'aménagement des territoires (intégration des risques d'inondation dans les documents d'urbanisme par le biais de l'élaboration des plans de prévention des risques naturels intégrant l'aléa inondation (PPRi)) ;
- à l'information du public et au développement de la culture du risque : Information Acquéreurs Locataires (IAL), Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) ;
- à la préparation à la gestion de crise : Plan Communal de Sauvegarde (PCS) ;
- à la mise en place ou à l'amélioration des dispositifs de surveillance et d'alerte ;
- au suivi de la sûreté des ouvrages hydrauliques et à leur remise à niveau.

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Les plans d'action de prévention des inondations (PAPI) sont les outils opérationnels de ces stratégies locales. Les PAPI relèvent d'une démarche volontariste des porteurs de projets, soutenus techniquement et financièrement par plusieurs partenaires (Etat, Région, Union européenne) via les appels à projet puis leur labellisation. Le développement des programmes d'action de prévention des inondations s'est jusqu'ici réalisé grâce à l'engagement des acteurs locaux sur certains territoires.

► La prévention

La prévention consiste à réduire les conséquences économiques, sociales et environnementales d'un développement imprudent de notre société, c'est-à-dire à limiter les enjeux dans les zones d'occurrence du risque, mais également à réduire la vulnérabilité des enjeux déjà existants.

La détermination locale des zones exposées à des risques et la définition, par un acte réglementaire, des mesures de prévention à mettre en œuvre, constitue l'un des volets les plus importants de la politique de lutte contre les catastrophes naturelles. Pour cela, la loi du 2 février 1995, dite « Loi Barnier » a créé les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN).

La politique définie vise à répondre aux objectifs suivants :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie,
- sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels,
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval, contrôler de manière stricte l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues et éviter tout endiguement ou nouveau remblaiement qui ne serait pas justifié pour la protection des zones urbanisées.

En complément de ces démarches réglementaires, les citoyens doivent également entreprendre une véritable démarche personnelle, visant à s'informer sur les risques qui les menacent individuellement et sur les mesures à adopter. Ainsi chacun doit engager une réflexion autonome, afin d'évaluer sa propre vulnérabilité, celle de son environnement (habitat, milieu, etc.) et de mettre en place les dispositions pour la minimiser. Des sites internet sont mis à la disposition des particuliers afin de les aider dans cette démarche comme le site www.risquesnaturels.re par exemple.

► La protection

La protection consiste à réduire l'aléa dans une zone donnée par la réalisation d'ouvrages tels que des digues, des bassins de rétention, des déversoirs, des barrages écrêteurs, etc. Ces ouvrages de protection sont dimensionnés pour une crue de référence qui pourra être par définition dépassée, le risque zéro n'existant pas.

Sur l'île, la principale mesure de protection qui a été mise en œuvre jusqu'à présent est la construction de digues qui servent, soit à empêcher le débordement, soit à empêcher l'érosion des berges, soit à recentrer le lit de la rivière. Néanmoins, le dysfonctionnement de ces ouvrages hydrauliques peut engendrer d'autres risques (rupture de digues par exemple). Aussi, le propriétaire de la digue a l'obligation de surveiller et d'entretenir ses ouvrages.

Un autre mode de protection consiste à effectuer, dans la limite du respect du fonctionnement naturel de la rivière, des curages préventifs dans les zones d'atterrissement de matériaux.

► La prévision des phénomènes

La prévision des fortes précipitations à La Réunion repose d'une part, sur des moyens d'observation toujours plus précis (satellites, radar, réseau de stations automatiques dont les données sont accessibles en temps réel par les prévisionnistes) et d'autre part, sur les résultats des modèles de prévision numérique dont la qualité est en amélioration constante. Néanmoins, cette prévision reste encore un exercice délicat, dû aux particularités météorologiques et topographiques de l'île.

► L'anticipation des risques de crues

L'anticipation des risques de crues par débordement de cours d'eau à La Réunion, entre dans le cadre du dispositif de Vigilance Crues mis en œuvre depuis 2013 par la Cellule de Veille Hydrologique (CVH) de la DEAL Réunion, sur 17 bassins versants à enjeux du département. Il s'appuie sur les données issues du réseau hydrométrique de la CVH constitué d'une trentaine de stations mesurant la hauteur d'eau et du réseau pluviométrique de Météo France constitué de 47 postes pluviométriques et des 2 radars hydro-météorologiques (Colorado et Piton Villers). Les données hydrométriques sont collectées et diffusées en temps réel sur le site internet www.vigicruces-reunion.re, les rendant ainsi accessibles à tout public.

L'information de Vigilance Crues consiste, de façon cohérente avec le dispositif de la vigilance météorologique, à qualifier le niveau de vigilance requis (compte tenu des phénomènes observés ou attendus et des risques associés), afin de mieux anticiper la gestion de la crise et fournir une aide à la décision aux gestionnaires de crise. La Vigilance Crues est bâtie sur 3 niveaux (jaune, orange et rouge) allant du niveau de risque le plus faible au plus élevé, dont les définitions permettent de focaliser sur les phénomènes particulièrement dangereux, pouvant générer une situation de crise majeure (cas des niveaux orange ou rouge). Tout au long de l'année, si un risque de crues est pressenti (dès lors qu'au moins un bassin versant passe en vigilance jaune), les bulletins de Vigilance Crues correspondant émis par la CVH sont transmis en mode diffusion vers les acteurs institutionnels et opérationnels de la sécurité civile. Ils sont également publiés en temps réel sur le site Internet local www.vigicruces-reunion.re, les rendant ainsi accessibles à tout public.

► La gestion de crise

En cas de fortes pluies susceptibles de provoquer des inondations, c'est le dispositif spécifique ORSEC « Evénements Météorologiques Dangereux » (EMD) qui s'applique. Il définit les modalités d'alerte des services, des collectivités territoriales concernées et de la population. Il comporte deux niveaux :

- La vigilance météorologique : dédénchée par Météo-France, elle permet d'informer les services de l'Etat, les collectivités territoriales et la population du risque d'occurrence d'un EMD et incite la population à adopter un comportement de prudence ;
- La phase d'alerte : dédénchée par le préfet dès lors que l'EMD provoque ou est susceptible de provoquer des désordres importants. Cette phase organise l'intervention des acteurs concernés pendant la crise.

Parallèlement, si un risque de crues est pressenti, le Dispositif Spécifique Orsec (DSO) « VIGICRUES » signé en Novembre 2015, vient compléter les vigilances météorologiques. Il peut être amené à se superposer au DSO « EMD » ou « Cyclone », afin d'apporter des informations sur les conséquences possibles en terme de crues induites par les fortes pluies observées ou prévues. Il définit la procédure de mise en Vigilance Crues du réseau hydrographique surveillé par l'État ainsi que son articulation avec l'alerte des autorités et, plus généralement, avec les dispositifs de sécurité civile. Les bulletins de Vigilance Crues transmis par la CVH vers les acteurs institutionnels et opérationnels de la sécurité civile, sont également publiés en temps réel sur le site Internet local

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

www.vigicruces-reunion.re, les rendant ainsi accessibles à tout public. Lorsque l'importance de la crue pressentie justifie le déclenchement des mesures de sauvegarde et la mobilisation de moyens de secours (notamment pour les 2 niveaux de Vigilance Crues les plus élevés orange et rouge), le message de Vigilance Crues est décliné en message d'Alerte Crues par la préfecture (EMZPCOI) et adressé en mode automatique aux acteurs locaux. L'efficacité de l'organisation du secours communal repose sur la mise en œuvre des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) établis par chaque commune. Institués par l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, ces plans communaux de sauvegarde ont vocation à regrouper les documents contribuant à la protection de la population, en décrivant notamment l'organisation et la diffusion de l'alerte et le recensement des moyens disponibles.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque inondation :

> Le risque inondation

<http://www.risquesmajeurs.fr/e-risque-inondation>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Questions-reponses-sur-la-gestion-.html>

> Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

> Les données cartographiques (PPR) du site de la DEAL

<http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/>

> Le risque fortes pluies et orages sur le site de Météo-France

www.meteofrance.re

Pour le suivi hydrométrique des cours d'eau surveillés, et le risque de crues, consultez le site de la CVH de La Réunion :

> Le site Vigicruces Réunion : <http://www.vigicruces-reunion.re>



LE RISQUE INONDATION Les consignes de sécurité



1. S'informer des risques
2. Respecter les consignes
3. En cas de nécessité
4. Contacter le radio
5. Respecter les consignes



AVANT

S'organiser et anticiper :

- **s'informer** des risques, des modes d'alerte et des consignes en mairie
- **s'organiser** et **élaborer** les dispositions nécessaires à la mise en sûreté de ses biens, des gens dont on a la responsabilité et de soi-même
- **mettre** hors d'eau les meubles et objets précieux (papiers personnels, factures...), les matières et les produits dangereux ou polluants
- **identifier** le disjoncteur électrique et le robinet d'arrêt du gaz
- **aménager** les entrées possibles d'eau : portes, soupiraux, événements
- **amarrer** les cuves, etc.
- **repérer** les stationnements hors zone inondable
- **prévoir** les équipements minimum : radio à piles, réserve d'eau potable et de produits alimentaires, papiers personnels, médicaments urgents, vêtements de rechange, couvertures, etc.

PENDANT

Mettre en place les mesures conservatoires ci-dessus

- **s'informer** de la montée des eaux par radio ou auprès de la mairie
- **se réfugier** en un point haut préalablement repéré : étage, colline...
- **écouter** la radio pour connaître les consignes à suivre

Et de façon plus spécifique :

- **ne pas tenter** de rejoindre ses proches ou d'aller chercher ses enfants à l'école
- **éviter** de téléphoner afin de libérer les lignes pour les secours
- **n'entreprendre** une évacuation que si vous en recevez l'ordre des autorités ou si vous êtes forcés par la crue
- **ne pas s'engager** sur une route inondée (à pied ou en voiture)
- **ne pas tenter de franchir un radier submergé**



APRÈS

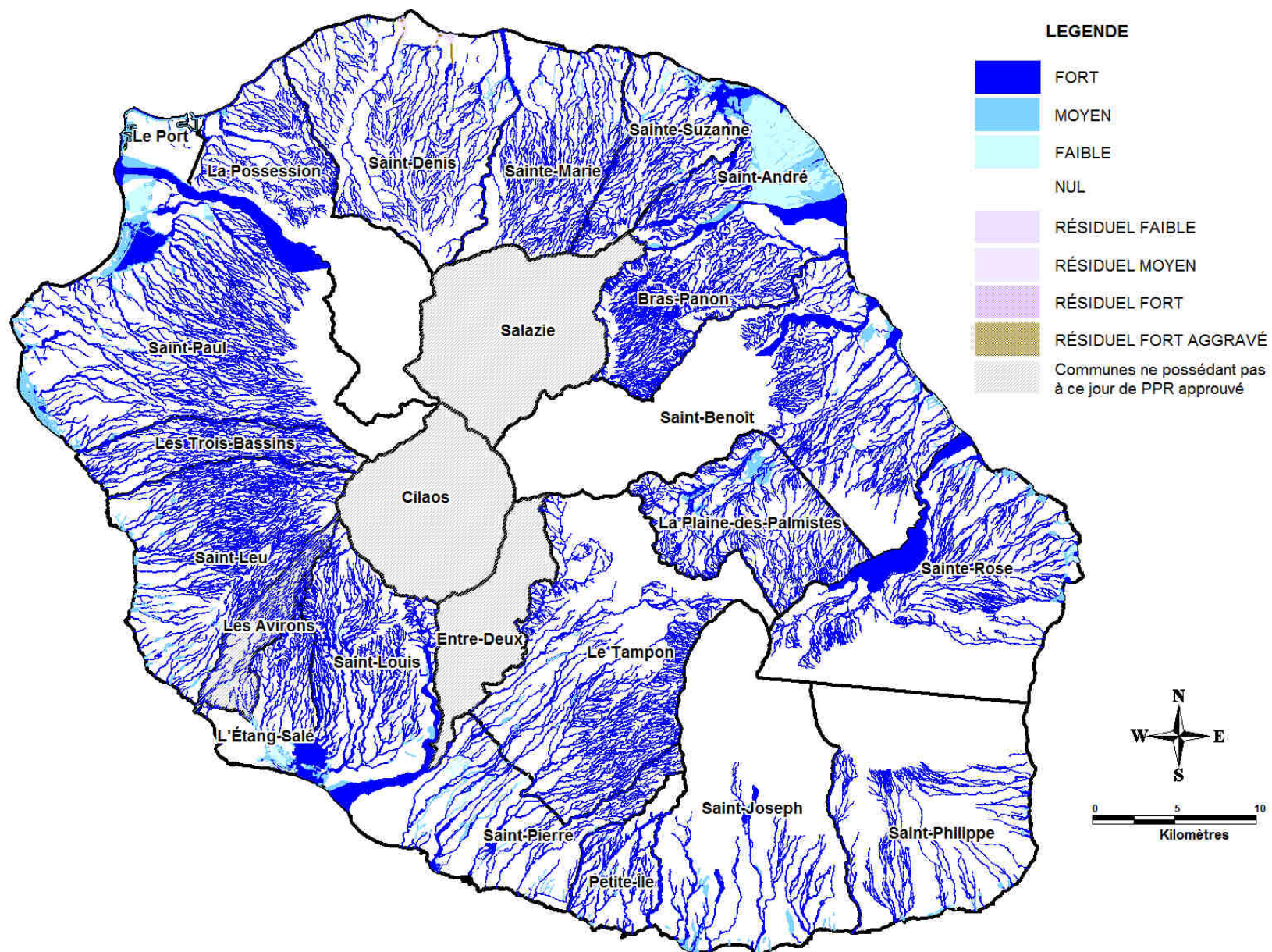
- **respecter** les consignes
- **informer** les autorités de tout danger
- **aider** les personnes sinistrées ou à besoins spécifiques

Et de façon plus spécifique

- **aérer**
- **désinfecter** à l'eau de javel
- **ne rétablir** le courant électrique que si l'installation est sèche

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

ZONAGE DES ALÉAS INONDATIONS DES PROCÉDURES PPR APPROUVÉES OU EN COURS (PAC) – ÉTAT DES LIEUX AU 30 JUIN 2015



LE RISQUE VOLCANIQUE

▪ Qu'est-ce que le volcanisme ?

Le volcanisme représente, avec les séismes, une des manifestations de la tectonique des plaques. On distingue le volcanisme qui prend naissance aux frontières des plaques tectoniques (rifts et zones de subduction), du volcanisme dit de point chaud, indépendant des mouvements de plaques. Le volcanisme est toujours le résultat d'une remontée en surface d'un magma profond, mais ses manifestations peuvent différer d'une éruption à une autre.

▪ Comment se manifeste un volcan ?

On distingue deux types d'éruptions : explosives ou effusives. Les manifestations en surface d'une activité volcanique sont nombreuses :



- **Les nuées ardentes** sont des émissions brutales et dirigées d'un mélange constitué de gaz brûlants transportant des roches à plus de 800°C, les tephras, typiques des éruptions explosives. L'ensemble, dont la température atteint 500 °C, dévale les flancs du volcan à des vitesses de 200 à 500 km/h, sur de grandes distances.
- **Les coulées de lave**, dont la température moyenne est de 1 200 °C (basaltes), sont caractéristiques des éruptions effusives. Elles s'écoulent à des vitesses relativement faibles (de l'ordre de quelques centaines de mètres à kilomètres par heure, voire plus lors d'écoulement dans un chenal). Cette vitesse diminue en s'éloignant du lieu d'émission, sous l'effet de la solidification due à la baisse progressive de la température.
- **Les émanations de gaz** se produisent aussi bien au cours d'une éruption explosive, qu'au cours d'une éruption effusive. Elles peuvent également être plus ou moins continues entre les phases éruptives. Les gaz sont émis au niveau de la gueule du volcan (ou de l'évent) et au niveau des fractures ainsi que sous forme de fumerolles sur les flancs. Ils sont constitués de vapeur d'eau à hauteur de 70 à 90 %. Les autres gaz présents (CO₂, SO₂, N, H, CO, S, Ar, Cl et F), lorsqu'ils réagissent avec de l'eau ou de l'hydrogène peuvent former de nombreux composés toxiques tels que de l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique, l'acide sulfurique ou le sulfure d'hydrogène.
- **Les produits de projection et de dégazage** sont de nature diverse : les cheveux de Pélé et les pluies acides. Les cheveux de Pélé sont des fibres de verre volcanique dont l'apparition résulte de l'interaction entre le jaillissement d'une lave extrêmement fluide, le dégazage et le vent.

- **Des phénomènes annexes** s'ajoutent parfois aux éruptions. Le plus important d'entre eux, la coulée de boue ou *lahar*, est la conséquence d'un fort apport d'eau (précipitation) sur des cendres volcaniques. Il se forme alors de véritables torrents de boue. Des séismes peuvent également accompagner les éruptions volcaniques et provoquer des glissements de terrain. Enfin, les explosions violentes, les séismes, les éruptions volcaniques sous-marines ou les glissements de terrain, s'ils se produisent dans la mer ou à proximité de la côte, peuvent être à l'origine de raz-de-marée dit *tsunami*.

■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

Conséquences humaines : pour l'homme, les principales menaces sont les nuées ardentes (inexistantes sur le Piton de la Fournaise) et les tsunamis notamment parce qu'ils peuvent toucher des populations situées sur un littoral loin d'un volcan. Dans une moindre mesure, les glissements de terrain, émanations de gaz toxiques, coulées de laves et cheveux de Pelé sont également dangereux pour l'homme.

Conséquences économiques : les dégâts matériels peuvent être très importants. Les coulées de lave ou de boues peuvent recouvrir des villes ou des infrastructures de transport. Les cendres peuvent se déposer sur plusieurs mètres d'épaisseur et causer, de par leur poids, l'effondrement des toitures (inconnu à La Réunion). Enfin, les tsunamis peuvent remonter loin dans les terres et créer des dégâts à plusieurs kilomètres du littoral (en moindre mesure à La Réunion en raison des pentes relativement fortes).

Conséquences environnementales : si les conséquences d'une éruption sont désastreuses à court terme pour l'environnement, elles peuvent se révéler bénéfiques à long terme. En effet, les éruptions amènent à la surface de la terre une grande quantité de minéraux favorables au développement de la flore et les sols volcaniques sont donc très fertiles.

■ Le risque volcanique à La Réunion

De 2010 à 2015, le BRGM et l'OVPF ont conduit une étude ayant pour finalité la mise à jour du Plan Orsec Volcan en y intégrant les conséquences des éruptions inhabituelles (éruptions hors endos ou éruptions explosives). Cette étude en deux phases a consisté en la réalisation de l'inventaire et la caractérisation des données disponibles sur les aléas¹ et les enjeux² puis de conduire une étude du risque au travers de scénarios accompagnés de recommandations opérationnelles³.



¹ A. Di Muro, P. Bachelery, P. Boissier, P.A. Davoine, P. Fadda, M. Favalli, V. Ferrazzini, A. Finizola, G. Leroi, G. Levieux, P. Mairine, F. Manta, L. Michon, A. Morandi, R. Nave, A. Peltier,

C. Principe, T. Ricci, G. Roult, C. Saint-Marc, T. Staudacher, N. Villeneuve (2012) - Evaluation de l'aléa volcanique à La Réunion - Rapport Final – Année I,

A. Di Muro, P. Bachelery, S. Barsotti, S. Bielli-Bousquet, P. Boissier, N. Braukmuller, Y. Brugier, R. Buettner, R. Carey, C. Cavalière, P.A. Davoine, M. De Michieli-Vitturi, J. Durand, I. Frese, L. Guñoli, P. Mairine, G. Marchini, J. McPhie, N. Métrich, L. Michon, A. Morandi, M. Ort, M. Pichavant, C. Principe, C. Saint-Marc, P.E. Tulet, D. Vergani, N. Villeneuve, G. Walther, G. Wömer, B. Zimanowski (2015) – Evaluation de l'aléa volcanique à La Réunion – Rapport Final – Année II.

² P. Gehl, S. Bès de Berc, V. Bastone et J. Druon (2012) – Evaluation du risque volcanique à La Réunion et prise en compte dans la gestion de crise. Phase 1 : analyse de la vulnérabilité des enjeux. Rapport BRGM/RP-59953-FR

³ Bès de Berc S (2015) – Evaluation du risque volcanique à La Réunion et prise en compte dans la gestion de crise. Phase 2 : scénarios de risque. Rapport final. BRGM/RP-64469-FR, 91 p., 69 fig.

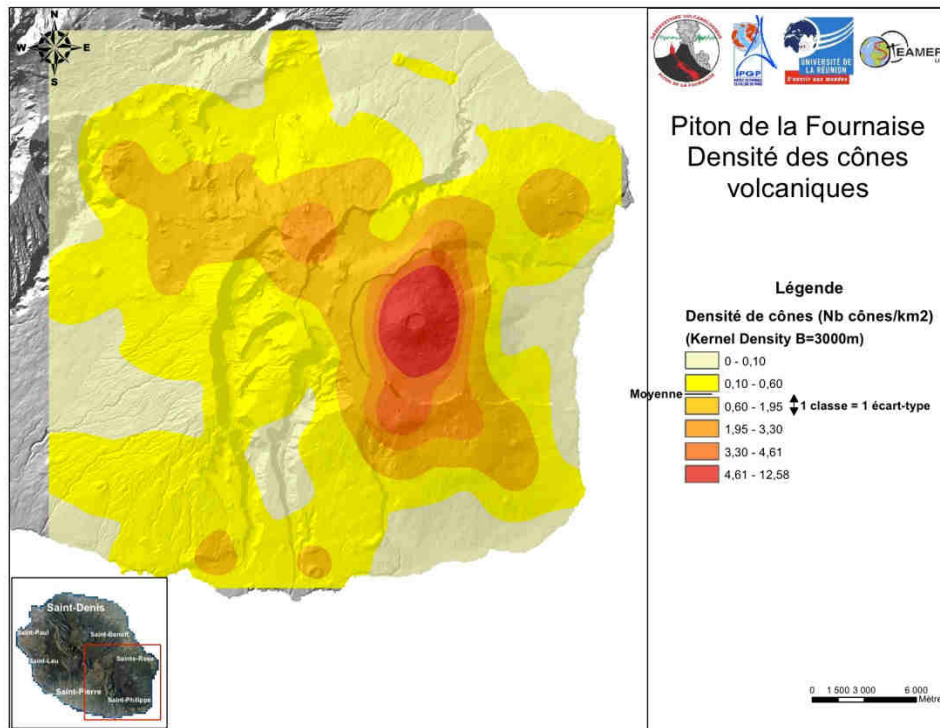


Fig. 1 : Carte de densité des cônes éruptifs à l'échelle du massif du Piton de la Fournaise (âges : < 60.000 ans)

L'activité éruptive du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde, en moyenne une éruption tous les 9 mois. Cette activité se caractérise par un dynamisme effusif dominant produisant essentiellement des coulées de lave basaltiques fluides ; 95 % d'entre elles sont cantonnées dans l'endos.

L'OVPF a récemment démontré (Di Muro et al, 2012 et 2015) que l'activité volcanique et sismique du Piton de la Fournaise n'est pas confinée au sein de l'Endos Fouqué, mais elle est distribuée sur l'ensemble du massif. Cette activité s'est faite à la faveur de fissures éruptives qui se sont ouvertes sous la pression de magma. L'analyse de la distribution spatiale des événements éruptifs montre une concentration de l'activité éruptive autour du cône central situé au sein de la caldeira de l'Endos Fouqué et sa répartition sur l'ensemble des flancs du volcan (Fig. 1).

Parmi les coulées s'épanchant dans l'endos, environ 80 % n'atteignent pas le littoral, leur longueur est alors inférieure à 5 km. Ces coulées sont généralement issues du sommet ou des flancs du cône central, entre 1 500 et 2 600 mètres d'altitude. Certaines sont piégées dans les cratères Dolomieu et Bory, d'autres s'étalent dans l'Endos Fouqué, tandis que les dernières descendent les Grandes Pentes.

Les 20 % restants correspondent aux 34 coulées répertoriées qui ont atteint le littoral depuis trois siècles. Leur fréquence est donc décennale.

Les coulées hors enclos sont peu fréquentes (5 % des éruptions historiques) mais menacent directement les populations et l'habitat, le patrimoine naturel et l'activité économique du sud et de l'est de l'île (agriculture, forêt, installations hydroélectriques, routes, réseaux d'eau, de communication...) car elles atteignent souvent le littoral. Ce fut le cas lors des éruptions de

1977 et 1986. Sont principalement concernées par ces coulées les communes de Philippe.

comblées par la lave, changent de lit et les crues cycloniques constituent une menace pour les habitants et les routes.

1708, 1774, 1776, 1800,
Sainte-Rose et Saint-

Hors enclos, les ravines,
menace post-éruptive pour



■ Quelques exemples marquants d'éruption

- 2015 – éruptions de février, mai, juillet et août à octobre sans atteintes sur la route. Une des éruptions a provoqué un incendie et détruit 16 ha de végétation dont 2 ha hors endos.
- 2007 – éruption du 02 avril au 1er mai – éruption historique débutant assez bas dans le Grand Brûlé, côté Saint-Philippe et ayant causé entre autres: l'hospitalisation de 14 collégiens suite aux émanations de dioxyde de soufre, l'isolement du village du Tremblet pendant plusieurs semaines, la destruction de cultures, d'importantes quantités de cheveux de Pélé dans l'atmosphère, et une coupure de la RN 2 sur 111,5 km. À retenir également : l'effondrement majeur du cratère Dolomieu formant une petite caldeira de 350 m de profondeur.
- 2004 – éruption du 13 août au 9 septembre – RN 2 coupée sur 700 m.
- 2003 – éruption avec un mort dans l'endos.
- 1998 – éruption du 09 mars au 23 septembre (la plus longue) – éruption débutant sur le flanc haut du volcan et qui, à partir d'août, se poursuit partiellement hors endos. Néanmoins, la lave restera à 6 Km des premières habitations mais aussi à 5 m de la RN2 dans le Grand Brûlé.
- 1986 – éruption du 19 au 29 mars – éruption hors endos, juste sous le Piton Takamaka (côté Tremblet). La RN 2 est coupée sur plus de 150 m.
- 1977 – éruption du 24 mars au 15 avril – s'est produite hors endos, entre Bois Blanc et Piton Sainte-Rose, causant l'évacuation des habitants de Bois Blanc et la destruction d'une douzaine de cases. La RN 2 a également été coupée.

■ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La prévention

Pour le risque volcanique, la prévention passe avant tout par une étude approfondie de l'histoire du volcan. Cette étude historique permet non seulement de comprendre le fonctionnement du volcan, et notamment de prévoir quel type de phénomène est susceptible de se produire, mais également de dresser une carte de localisation des événements passés. C'est ce que l'OVPF a réalisé dans le cadre d'une étude finalisée en 2014.

La combinaison de ces deux points amène à dresser une carte des zones menacées.

A partir d'une typologie de scénarii (phénomènes éruptifs et fréquences), le BRGM, en collaboration avec l'OVPF, a réalisé des cartes de risques qui ont consisté à croiser les aléas et les enjeux.



LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

A partir de ce descriptif des impacts attendus en termes de répartition spatiale et de dommages, la préfecture établit des procédures de gestion de crise, associées à chaque scénario pour l'intervention des autorités en cas de crise et pour la gestion opérationnelle de crise.

► Les moyens de protection

En raison des puissances mises en jeu lors d'éruptions volcaniques, la protection des biens face au risque volcanique n'est à l'heure actuelle pas réaliste, même si dans le monde (au Japon notamment) et pour certains phénomènes (lahars principalement), certains dispositifs de protection peuvent être mis en place. Actuellement la seule protection possible est l'évacuation des populations vers une zone hors d'atteinte.

► La prévision

L'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) est chargé de la surveillance des trois volcans actifs d'outre-mer. A La Réunion, cette surveillance est assurée par l'Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise (OVPF). L'étude en temps réel de l'activité du volcan permet de prévenir l'arrivée d'une nouvelle éruption et ainsi préparer l'évacuation de la population si nécessaire. Une éruption volcanique est précédée de plusieurs signes annonciateurs, notamment de séismes au sein de l'édifice volcanique. L'évolution d'autres paramètres géophysiques et géochimiques, ainsi que la déformation du volcan (augmentation de température, nature des gaz émis, gonflement du volcan, etc.) peuvent également annoncer l'imminence d'une éruption.

La surveillance atmosphérique est menée par l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA), ainsi que l'OVPF et le LACy. La mission de l'ORA est :

- d'assurer la surveillance de la qualité de l'air en zone habitée autour du Piton de la Fournaise. Le suivi se fait à l'aide d'analyseur, afin d'évaluer le niveau des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) et fines particules en suspension, pouvant être émises dans l'air lors d'une éruption.
- d'effectuer des recherches en collaboration avec l'Université et l'observatoire volcanologique, dans le but de pouvoir modéliser la dispersion du panache gazeux, afin de prévoir la qualité de l'air en tout point de l'île au moment de l'éruption.

Un réseau de surveillance de la qualité de l'air (en particulier le suivi du SO₂) autour du volcan a été installé par l'OVPF. Les stations de ce réseau fournissent des données qui sont télétransmises à l'OVPF et qui sont disponibles en temps réel. Ce dispositif permet de détecter en temps réel les épisodes de pollution atmosphérique.

► La gestion de crise

En cas d'éruption volcanique, le préfet déclenche le dispositif spécifique Orsec « Volcan ». Ce dispositif d'alerte est fondé sur 4 phases :

- Vigilance : éruption possible ou présence de risques sur le secteur. L'objectif est de mettre en garde les services qui seraient amenés à intervenir en cas d'éruption. Pendant cette phase, l'accès du public à la partie haute de l'endos (plate-forme du cratère Dolomieu) n'est possible que sur les sentiers balisés.
- Alerte 1 : éruption probable ou imminente. L'objectif est d'évacuer les populations présentes sur le site. Pendant cette phase, l'endos est évacué et fermé, et il est interdit de poser des aéronefs dans la zone du volcan.
- Alerte 2 : éruption en cours, qui peut être de 3 types :
 - o Alerte 2-1 : l'éruption a lieu dans le cratère Dolomieu, la lave s'écoule en son sein, sans menace externe.
 - o Alerte 2-2 : l'éruption se situe et est confinée dans l'endos. Elle ne présente pas de menace directe pour la sécurité des personnes et des biens.

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

- Alerte 2-3 : L'éruption se situe dans l'endos ou hors endos. Elle présente une réelle menace pour la sécurité des personnes et des biens (coupure de la route nationale, impact sur des zones habitées).

L'objectif est de garantir la protection des populations à l'extérieur du site. Pendant l'alerte 2.1 : l'interdiction de poser des aéronefs est limitée aux seuls abords du cratère Dolomieu. Pendant l'alerte 2.2 : l'endos est interdit à toute personne et aéronef. Pendant l'alerte 2.3 : activation du Centre Opérationnel de la Préfecture et évacuation des personnes menacées.

- Phase de Sauvegarde : une réouverture de l'endos est possible sous l'hypothèse d'un des 2 faits suivants, soit l'éruption est terminée, soit l'éruption semble stabilisée. Cette phase permet la réouverture partielle de l'endos en toute sécurité, après reconnaissances préalables, balisage des zones dangereuses et définition des modalités de réouverture de l'endos au public.

Au niveau communal et si nécessaire, le maire met en œuvre le plan communal de sauvegarde, institué par l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, qui a vocation à regrouper les documents contribuant à la protection de la population. Ce plan décrit notamment l'organisation et la diffusion de l'alerte et le recensement des moyens disponibles.

? Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque volcanique :

> Le risque volcanique

www.prim.net/citoyen/definition_risque_majeur/21_8_risq_volcanique.html

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

> L'Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise

<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/actualites-ovpf>

> Le site de l'IPGP

<http://www.ipgp.fr/fr>

> Le site de l'ORA

www.atmo-reunion.net



Le risque volcanique
Les consignes de sécurité



*Les consignes générales s'appliquent. La mise à l'abri se fait **par l'évacuation**.

** L'indispensable : **papiers d'identité, eau potable, vos médicaments.**



CONSEILS AUX POPULATIONS DES SECTEURS POTENTIELLEMENT MENACÉS

- X être attentif à l'information communiquée sur l'activité du volcan,
- X prévoir un éventuel lieu de repli familial,
- X préparer son véhicule pour un départ rapide,
- X envisager l'évacuation des personnes malades ou à mobilité réduite,
- X se rapprocher des services de la mairie pour connaître les zones de rassemblement et d'évacuation par transport en commun pour ceux qui n'ont pas de véhicules,
- X rester à l'écoute des consignes de sécurité diffusées par les médias,
- X respecter les consignes de sécurité données par les services opérationnels



ÉVACUATION

Évacuation dans les meilleurs délais possibles de la zone menacée :

- respirer à travers un linge humide si l'air est trop chargé en gaz ou en cendres
- quitter la zone menacée ou rejoindre les points de ralliement et d'évacuation pour ceux ne disposant pas de moyen de transport particulier
- ne pas se réfugier dans le fond des vallées ou dans les sous-sols
- gagner un endroit abrité et solide pour écouter les consignes de sécurité à la radio

LE RISQUE FEU DE FORET

■ Qu'est-ce qu'un feu de forêt ?

On parle d'incendie de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite.

En plus des forêts au sens strict, les incendies concernent des formations subforestières de petite taille : il s'agit pour l'essentiel des formations ligneuses d'altitude (brandes) ou des formations secondaires (fourrés à goyavier, par exemple)

Généralement, la période de l'année la plus propice aux feux de forêt est l'hiver austral (de mai à novembre), car aux effets conjugués de la sécheresse et d'une faible teneur en eau des sols, vient s'ajouter l'effet des alizés.

L'arrêté du 23 juin 2013 régit l'emploi du feu dans le département de La Réunion. Cet arrêté fixe la période à risque de feu de forêt du 15 août au 15 janvier et les jours de vent fort supérieur à 40 km/h en moyenne quelque soit la période de l'année.

■ Comment se manifeste-il ?

Un feu peut prendre trois formes différentes selon les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques dans lesquelles il se développe :

- **les feux de sol dits « feux de voune » ou « feux d'avoune »** brûlent la matière organique contenue dans la litière : ils interviennent généralement dans les peuplements de tamarins ou de brandes et peuvent intéresser des épaisseurs de près d'un demi-mètre. Alimentés par incandescence avec combustion, leur vitesse de propagation est faible parfois non détectable et le délai de réapparition du feu en surface peut varier de quelques heures à plusieurs semaines rendant la lutte très difficile.
- **les feux de surface** brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. Ils se propagent en général par rayonnement en dégageant une énergie suffisante pour communiquer le feu vers les étages supérieurs de la végétation.
- **les feux de cimes** brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible sec.

La vitesse de propagation du feu est lente dans le sol, moyenne ou rapide en surface, et nettement plus élevée au niveau des cimes des arbres.



■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

La population et les biens sont exposés au risque feu de forêt. En effet, ce risque est en constante augmentation avec l'urbanisation croissante dont la limite se rapproche de plus en plus des lisières de forêt (cas des incendies péri-urbains de Saint-Denis, La Montagne, Domenjod et Étang Salé). Ce fait s'explique notamment par les conditions d'intervention parfois techniquement difficiles avec des conditions d'accès inadaptées aux véhicules de lutte. De nombreuses éclosions de feux sont relevées autour des zones urbanisées par la sécurité civile à chacune des campagnes annuelles feu de forêts.

Néanmoins, il apparaît que ce sont les milieux naturels qui sont le plus exposés à ce risque : les paysages et la biodiversité végétale et animale des milieux réunionnais ont une grande valeur patrimoniale. C'est à ces titres qu'a été créé en 2007 le Parc National et que La Réunion est classée pour ses paysages depuis 2010 au patrimoine mondial de l'UNESCO. La Réunion est d'ailleurs indue dans le Hotspot de biodiversité mondiale avec les îles des Mascareignes.



Mais la forêt représente d'autres enjeux :

- conservation des sols en limitant l'érosion directe,
- préservation de la capacité de rétention des eaux,
- maintien des paysages et des potentiels d'accueil du public et de l'écotourisme,
- contribution à la filière bois par la production de matière ligneuse.

■ Le risque feu de forêt à La Réunion

Les occurrences d'incendie sont fonction de la nature de la végétation mais surtout des conditions climatiques. Les vents forts, les inversions de températures en altitude, au-dessus de la couverture nuageuse engendrent des dessèchements des végétaux et une forte sensibilité aux feux.

Les surfaces qualifiables de forestières occupent environ 85 000 ha soit 33 % de la surface de l'île avec des risques différenciés suivant les régions. Au total, les secteurs caractérisés par des niveaux d'aléas moyen à élevé concernent environ 60 % de la surface forestière.

Les conditions climatiques particulières de La Réunion et son relief font que **les massifs forestiers les plus sensibles au risque d'incendie de forêt sont :**

- **ceux situés à l'Ouest de l'île** (sur la façade sous le vent avec un climat plus sec) : forêts de Saint Paul, des Hauts Sous le Vent, de l'Etang Salé et les forêts des cirques de Mafate et de Cilaos ;

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

- **ceux présentant des sommets à haute altitude, au-dessus des nuages, donc particulièrement soumis à la sécheresse** : massif des Hauts de Saint Denis et du Volcan.

Toutefois, avec le changement climatique, on note depuis quelques années que les secteurs de l'Est sont de plus en plus soumis à des sécheresses intenses ce qui contribue à augmenter leur sensibilité au risque incendie.

On peut ainsi dire que toutes les forêts de l'île sont susceptibles de connaître de grands incendies. Une Base de données incendies de forêts (BDIF) est tenue par les services de l'Etat et du SDIS. Elle permet de recenser les incendies et de réaliser des statistiques afin d'améliorer les connaissances du risque feu de forêt à La Réunion.

L'aléa incendie est également lié aux types de végétaux en présence. Certaines essences sont en effet plus inflammables que d'autres. Elles ont une influence sur l'éclosion et la propagation des incendies par les cimes ou les racines. On relève ainsi les formations végétales sensibles suivantes :

- les zones de branles où la plupart des incendies démarrent et se développent sur de grandes surfaces (65 % des surfaces incendiées de 1990 à 2002) ;
- les zones rurales au contact de la forêt sont très sensibles (acacia et friches) ;
- les sous-bois de tamarins présentent une couche d'humus au sol, très épaisse, extrêmement combustible (un peu comme la tourbe) : l'avoune. Les feux d'avoune sont très difficilement contrôlables. A l'échelle historique, ces forêts ont régulièrement brûlé tous les 20 ans environ : en 1988, plus de 3000 ha ont été parcourus et partiellement détruits par le feu ;
- les zones de plantations ou de forêts cultivées facilement accessibles au public (55 % des départs de feu, mais moins de 25 % des surfaces parcourues).

La période la plus propice au déclenchement de feu de forêt s'étale de septembre à décembre.

Il y a en moyenne 10 départs de feu par an et un grand incendie tous les 20 ans environ :

- pour la période 1966 à 1988, 179 sinistres se sont étendus sur 10 036 ha dont 7 000 ha pour l'Ouest et 2 290 ha pour le Sud. Ces deux régions représentent à elles seules 93% du total pluriannuel de ces surfaces. La surface parcourue par les incendies est de 56 ha en moyenne par sinistre. Cette moyenne reflète mal la disparité extrêmement forte entre les secteurs géographiques : le sinistre moyen de l'Ouest est de 250 ha alors que sur tous les autres secteurs géographiques sa surface couvre entre 3 ha et 88 ha.
- pour la période 1990 à 2006 : 1 909 ha ont été détruits par 273 incendies de forêts, 74% des surfaces concernées étant situées dans l'Ouest et le Sud. La surface détruite en moyenne s'élève à 7 ha, la fourchette varie de 1 ha à 700 ha (feu du Tévelave en 1999). Le nombre de feu par an est de l'ordre de 16. Seuls 4 incendies de cette période font plus de 100 ha et les 5 principaux feux représentent 1 210 ha soit 63% des surfaces incendiées. Ainsi, un net progrès est constaté sur cette période par rapport à la période précédente. Cela tient au fait que des équipements ont été réalisés et qu'une meilleure coordination des intervenants a été mise en place. Cependant, le nombre de mises à feu dans les zones urbaines ou périurbaines s'est renforcé.
- Entre 2006 et 2013, **le nombre de feux recensés sur la période est très irrégulier d'année en année mais la tendance de ces dernières années est globalement à l'augmentation notamment liée à l'augmentation du nombre de mises à feu, aussi bien en forêt que dans les zones urbaines et périurbaines.**

■ Quelques exemples de feux de forêt récents

- 27/09/2013 : 40 ha de Brandes et Tamarins incendiés sur le massif de la Roche Ecrite
- De 1999 à 2013 on déplore plusieurs grands incendies sur les différents massifs forestiers de l'île qui étaient à priori tous volontaires
- 25/10/2011 : 2773 ha de Tamarins, Brandes et Cryptomélias brûlent sur le massif du Maïdo
- 13/11/2010 : massif du Volcan, dans le secteur du piton de l'eau, 105 ha de brandes partent en fumée, la route du volcan est parcourue par les flammes

■ Les mesures prises pour faire face au risque

Les actions pour lutter contre le risque feu de forêt sont programmées dans le plan Départemental de Protection des Forêts Contre l'Incendie qui est approuvé par le préfet. Le plan 2009-2015 arrive à son terme et le nouveau plan 2016-2026 est en cours de rédaction. Les actions de ce plan sont précisées dans les plans de massif. En 2014, 4 massifs forestiers sont couverts par des plans : Haut sous le Vent, Etang Salé, Hauts de St Denis, La Montagne/ Grande Chaloupe, le plan de massif du Volcan est en cours de finalisation. Les actions de ce plan s'inscrivent dans un partenariat entre les services de l'Etat (Etat-major de Zone, DDAF et DEAL) le SDIS, les services de météo France, le Parc National et l'ONF.

▶ La prévention

- Prise en compte du risque incendie dans les documents d'aménagement du territoire

La maîtrise de l'urbanisation s'exprime au travers des plans locaux d'urbanisme (PLU) et ou encore des Plans d'Occupations des Sols (POS) prévus par le Code de l'urbanisme. Ils permettent de maîtriser l'urbanisation dans des zones pouvant être soumises aux incendies. En complément des plans de massif, une meilleure connaissance de l'aléa incendie à l'interface des habitations et de la végétation existante est à disposition, via une cartographie détaillée par commune.

En parallèle, le prochain plan départemental prévoit le développement d'actions de sensibilisation des populations aux risques d'incendie. Elles vont s'organiser en partenariat entre les collectivités locales et les services de l'Etat. La population a en effet un rôle essentiel à jouer dans la protection contre les incendies sur les terrains publics et privés. Il s'agit avant tout de respecter la réglementation sur l'emploi du feu et aussi d'adopter un comportement approprié en cas de détection d'un feu (prévenir les services de secours).

- L'aménagement des massifs

Les aménagements réalisés s'inscrivent dans une politique globale d'aménagement et de gestion de l'espace rural et forestier. Les actions spécifiques à la Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI) sont programmées dans les plans de massif. Les actions portent principalement sur la réalisation et l'entretien, à savoir :

- les voies d'accès peuvent avoir un rôle multiple d'accueil, d'exploitation, certaines sont dédiées uniquement à la défense des forêts contre l'incendie ; en 2014, sur 550 km de routes forestières et pistes 15% sont dédiées à la DFCI ;
- le maintien de zones débroussaillées pour faciliter la lutte contre les incendies, le long des voies d'accès et à l'interface forêt/ habitat notamment en forêt de L'Etang Salé ;
- la création de réserves d'eau sur les massifs : citernes et retenues collinaires. En 2014, 24000 m³ d'eau sont disponibles dans 8 retenues collinaires (massif Hauts sous le Vent et Volcan) et 4 citernes (Grande Chaloupe et Roche Écrite) ;
- les aires dédiées à l'atterrissage des hélicoptères particulièrement dans les zones inaccessibles.

► La prévision et la surveillance

Lors des périodes les plus critiques de l'année, une analyse de paramètres indicateurs du niveau de risque incendies (données météorologiques et état de la végétation) constitue la base de la surveillance. Ces observations permettent d'afficher le niveau de risque pour éventuellement déployer les forces nécessaires pour la surveillance des massifs.

Des équipes de surveillance SDIS, ONF et Parc National ont pour mission de surveiller les massifs forestiers, de détecter et d'intervenir rapidement sur les feux naissants.

Le dispositif spécifique ORSEC « Feu de forêt » est mis à jour chaque année. Il permet de définir les actions de chacun des partenaires durant la période à risque soit du 15 septembre au 15 décembre, en fonction du niveau de risque.

? Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque de feu de forêt :

> Le risque feu de forêt

www.prim.net/citoyen/definition_risque_majeur/21_3_risq_feux.html

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque

www.prim.net/cgi_bin/citoyen/macommune/23_face_au_risque.html

> Le site de l'ONF www.ONF.fr



LE RISQUE FEU DE FORETS Les consignes de sécurité



AVANT

- repérer les chemins d'évacuation et les abris
- prévoir les moyens de lutte (points d'eau, matériels)
- débroussailler
- respecter les restrictions de circulation et de stationnement
- ne pas stationner devant les barrières
- porter attention à la signalétique incendie relative au niveau de risque dans le massif
- redoubler de vigilance pendant la saison sèche (de juillet à décembre)
- ne pas exposer le milieu naturel à un risque d'édosion d'incendie (cigarettes, allumettes, feu de camp, feux d'artifice ...)
- prévenir les forces de l'ordre si vous êtes témoin d'agissements suspects

PENDANT

Mise en sécurité :

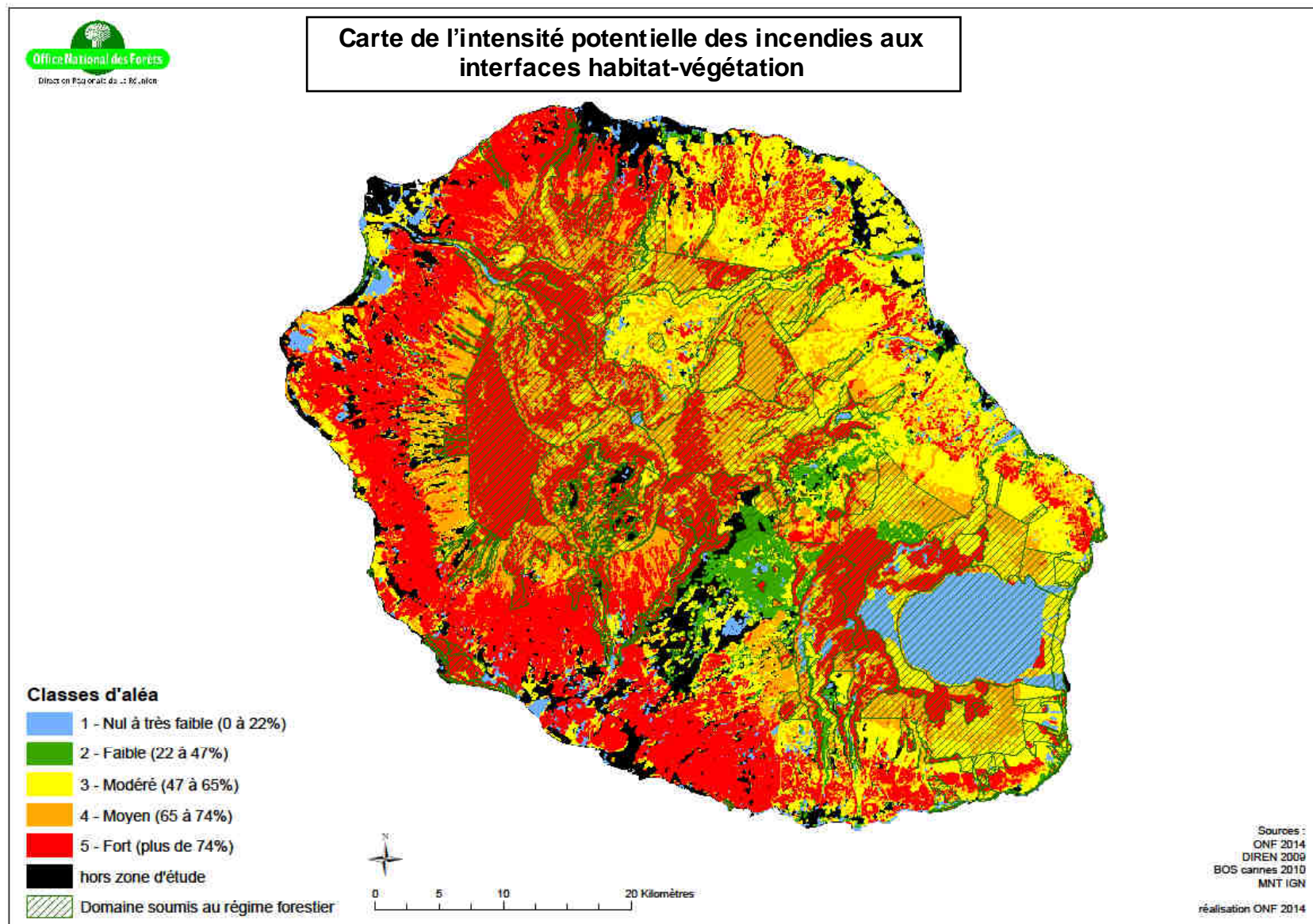
- si vous êtes témoin d'un départ de feu : **informer** les pompiers (18) ou les forces de l'ordre (17) le plus vite et le plus précisément possible
- tenter d'éteindre le feu uniquement s'il est naissant et de faible intensité
- réagir rapidement et se mettre en sécurité en s'éloignant si possible dos au vent
- emprunter les voies et les chemins de dégagement
- se réfugier dans les espaces dépourvus de végétation (mur, rocher ...)
- se diriger vers les points d'eau (bassin, citerne, retenue collinaire ...)
- en cas de fumées importantes, respirer près du sol à travers un vêtement mouillé
-

En cas de confinement :

- s'il y a possibilité, se réfugier dans une maison en dur ou à proximité
- fermer les portes, les fenêtres, les bouches d'aération et de ventilation
- fermer les bouteilles de gaz
- ne pas sortir de la maison sauf en cas d'ordre d'évacuation pas les autorités

APRÈS

- fermer et arroser volets, portes et fenêtres
- occulter les aérations avec des linges humides
- rentrer les tuyaux d'arrosage
- éteindre les foyers résidus



LE RISQUE HOULE, MAREE DE TEMPETE ET TSUNAMI

■ Qu'est-ce qu'une houle ?

La houle qualifie le mouvement d'ondulation de la surface d'une masse d'eau mise en mouvement par le vent. La zone de genèse de la houle soumise à ce vent est appelée fetch. Une fois le mouvement ondulatoire amorcé, la houle peut se propager jusqu'à rencontrer une terre émergée, ce qui explique l'observation fréquente de houle sans vent. Les côtes de La Réunion sont soumises à trois types de houles : les houles d'alizés, les houles australes et les houles cycloniques. Les houles cycloniques et les houles australes sont les plus dangereuses car elles sont susceptibles de provoquer des dégâts importants sur le littoral du fait d'une hauteur et d'une longueur d'onde (distance entre deux crêtes successives) plus conséquentes.

▶ Houle cyclonique

La houle cyclonique se propage souvent plus vite que le cyclone tropical auquel elle est associée. Elle a longtemps été le premier signe précurseur de l'arrivée imminente d'un météore. Elle peut également se propager assez loin autour du cyclone et affecter des côtes finalement non concernées par le cyclone lui-même.

Au cœur du cyclone tropical, les vents extrêmes s'accompagnent d'une mer énorme avec des vagues d'une hauteur significative de l'ordre d'une dizaine de mètres (la hauteur significative de la houle (ou $H^{1/3}$) caractérise la moyenne du tiers des plus hautes vagues enregistrées). On considère que la houle maximale générée lors d'un cyclone (ou H^{max}) peut atteindre le double de la hauteur significative. Ainsi, lors de cyclones tropicaux très intenses ou se déplaçant rapidement, les vagues les plus hautes peuvent dépasser 20 m au large.

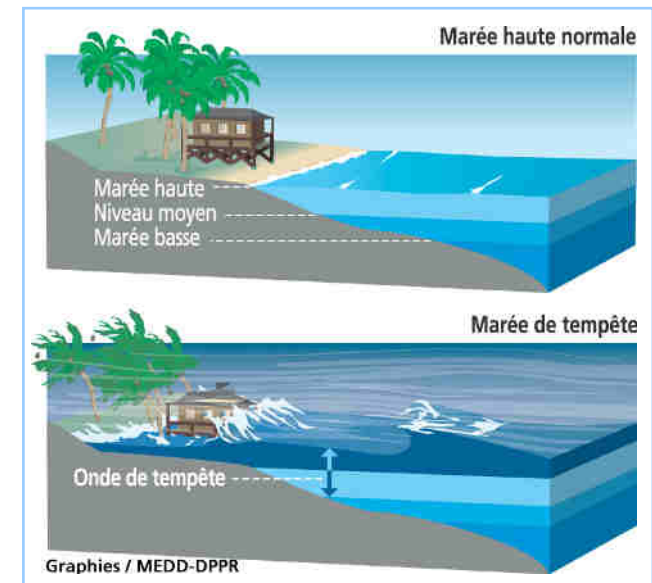
▶ Houles australes

Également appelées houles polaires, les houles australes sont générées par de profondes dépressions circulant d'Ouest en Est loin au sud des Mascareignes, généralement entre les 40èmes et 50èmes parallèles Sud couramment appelés 40èmes rugissants et 50èmes hurlants.

Les très grandes vagues levées par les vents qui soufflent en tempête dans le secteur ouest de la dépression sont à l'origine de la formation de la houle australe. Celles-ci mettent environ 3 jours pour atteindre La Réunion après avoir parcouru 3 000 à 4 000 kilomètres. Les vagues arrivant à la Réunion peuvent atteindre des hauteurs significatives de 4 à 6 m au large de l'île générant des vagues jusqu'à près de 12 m sur les côtes.

■ Qu'est-ce qu'une marée de tempête ?

Il s'agit d'une élévation anormale et brutale du niveau de la mer associée au passage du cyclone. Il n'est plus question ici des énormes vagues décrites ci-dessus, mais bien d'une élévation globale du niveau moyen de la mer (également dénommée *surcote*). Elle s'ajoute à la marée astronomique pour



donner ce que l'on appelle la *marée de tempête*. Ce phénomène est directement lié à la baisse de la pression atmosphérique associée aux dépressions et cyclones. On considère que la surcote augmente de 1 cm par hectopascal perdu par rapport à la pression atmosphérique moyenne, définie à 1013 hPa. Ainsi, la surcote associée à un système dépressionnaire à 1000 hPa sera de 13 cm. Lors de phénomènes les plus violents, la surcote est de l'ordre du mètre.

Cette marée de tempête peut conduire à l'invasion par la mer des régions littorales basses, appelé submersion marine. Elle associe son action destructrice à celle des vagues et favorise, en particulier, le travail de sape des énormes déferlantes sur les infrastructures côtières.

■ Qu'est-ce qu'un tsunami ?

Le tsunami correspond à une série de vagues de grande période se propageant dans l'océan. Ces vagues sont générées par des mouvements du sol dus essentiellement à des séismes sous-marins à la jonction des plaques tectoniques. Les éruptions volcaniques sous-marines ou les glissements de terrain peuvent également engendrer des tsunamis. Ces vagues se propagent en eau profonde à une vitesse pouvant dépasser 800 km/h. Lorsqu'elles atteignent les eaux peu profondes du littoral, elles sont ralenties, s'élèvent et leur amplitude augmente. L'effet peut être amplifié lorsqu'un port ou une baie canalise les vagues lors de leur arrivée sur le rivage. Il en résulte un envahissement par la mer, brutal et plus ou moins important, des zones littorales, générant des dégâts considérables sur les habitations et les infrastructures, parfois plusieurs centaines de mètres à l'intérieur des terres.

■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

Conséquences humaines : victimes corporelles ou sans-abri. Les causes peuvent être directes comme des noyades ou des personnes emportées par la mer ou indirectes pour le cas des victimes de la destruction de leurs biens.

Conséquences sur les biens : les conséquences peuvent être la destruction des habitations exposées, des infrastructures portuaires, industrielles, scolaires, administratives, etc. ou des réseaux (routiers, ferrés, électriques, d'adduction, etc.).

Conséquences sur l'environnement : l'érosion côtière, la destruction de la végétation littorale et des coraux peuvent avoir des impacts considérables sur l'environnement.



■ Le risque houle, marée de tempête, tsunami à La Réunion

A La Réunion, la houle cydonique touche le plus souvent les côtes nord et est de l'île, de la pointe des Galets à la pointe de la Table et survient pendant l'été austral (de novembre à avril). A l'inverse des houles cycloniques, les houles australes frappent le plus souvent les côtes sud et ouest de l'île durant l'hiver austral (de mai à octobre).

Les conditions topographiques et bathymétriques de La Réunion, associées au fait que l'amplitude des marées est faible dans le secteur, font que la marée de tempête n'est pas le risque le plus préoccupant pour la zone. Toutefois, il constitue pour les zones basses situées à proximité immédiate du rivage, et en particulier, pour tous les fonds de baies (La Possession, Saint-Paul, Saint-Leu,...) un danger réel en cas de cyclone intense. Les archives sont là pour en

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

témoigner qui font état par le passé d'un certain nombre de « très violents raz de marée » (1944) ou de « raz de marée désastreux » (1863) ou « catastrophique » (1829).

Selon les archives, des tsunamis ont déjà été observés à La Réunion en 1867 et 1883. Le dernier tsunami d'importance ayant intéressé La Réunion date du 26 décembre 2004, causant principalement des dégâts matériels, notamment dans les ports, mais aucune victime n'a été à déplorer.

■ Exemples d'évènements marquants

- **Janvier 2014** – violente houle cyclonique – Passage de Bejisa à proximité immédiate de la côte Ouest de la Réunion. Le port de Saint-Gilles sera fortement affecté, une importante érosion et quelques cas de submersion sont constatés en plusieurs endroits du littoral, principalement en baie de Saint-Paul.
- Mai 2007 – forte houle australe déferlant sur les côtes ouest et sud – 2 pêcheurs disparus, de nombreux dégâts dans les ports (Saint-Gilles, Saint-Leu, Saint-Pierre) et sur le front de mer (maisons, restaurants, terrasses, etc. dégradés et/ou inondés).
- Février 2007 – houle cyclonique – suite au passage du cyclone Gamède, la baie de Saint-Paul est dévastée (cimetière marin, plage fortement amaigrie, front de mer largement érodé).
- Décembre 2004 – tsunami – suite au séisme du 26 décembre en Indonésie, un tsunami était attendu dans l'océan Indien. Il causera des dégâts matériels dans les ports de Sainte-Marie et Saint-Gilles (bateaux coulés ou endommagés).
- Février 1962 – submersions lors du passage du cyclone Jenny – « C'est un véritable raz-de-marée qui a déferlé sur le littoral », notamment à l'Est, entre Sainte-Anne et Saint-Benoît, où le lieu-dit "Les Galets" a été complètement dévasté. Dans l'Ouest, des pêcheurs ont disparu.
- **Mars 1904** – houle cyclonique – ce cyclone de 1904 a engendré des dégâts considérables sur tout le littoral nord et est de la Réunion avec des cas relatés de submersion sur 300 m à Saint-Benoît et 200 m à Sainte-Suzanne. De nombreuses habitations et infrastructures sont détruites sur le front de mer et des décès sont à déplorer.

■ Les mesures prises pour faire face au risque

- ▶ La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire

La réduction des conséquences destructrices des houles, marées de tempête et tsunamis passe par la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risque du littoral (loi littorale, PLU,...). La réalisation des PPRL (plan de prévention des risques littoraux) a été lancée en 2010, suite au passage de la tempête Xynthia en métropole. Ce document a pour objectif une gestion réglementée des espaces littoraux soumis aux risques de submersion marine et d'érosion du trait de côte. Il a une portée communale et s'inscrit dans une perspective à long terme en étant dans une démarche prévisionnelle et évolutive. Porté par l'État, le PPRL



s'impose au PLU comme servitude et a pour objectif final la définition des espaces inconstructibles et constructibles avec ou sans conditions. A terme, toutes les communes exposées de La Réunion en seront dotées.

► La prévision

Elle passe par la surveillance météorologique et l'alerte. Les fortes houles, qu'elles soient d'origine cydonique ou australe, font l'objet d'une attention particulière : en cas de risque de fortes houles, Météo-France diffuse des bulletins de vigilance « fortes houles », assortis de conseils de comportements permettant l'information de la population. En cas de désordres importants, le préfet peut déclencher la phase d'alerte du dispositif spécifique ORSEC « Evènements météorologiques dangereux (EMD) » dont l'objectif est d'organiser les secours.

Le risque de marée de tempête, directement lié au risque cydonique, fait l'objet du même type de surveillance. Il est couvert par l'alerte cyclonique du dispositif spécifique ORSEC « Cyclone ».

La surveillance du risque de tsunami est assurée par des centres mondiaux dont les alertes sont relayées localement par Météo-France auprès des autorités. Un dispositif spécifique ORSEC « Tsunami » existe pour faire face à cette menace. Il prévoit les modalités d'alerte de la population.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque houle, marée de tempête, tsunami :

> Le risque tsunami

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-risque-tsunami,21787.html>

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

Et aussi :

> Le site de l'IFREMER

www.ifremer.fr

> Le risque de fortes houles sur le site de Météo-France

www.meteo.re



LE RISQUE HOULE, MARÉE DE TEMPÊTE, TSUNAMI

Les consignes de sécurité



1. <u>Écouter les informations</u>
2. <u>Daignaler l'intérieur</u>
3. <u>Se tenir sur mer inversité</u>
4. <u>Respecter les consignes</u>



Il faut se tenir au courant de l'évolution de la situation météorologique en écoutant les informations diffusées dans les médias par Météo-France et les autorités.

CONSIGNES GÉNÉRALES

- **circuler** avec précaution en bord de mer
- **limiter** votre vitesse sur les routes exposées à la houle

Pour les plaisanciers et les professionnels de la mer

- **ne pas prendre** la mer
- **protéger** les embarcations en les mettant à l'abri ou en les sortant de l'eau
- le cas échéant, **vérifier l'amarrage** des embarcations







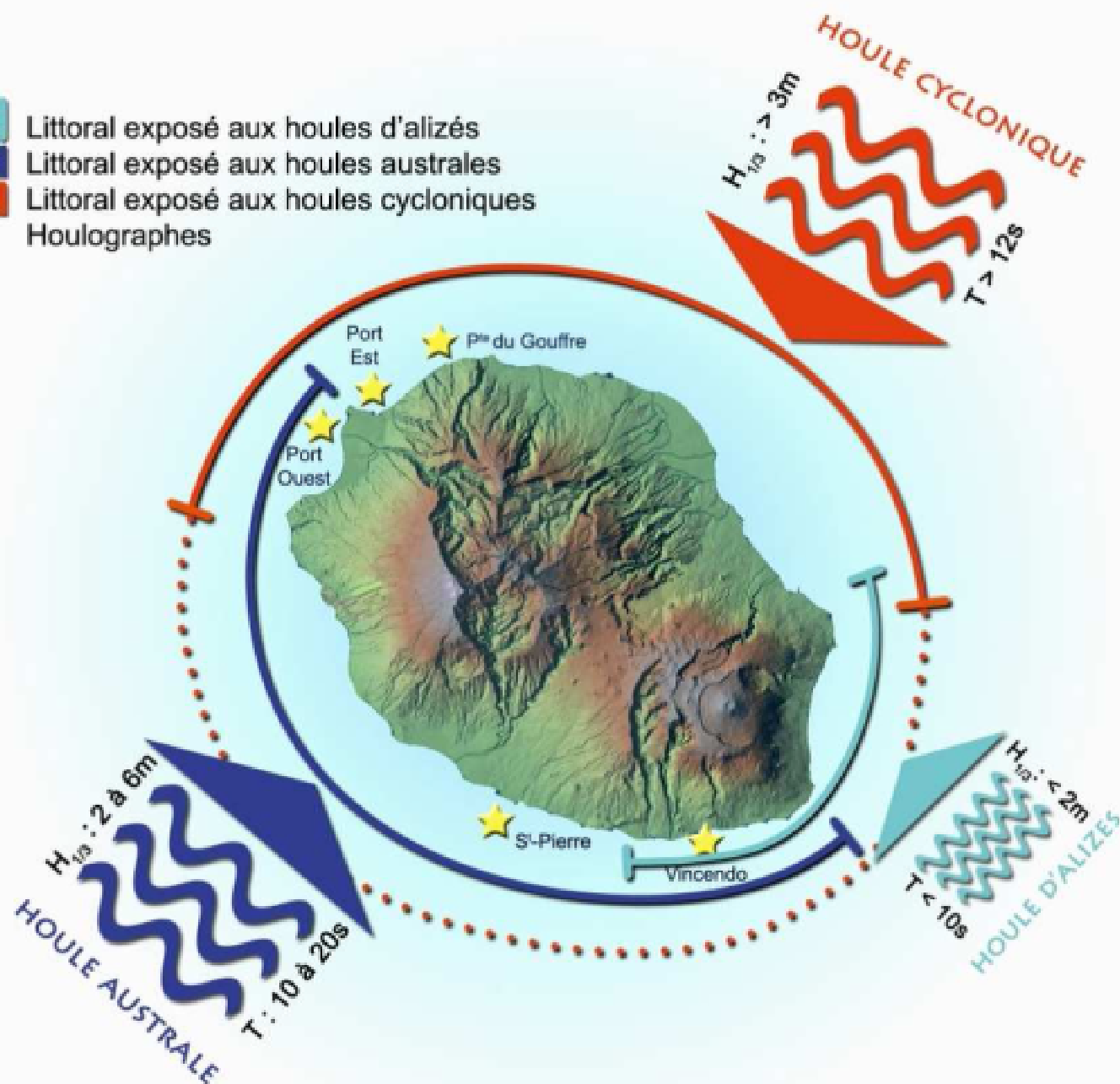
Pour les baigneurs, pêcheurs ou promeneurs littoraux

- ne pas se **baigner**
- **rester vigilants**, ne pas s'approcher du bord de l'eau et se **méfier** des rouleaux
- **surveiller** attentivement les enfants et éviter les jeux à proximité de l'eau

Pour les habitations

- si vous habitez en bord de mer, **protéger** vos biens face à la montée des eaux
- **obturer** les fenêtres des habitations placées face à la mer
- **boucher** les canalisations situées à l'intérieur de votre maison exposée à la houle
- **si nécessaire, évacuer vos habitations et se mettre à l'abri à l'intérieur des terres**

-  Littoral exposé aux houles d'alizés
-  Littoral exposé aux houles australes
-  Littoral exposé aux houles cycloniques
-  Houlographes



LE RISQUE SISMIQUE

■ Qu'est-ce qu'un séisme ?

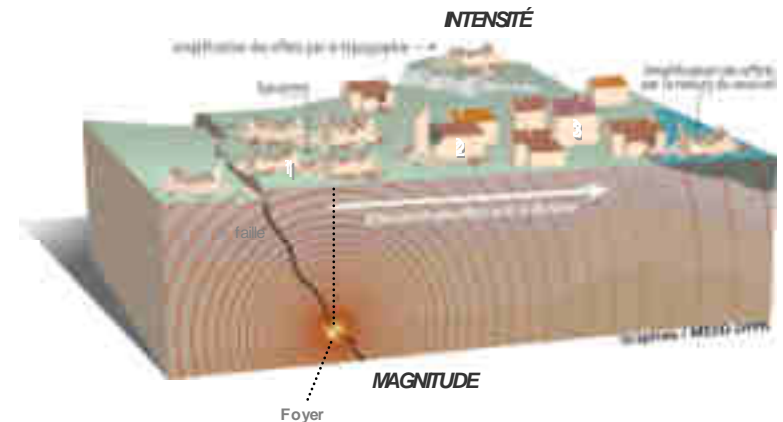
Un séisme est une vibration du sol, causée par un relâchement brutal des contraintes s'appliquant au milieu qui génère une rupture des roches. Cette rupture se propage selon un plan de faille pouvant atteindre ou non la surface.

L'activité sismique est concentrée le long de failles actives ou plus généralement dans les zones où les contraintes sont suffisantes pour générer une rupture du milieu encaissant. Elle se concentre principalement à proximité des frontières entre ces plaques tectoniques. Lorsque les frottements au niveau d'une de ces failles sont importants, le mouvement entre les deux plaques est bloqué. Des forces de contraintes sont alors accumulées le long de la faille. La libération brutale de ces contraintes permet de rattraper le mouvement des plaques. Le déplacement instantané qui en résulte est la cause des séismes. Après la secousse principale, il y a des répliques parfois meurtrières qui correspondent à des petits réajustements des blocs au voisinage de la faille.

■ Comment se manifeste-il ?

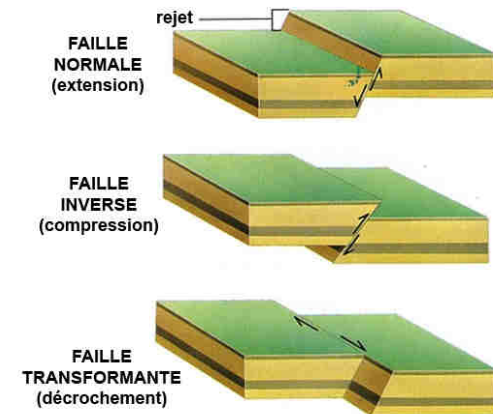
Un séisme est caractérisé par :

- son foyer : c'est la zone d'initiation de la rupture
- son épicentre : point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer et où l'intensité est la plus importante
- sa magnitude : identique pour un même séisme, elle traduit l'énergie libérée par le séisme. Bien que l'échelle de mesure la plus connue est celle de Richter, elle n'est plus utilisée de nos jours et a fait place à différentes méthodes de calculs plus précises dont la plus commune est la Magnitude de moment notée Mw. Augmenter la magnitude d'un degré revient à multiplier l'énergie libérée par 30 et l'amplitude du mouvement par 10.
- son intensité : mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure objective, mais une appréciation de la manière dont le séisme se traduit en surface et dont il est perçu. On utilise habituellement l'échelle EMS98 (European Microseismic Scale), qui comporte douze degrés notés en chiffres romains afin de marquer la distinction avec la magnitude. Le premier degré correspond à un séisme non perceptible, le douzième à une secousse catastrophique pouvant induire un changement total du paysage. L'intensité n'est donc pas, contrairement à la magnitude, fonction uniquement du séisme, mais également du lieu où la mesure est prise. En effet, les conditions topographiques ou géologiques locales (particulièrement des terrains sédimentaires reposant sur des roches plus dures, des topographies particulières telles que des vallées encaissées) peuvent créer des effets de site qui peuvent amplifier l'intensité d'un séisme. Les dégâts seront également différents en fonction de l'urbanisation des sites (fortement urbanisés ou désertiques).



- la fréquence, le type d'onde et la durée des vibrations : ces trois paramètres ont une influence fondamentale sur les effets en surface. Chaque matériau est sensible à certaines fréquences (fréquence propre) pour lesquelles il va osciller d'avantage. Cela peut parfois aller jusqu'à l'effondrement. Lors d'un séisme, plusieurs types d'ondes sont générés telles que les ondes longitudinales ou cisailantes. Ces dernières vont avoir un impact particulier sur les types de structures (par exemple le béton brut a une très faible résistance au cisaillement. Pour cette raison on le combine à une armature métallique. Cela est notamment requis par les normes parasismiques). Par ailleurs, plus la durée des vibrations est importante, plus la résistance des matériaux va être faible.
- la faille : correspond à la surface de rupture. Son pendage est variable. Elle est dite normale pour des mouvements extensifs, inverse pour des mouvements compressifs, ou décrochante pour des mouvements translationnels. Ces différents types de mouvements sont illustrés ci-contre :

Schéma des différents types de mouvements de faille (Source : larousse.fr)



Un séisme peut se traduire à la surface terrestre par la dégradation ou la ruine des bâtiments, des décalages de la surface du sol de part et d'autre des failles, mais peut également provoquer des phénomènes annexes tels que des glissements de terrain, des chutes de blocs, des liquéfactions de sols meubles des avalanches ou des tsunamis.

■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

Conséquences sur les personnes : le séisme est le risque naturel majeur d'origine géologique le plus meurtrier tant par ses effets directs (chutes d'objets, effondrements de bâtiments) que par les phénomènes qu'il peut engendrer (mouvements de terrain, tsunamis, liquéfaction du sol, etc.). Les causes de décès ou de blessures sont surtout dues aux destructions partielles ou totales des bâtiments dans lesquels les personnes se trouvent lors du séisme. Des personnes blessées peuvent également rester coincées des jours voire des semaines dans les décombres des bâtiments détruits. Enfin, les séismes provoquent de nombreux sans-abris lors de destruction partielle à totale du bâti.

Conséquences sur les biens : destruction partielle à totale du bâti, des réseaux de transports et des réseaux de communication.

Conséquences sur l'environnement : modifications modérées du paysage ou changement total.

■ Le risque sismique à La Réunion

▶ Le contexte sismo-tectonique de La Réunion

La Réunion ne se situe pas à une frontière de plaque tectonique mais sur la plaque africaine, c'est-à-dire dans une zone de faible sismicité.

Dans le cadre du zonage sismique de la France (cf. décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 entrée en vigueur le 1^{er} mai 2011), qui compte 5 degrés de sismicité ((1 pour le risque très faible à 5 pour les zones à risque fort), l'ensemble de La Réunion se situe dans la zone de sismicité 2, c'est-à-dire que le risque est faible mais non négligeable.

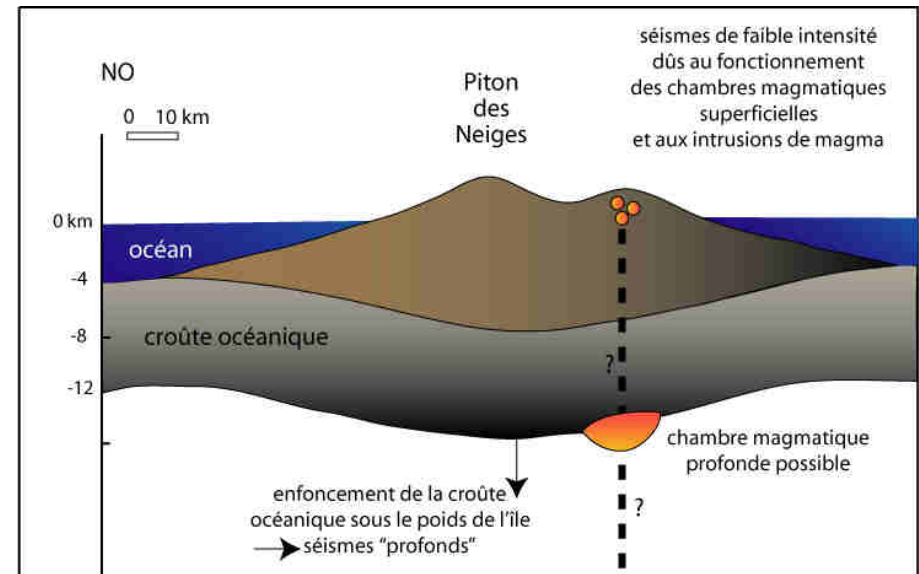
Ce zonage sismique a été défini à la suite d'études scientifiques d'évaluation de l'aléa sismique, fondée sur une méthode probabiliste, avec une période de retour de référence de 475 ans et prenant en compte l'amélioration de la connaissance de la sismicité historique et des failles sismo-tectoniques actives, ainsi que de nouvelles données de sismicité instrumentale sur le territoire français (plus d'informations sur le site www.risquesmajeurs.fr).

▶ L'origine des séismes à La Réunion.

Ils peuvent être dus :

- au fonctionnement des chambres magmatiques superficielles : les séismes sont générés par la remontée de magma, par fracturation de la roche encaissante ou par effondrement du toit de la chambre magmatique après un vidageage important. Les séismes d'origine volcanique sont superficiels et globalement de faible intensité ;
- à l'enfoncement de la croûte océanique sous le poids de l'île : il s'agit alors de séismes profonds, d'intensité variable.

Depuis la première occupation de La Réunion datée de 1650, on a dénombré, de manière certaine, treize séismes d'importance. Leur intensité a pu être estimée de IV à VII. Leurs épicentres ne sont pas connus. Ces séismes résultent de l'enfoncement de la croûte océanique (cf. schéma) sous l'effet du poids de l'île.



Coupe schématique de La Réunion montrant les deux origines possibles des séismes

■ Quelques exemples marquants de séisme

- 31 mars 2015 – séisme de magnitude 3.5 avec épicentre à 27 km de La Réunion - tsunami
- 2007 – intensité IV (secousse largement ressentie) – séisme ressenti partout, tremblement léger de la tôle, des murs et des vitres, effet similaire au passage d'un camion
- 1990 – intensité V (réveil des dormeurs) – séisme ressenti de Saint-Paul à Saint-Denis : un bruit comparable à une explosion a retenti
- 1980 – intensité IV – plusieurs secousses ont été ressenties à Saint-Denis, Saint-André et Sainte-Marie
- 1885 – intensité IV (secousse largement ressentie) – ressenti à Saint-Denis : "trépidation du sol assez forte pour... remuer des meubles"
- 1863 – intensité V ou VI (frayeur) – séisme d'envergure régionale, ressenti aussi bien à La Réunion qu'à Maurice et peut-être à Madagascar : "les bouteilles... sur les étagères ont perdu l'équilibre et se sont brisées" ; "maisons ébranlées..."
- 1751 – intensité VII (dommages aux constructions) – a été ressenti sur toute l'île : "Trois secousses... qui firent craquer les charpentes" ; "église de Saint-André fort endommagée"

■ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La prévention

Les moyens de prévention sont l'information, la sensibilisation de la population et l'acquisition de connaissances plus poussées sur la sismicité de l'île. Ces connaissances sont notamment basées sur l'étude des archives historiques et le suivi permanent de l'activité sismique par les sismologues.

▶ Les moyens de protection

La sismicité à La Réunion étant considérée comme faible, aucune règle parasismique ne s'applique. Toutefois, concernant les ouvrages classés Seveso, la réglementation actuelle oblige à réaliser une étude particulière de sismicité pouvant conduire à renforcer les installations ou constructions (cf. Troisième partie – Le risque industriel).

▶ La prévision

Actuellement, il n'existe aucun moyen fiable de prévoir les séismes.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque sismique :

> Le risque sismique

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Qu-est-ce-que-le-risque-sismique.html>

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque

<http://macommune.prim.net/>

> Le zonage sismique en France

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-zonage-sismique-de-la-france>

> Le site des séismes à La Réunion

www.sisfrance.net/Reunion/



LE RISQUE SISMIQUE

Consignes de sécurité



AVANT

- repérer les points de coupure de gaz
- fixer les appareils et les meubles lourds
- préparer un plan de regroupement familial

PENDANT

- rester où l'on est :

à l'intérieur : se mettre près d'un mur, d'une colonne porteuse ou sous des meubles solides, s'éloigner des fenêtres

à l'extérieur : ne pas rester sous des fils électriques ou sous ce qui peut s'effondrer (ponts, corniches, toitures...)

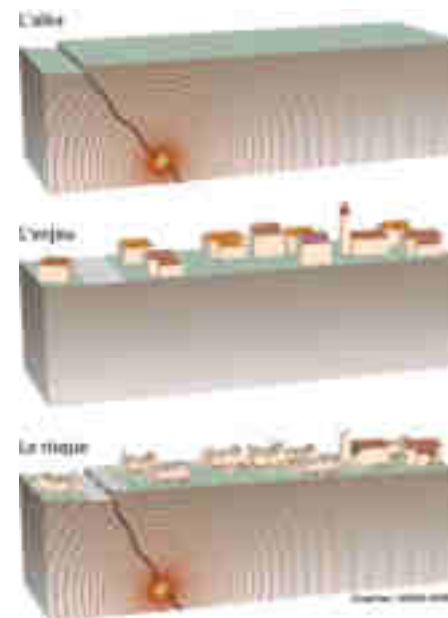
en voiture : s'arrêter et ne pas descendre avant la fin des secousses

- se protéger la tête avec les bras
- ne pas allumer de flamme

APRES

- après la première secousse, se méfier des répliques : il peut y avoir d'autres secousses

- ne pas prendre les ascenseurs pour quitter un immeuble
- vérifier l'eau, l'électricité, le gaz : en cas de fuite ouvrir les fenêtres et les portes, se sauver et prévenir les autorités
- s'éloigner des zones côtières même longtemps après la fin des secousses, en raison d'éventuels tsunamis.
- si l'on est bloqué sous des décombres, garder son calme et signaler sa présence en frappant sur l'objet le plus approprié (table, poutre, canalisation...)



TROISIEME PARTIE

Les risques technologiques

Le risque transport de matières dangereuses

Le risque industriel

Le risque nucléaire

Le risque rupture de barrage

Le risque rupture de digue

LE RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

▪ Qu'est-ce que le risque lié au transport de matières dangereuses ?

Le risque lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières quel qu'en soit le mode.

Le transport de matières dangereuses ne concerne pas que des produits hautement toxiques, explosifs ou polluants. Tous les produits dont nous avons régulièrement besoin, comme les carburants, le gaz ou les engrais, peuvent présenter des risques pour la population ou l'environnement.

▪ Comment se manifeste-il ?

On peut observer trois types d'effets : les explosions, les incendies et les dégagements de nuage toxique :

- l'explosion peut être provoquée par un choc avec production d'étincelles (notamment pour les citernes de gaz inflammables ou par le choc d'un engin sur une canalisation de transport), par l'échauffement d'une cuve de produit volatil ou comprimé, par le mélange de plusieurs produits ou par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions. L'explosion peut avoir des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression dû à l'onde de choc). Ces effets sont ressentis à proximité du sinistre et jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres ;
- l'incendie peut être causé par l'échauffement anormal d'une partie du véhicule ou d'une canalisation, un choc contre un obstacle (avec production d'étincelles), l'inflammation accidentelle d'une fuite, une explosion au voisinage immédiat du véhicule, voire un sabotage. 60 % des accidents de TMD concernent des liquides inflammables. Un incendie de produits inflammables solides, liquides ou gazeux engendre des effets thermiques (brûlures), qui peuvent être aggravés par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication, liés à l'émission de fumées toxiques ;
- le dégagement de nuage toxique peut provenir d'une fuite de produit toxique ou résulter d'une combustion (même d'un produit non toxique). En se propageant dans l'air, l'eau et/ou le sol, les matières dangereuses peuvent être toxiques par inhalation, par ingestion directe ou indirecte, par la consommation de produits contaminés, par contact. Selon la concentration des produits et la durée d'exposition, les symptômes varient d'une simple irritation de la peau ou d'une sensation de picotements de la gorge, à des atteintes graves (asphyxies, œdèmes pulmonaires). Ces effets peuvent être ressentis jusqu'à quelques kilomètres du lieu du sinistre.

▪ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

Conséquences sur les personnes : elles vont de la blessure légère au décès, pouvant être provoqué par asphyxie, brûlure ou intoxication.

Conséquences sur les biens : destruction partielle à totale des bâtiments et/ou du réseau routier situés dans la zone de l'accident.

Conséquences sur l'environnement : répercussion importante sur les écosystèmes, destruction partielle à totale de la faune et de la flore ; impact sanitaire (pollution de l'eau).

▪ Le risque lié au transport de marchandises dangereuses à La Réunion

Les principaux transports de matières dangereuses concernent les produits pétroliers en citerne, les bouteilles de gaz, les alcools, de nombreux colis de matières dangereuses qui sont également transportés dans des chargements hétérogènes. Elles concernent aussi les canalisations de transports de gaz ou d'hydrocarbures entre les ports Est et Ouest de La Réunion avec le dépôt d'hydrocarbures de la SRPP ainsi que la liaison entre le dépôt AVIFUEL et l'aéroport Rolland Garros. Le parc à conteneurs de matières dangereuses du Port Réunion est aussi visé.

▪ Quelques exemples marquants

Il n'y a pas d'exemple significatif d'accident lié au transport de matières dangereuses.

▪ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La prévention

- Les véhicules

Une signalisation spécifique s'applique à tous les moyens de transport : camion, container, etc.

En fonction des quantités transportées, le véhicule doit être signalé soit par des plaques oranges réfléchissantes placées à l'avant et à l'arrière ou sur les côtés du moyen de transport considéré, soit par une plaque orange réfléchissante indiquant le code matière et le code danger. Cela permet de connaître rapidement les principaux dangers présentés par la matière transportée. Si la quantité transportée est telle que le transporteur doit faire apparaître sur son véhicule le code matière et le code danger de la marchandise transportée, il doit alors apposer également les pictogrammes des principaux dangers.

Au niveau des règles de circulation : certaines restrictions de vitesse et d'utilisation du réseau routier sont mises en place. En effet, les tunnels ou les centres villes sont souvent interdits à la circulation des camions transportant des matières dangereuses. De même, ponctuellement la circulation de tous les véhicules non légers peut être interdite. La plupart des accidents de TMD sur route sont déclenchés par collision avec un autre usager de la route.

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Pour la formation des intervenants : comme le facteur humain est l'une des principales causes d'accident, les conducteurs de véhicules transportant des matières dangereuses font l'objet de formations spéciales (connaissance des produits et des consignes de sécurité à appliquer, conduite à tenir lors des opérations de manutention) et d'une mise à niveau tous les cinq ans. De plus, toute entreprise qui charge ou transporte des matières dangereuses, doit disposer d'un "conseiller à la sécurité", ayant suivi une formation spécifique.

- Les canalisations

L'enfouissement des canalisations n'exclut pas le risque d'endommagement par un engin de travaux publics. Les procédures de déclaration de travaux à proximité des canalisations permettent de limiter le nombre d'accident. Une base de données « Guichet unique » (accessible sur : <http://www.reseaux-et-canalizations.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/teleservice-reseaux-et-canalizations.html>) répertorie les tracés des canalisations de tous types.

► La maîtrise de l'urbanisation

Ce n'est que dans le cas d'implantation d'une canalisation que la réglementation impose des contraintes d'occupation des sols de part et d'autre de l'implantation. Ces contraintes sont reprises dans les servitudes d'utilité publique qui doivent être mises en place le long de leur tracé. Des porters à connaissance du préfet aux communes permettent à ces dernières d'intégrer ces contraintes dans le plan d'occupation des sols ou les plans locaux d'urbanisme dans l'attente de la mise en place de ces servitudes. Pour Port Réunion et son dépôt de matières dangereuses par conteneurs la maîtrise d'urbanisation est aussi gérée dans le cadre d'un porter à connaissance (transmis à la commune du Port le 23/10/2014). Celui-ci dresse un premier état des lieux des risques sur la commune.

? Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque transport de matières dangereuses :

> Le risque transport de marchandises dangereuses

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-de-transport-de-matieres-dangereuses>

> Le site du DDRM de La Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>



LE RISQUE DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES PAR ROUTE

Consignes de sécurité



AVANT

Savoir **identifier** un convoi de matières dangereuses : les panneaux et les pictogrammes apposés sur les unités de transport permettent d'identifier le ou les risques générés par la ou les matières transportées.

PENDANT

Si l'on est témoin d'un accident TMD :

- **protéger** : pour éviter un " sur-accident ", baliser les lieux du sinistre avec une signalisation appropriée et faire éloigner les personnes à proximité. Ne pas fumer.
- **donner l'alerte** aux sapeurs-pompiers (18) et à la police ou la gendarmerie (17) . Dans le message d'alerte, préciser si possible :
 - le lieu exact (commune, nom de la voie, point kilométrique, etc.)

- le moyen de transport (poids-lourd, canalisation, etc.)
- la présence ou non de victimes
- la nature du sinistre : feu, explosion, fuite, déversement, écoulement, etc.
- le cas échéant, le numéro du produit et le code danger.

- ne **pas toucher** ou entrer en contact avec le produit (en cas de contact : se laver et si possible se changer)
- **quitter** la zone de l'accident : s'éloigner si possible perpendiculairement à la direction du vent pour éviter un possible nuage toxique
- **rejoindre** le bâtiment le plus proche et se confiner (les mesures à appliquer sont les mêmes que celles concernant le "risque industriel").

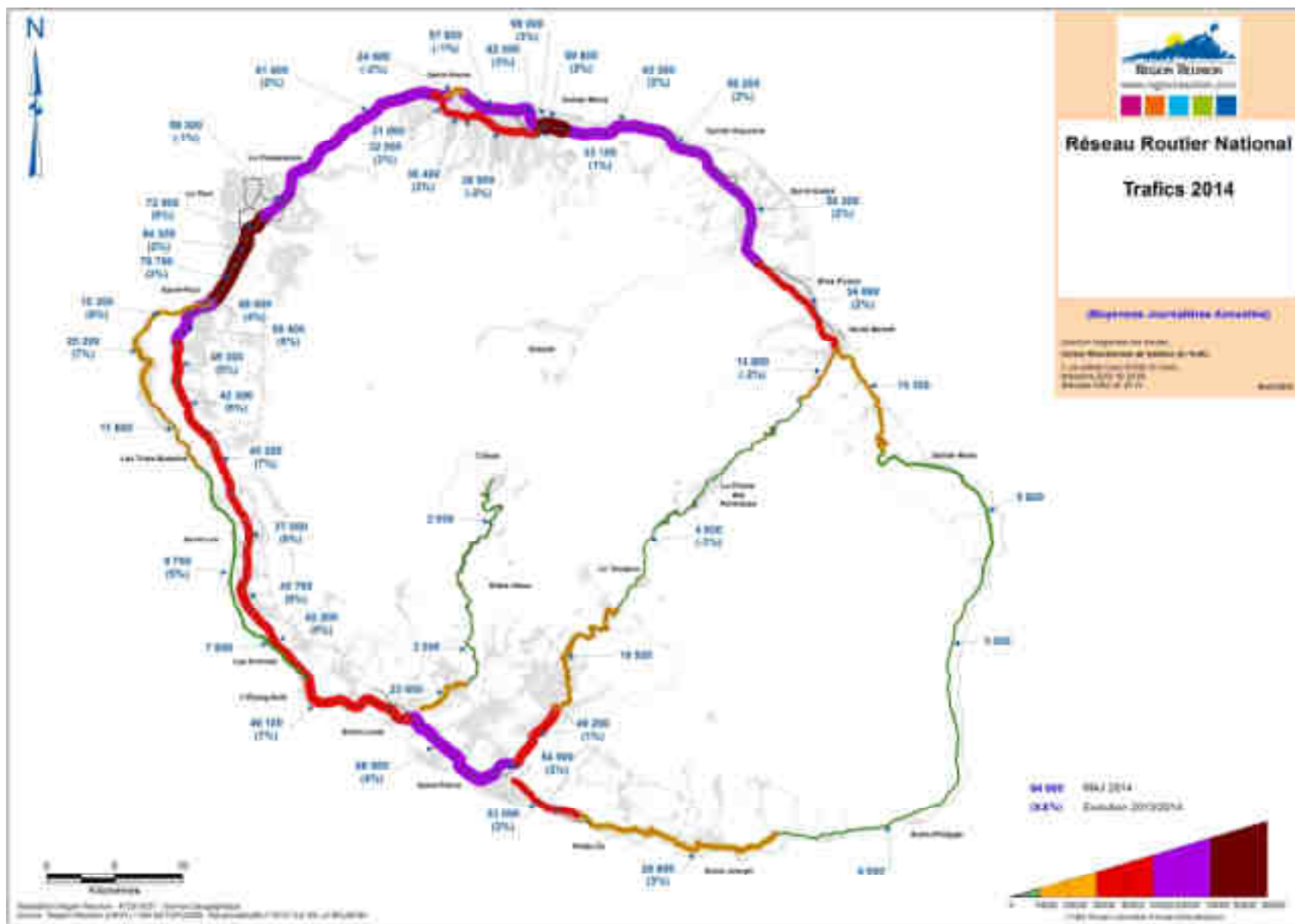
Dans tous les cas, se conformer aux consignes de sécurité diffusées par les services de secours.



APRÈS

Si vous vous êtes mis à l'abri, **aérer** le local à la fin de l'alerte diffusée par la radio.

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION



LE RISQUE INDUSTRIEL

▪ Qu'est-ce qu'un risque industriel majeur ?

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. On entend par site industriel un site sur lequel est implantée au moins une installation classée pour la protection de l'environnement (installation fixe susceptible de générer des nuisances).

▪ Comment se manifeste-il ?

Les principales manifestations du risque industriel sont :

- l'incendie par inflammation d'un produit au contact d'un autre, d'une flamme ou d'un point chaud, avec risque de brûlures et d'asphyxie ;
- l'explosion par mélange entre certains produits, libération brutale de gaz avec risque de traumatismes directs ou par l'onde de choc ;
- la dispersion dans l'air, l'eau ou le sol de produits dangereux avec toxicité par inhalation, ingestion ou contact.

Ces manifestations peuvent être associées.

▪ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement

Conséquences sur les personnes : selon le type d'accident, blessures légères ou décès des victimes.

Conséquences sur les biens : altération de l'outil économique de la zone concernée avec destruction des entreprises et du réseau routier ou des habitations avoisinantes.

Conséquences sur l'environnement : répercussions importantes sur les écosystèmes avec destruction de la faune et de la flore et possible impact sanitaire (pollution d'une nappe phréatique par exemple).



■ Le risque industriel à La Réunion

Afin de limiter la survenue et les conséquences d'un accident industriel, les installations classées pour la protection de l'environnement sont soumises à une réglementation stricte. Les activités ou substances relevant de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation, en fonction de l'importance des risques ou des nuisances qui peuvent être engendrés.

Par ailleurs, les installations classées présentant les dangers les plus graves relèvent de la directive européenne dite « SEVESO III » du 4 juillet 2012 qui vise les établissements potentiellement dangereux au travers d'une liste d'activités et de substances associées à des seuils de classement. Cette directive a renforcé et abrogé les dispositions des deux premières directives SEVESO du 24 juin 1982 et du 9 décembre 1996. Elle définit deux catégories d'établissements en fonction de la quantité de substances dangereuses présentes : les établissements dits « SEVESO seuil bas » et les établissements dits « SEVESO seuil haut ». Dans le département de La Réunion, on compte 5 établissements classés SEVESO seuil haut et un établissement classé SEVESO seuil bas. Le risque industriel concerne principalement l'Ouest (communes du Port et de Saint-Paul) et le Nord (commune de Sainte-Marie).

Liste des installations industrielles à risque majeur

Installation Industrielle	Commune	Risques	Classement
Société Réunionnaise des Produits Pétroliers (SRPP) : dépôt de gaz de pétrole liquéfié et d'hydrocarbures liquides	LE PORT	Explosion Incendie	SEVESO seuil haut
SCPR : dépôt d'explosifs	SAINT PAUL	Explosion	SEVESO seuil haut
Coroi : stockage de produits chimiques et phytosanitaires	LE PORT	Incendie Toxique	SEVESO seuil haut
EDF (Port Est) : dépôt d'hydrocarbures de la centrale thermique	LE PORT	Explosion Incendie	SEVESO seuil haut
SIMU : dépôt de service inter-armées de munitions	LA PLAINE DES CAFRES	Explosion	SEVESO seuil haut
AVIFUEL : dépôt d'hydrocarbures de l'aéroport de Roland Garros	SAINTE MARIE	Explosion Incendie	SEVESO seuil bas

■ Quelques exemples marquants

- 29 décembre 2005 – débordement d'un réservoir enterré de kérosène sur la commune de Sainte-Marie, ayant entraîné des dégâts environnementaux mais pas de victime

■ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La prévention

- L'information préventive

Dans ce domaine, l'information préventive du public joue un rôle majeur pour la protection des populations et notamment des riverains d'établissements dangereux. L'information concerne la nature et l'importance des risques technologiques et en particulier la conduite à tenir en cas d'accident : c'est une obligation résultant de la législation sur les installations classées. Cette information se fait en collaboration avec les collectivités territoriales concernées, les industriels et diverses associations (de protection de l'environnement, de riverains, etc.).

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 institue des comités locaux d'information et de concertation (CLIC) pour tout bassin industriel comprenant une ou plusieurs installations classées soumises à autorisation avec servitude, afin de permettre la concertation et la participation des différentes parties prenantes, notamment les riverains, à la prévention des risques d'accidents tout au long de la vie de ces installations. Institués par arrêté préfectoral, les CLIC travaillent sur les mesures contribuant à la réduction des dangers et nuisances environnementales, débattent des moyens de prévenir et de réduire les risques, proposent des programmes d'actions des industriels et élaborent des documents d'information destinés au public.

A la Réunion, le CLIC de la SRPP a été créé en 2006. Celui-ci est devenu une commission de suivi de site (CSS) le 29 mars 2013 par arrêté préfectoral. La CSS a été associée à l'élaboration du plan de prévention des risques technologiques (PPRT) approuvé le 12 juin 2014 par arrêté préfectoral modifié.

- La réduction du risque à la source

La protection contre le risque industriel consiste principalement à réduire les risques à la source. Des mesures techniques et organisationnelles sont mises en œuvre par les exploitants sous le contrôle de l'inspection des installations classées DEAL/SPREI (service de prévention des risques et environnement industriels). L'exploitant est tenu de prendre les mesures nécessaires (mesures constructives, procédés de fabrication,...) pour limiter les conséquences d'un accident sur la population et l'environnement. Ces mesures peuvent être imposées par arrêté préfectoral dans le cadre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

L'exploitant doit notamment fournir à la DEAL une étude de dangers permettant d'évaluer les risques liés aux procédés de fabrication et aux produits utilisés (stockage et transfert) et de proposer des mesures techniques et organisationnelles visant à réduire les risques. Elle comporte également la description des



moyens de secours publics ou privés à mettre en œuvre en cas d'accident. Elle permet enfin d'apprécier la pertinence des mesures de prévention et de sécurité et les conséquences des différents scénarios d'accidents envisagés.

► La maîtrise de l'urbanisation

Les périmètres de risques issus des études de dangers sont portés à connaissance des maires des communes concernées par le préfet. Ces périmètres doivent être pris en compte dans les Plans Locaux d'Urbanisme afin d'assurer une maîtrise de l'urbanisme autour des établissements concernés. En cas de nécessité, le préfet peut imposer les mesures nécessaires dans le cadre d'un projet d'intérêt général (PIG).

Pour les établissements soumis à autorisation avec servitude, la loi du 30 juillet 2003 prévoit la mise en place de plans de prévention des risques technologiques (PPRT) pour assurer notamment la maîtrise de l'urbanisation.

A La Réunion, trois établissements ont vocation à être couverts par un PPRT : la SRPP du Port (dont le PPRT a été approuvé par arrêté préfectoral du 12 juin 2014 modifié), le dépôt d'explosifs de Saint-Paul (dont le PPRT est approuvé par arrêté préfectoral du 30 avril 2012) et le dépôt de munitions du SIMU de la Plaine des Cafres (dont le PPRT est en cours d'élaboration).

► La gestion de crise

La gestion des situations de crise s'effectue par la mise en œuvre de deux types de plans, dont l'un relève de la responsabilité de l'exploitant d'une installation dangereuse et l'autre de celle du préfet :

- le plan d'opération interne (POI) : les installations soumises à autorisation avec servitude sont tenues d'élaborer un POI. Il peut également être imposé à d'autres établissements en tant que de besoin. Il est conçu par l'exploitant et définit l'organisation des interventions à mettre en place en cas d'accident dans l'enceinte du site ;
- le plan particulier d'intervention (PPI) : il est obligatoire pour les installations soumises à autorisation avec servitude. Élaboré sous l'autorité du préfet, il définit la mobilisation des services de secours publics, de l'ensemble des services de l'Etat, communes et acteurs privés et établit les mesures de protection de la population en cas d'accident majeur ayant des répercussions graves en dehors du site pour les populations avoisinantes et l'environnement.

A la Réunion, tous les établissements SEVESO disposent d'un POI, et la SRPP et EDF ont en outre un PPI.

Le signal national d'alerte

Le réseau national d'alerte n'existe pas à La Réunion. En cas de crise majeure, il appartient à la préfecture d'alerter la population. Cependant, s'agissant du risque industriel, la SRPP ainsi que la centrale EDF disposent d'une sirène permettant la diffusion du signal national d'alerte et de fin d'alerte.

Actuellement, ce signal d'alerte se caractérise par :

- le signal de début d'alerte : 3 cycles successifs de 1 min 41 secondes séparés par un intervalle de 5 secondes d'un son modulé en amplitude ou en fréquence ;
- le signal de fin d'alerte : un cycle de 30 secondes.

? Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque industriel :

- > Le risque industriel

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-industriel>

- > Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

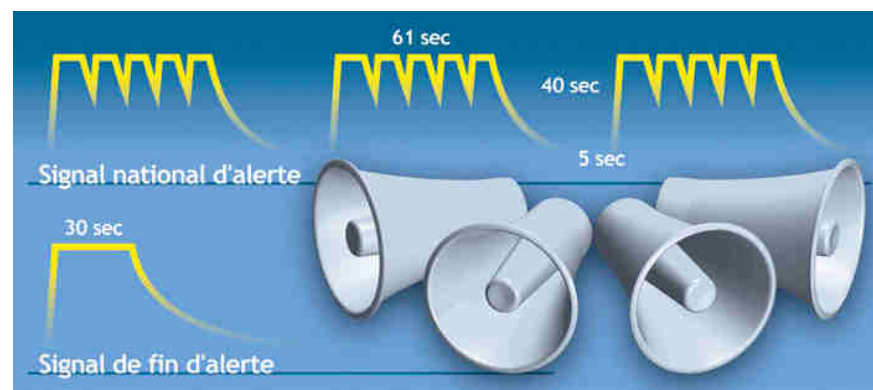
- > Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

Et d'autres sites :

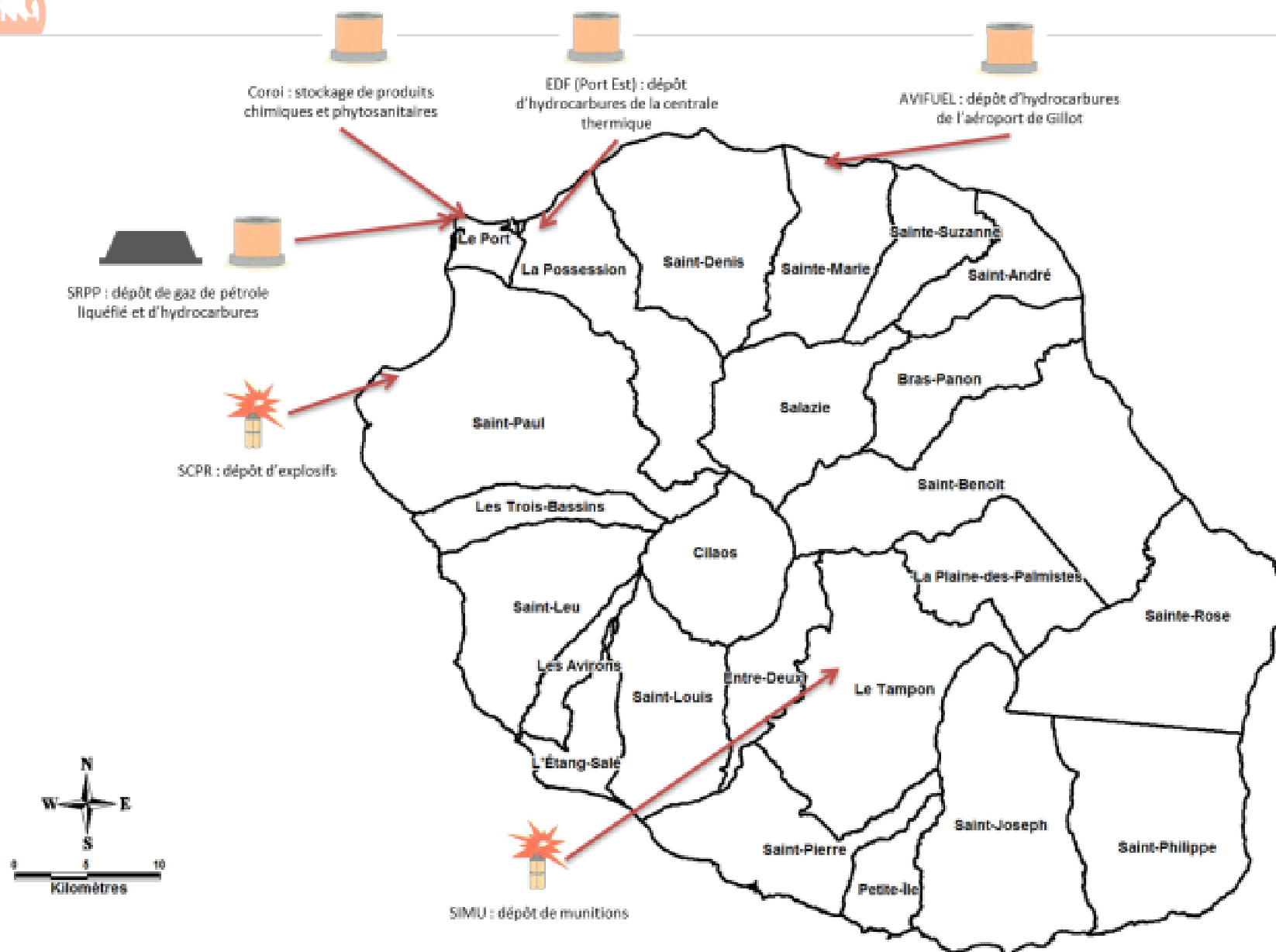
<http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/-Risque-accidentel-.html>

Concernant les risques industriels majeurs à La Réunion, s'informer :

- > à la Préfecture
- > à la DEAL
- > en Mairie



LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES SEVESO



RISQUE INDUSTRIEL

Consignes de sécurité



En cas d'accident industriel majeur, les mesures de protection des populations sont :

- > le confinement
- > l'évacuation

AVANT :

- **s'informer** des risques encourus, des consignes de sécurité et des bons réflexes en mettre en œuvre
- **connaître** le signal d'alerte : *trois émissions successives d'une durée d'une minute chacune et séparées par un intervalle de cinq secondes (le son est modulé en amplitude et en fréquence)*
- **rejoindre** le bâtiment le plus proche, ne pas rester à l'extérieur ou dans son véhicule

PENDANT : DES LE SIGNAL D'ALERTE (cf. p 75)

(Trois émissions successives d'un son modulé d'une durée d'une minute et 41 secondes et séparées par un intervalle de cinq secondes)

Dès le signal, il faut s'informer et se confiner. Si la protection civile préconise une évacuation, il faut bien respecter les consignes.

En cas de confinement :

- **boucher** toutes les entrées d'air : portes, fenêtres, aérations, cheminées ...), arrêter la ventilation
- **s'éloigner** des portes et fenêtres
- **écouter** les radios locales
- ne **pas chercher** à rejoindre les membres de sa famille (ils se sont eux aussi protégés)
- ne **pas téléphoner**
- se **laver** en cas d'irritation et si possible se changer
- ne **sortir** qu'en fin d'alerte ou sur ordre d'évacuation
- ne **pas fumer** ou allumer de flamme, car une explosion est possible et un nuage toxique n'est pas toujours détectable à l'odeur
- si vous êtes témoin d'un accident, **donner l'alerte** : 18 (pompiers), 15 (SAMU), 17 (police)
en précisant si possible le lieu exact, la nature du sinistre (feu, fuite, nuage, explosion, etc.), le nombre de victimes
- s'il y a des victimes, ne pas les déplacer (sauf incendie)
- si un nuage toxique vient vers vous, **fuir** selon un axe perpendiculaire au vent pour trouver un local où se confiner

APRES : DES LA FIN D'ALERTE (cf. p 75) :

(Signal continu non modulé de 30 secondes)

Aérer le local de confinement

Nota important : au moment de la réalisation du présent DDRM, seuls la SRPP et EDF dispose du signal national d'alerte.

LE RISQUE NUCLEAIRE

▪ Qu'est-ce que le risque nucléaire ?

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir,

- **lors d'accidents de transport**, car des sources radioactives intenses sont quotidiennement transportées par route, rail, bateau, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple),
- **lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments**, tels les appareils de contrôle des soudures (gammagraphes),
- **en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle** et particulièrement un des 58 réacteurs électronucléaires.

▪ Les conséquences sur les personnes et l'environnement

Un rejet accidentel d'éléments radioactifs provoquerait une contamination de l'air et de l'environnement (dépôt de particules sur le sol, les végétaux, dans l'eau des cours d'eau, des lacs et des nappes phréatiques). Les populations environnantes seraient alors soumises aux rayonnements de ces particules déposées sur leur lieu de vie. Elles subiraient une irradiation externe.

De plus, si l'homme inhale des éléments radioactifs ou ingère des aliments contaminés, il y a contamination interne de l'organisme. Les rayonnements émis par ces produits irradient ensuite de l'intérieur les cellules des organes sur lesquels ils se sont temporairement fixés : il y a irradiation interne. A long terme, l'alimentation peut représenter la part la plus importante de l'exposition aux rayonnements.

D'une façon générale, on distingue deux types d'effets aux rayonnements sur l'homme selon les niveaux d'exposition :

- **à de fortes doses d'irradiation** (au-dessus d'un certain niveau), les effets dus apparaissent systématiquement (on parle **d'effets non aléatoires**) et de façon précoce après celle-ci (quelques heures à quelques semaines). Ils engendrent l'apparition de divers maux (malaises, nausées, vomissements, perte de cheveux, brûlures de la peau, fièvre, agitation). Au-dessus d'un certain niveau très élevé, l'issue fatale est certaine.
- **les effets aléatoires**, engendrés par de faibles doses d'irradiation, n'apparaissent pas systématiquement chez toutes les personnes irradiées et se manifestent longtemps après l'irradiation (plusieurs années). Les manifestations sont principalement des cancers et des anomalies génétiques. Plus la dose est élevée, plus l'augmentation du risque de cancer est élevée, on parle de relation linéaire sans seuil.

La contamination de l'environnement conduit à augmenter de façon plus ou moins significative le bruit de fond naturel de la radioactivité ambiante. L'ingestion de particules radioactives du fait de l'alimentation concerne aussi la faune (effets plus ou moins similaires à l'homme). La flore peut être détruite ou polluée ; les cultures et les sols, qui peuvent être contaminés de façon irréversible (exemple de Tchernobyl) rendant les récoltes impropres à la consommation.

■ Le risque nucléaire à La Réunion

Le territoire de La Réunion ne dispose pas d'installations nucléaires de base industrielles (l'installation nucléaire de base la plus proche étant située en Afrique du Sud). Seuls des accidents liés au **transport**, à **l'utilisation de radioéléments** ou à **la génération de déchets contenant des radioéléments** peuvent survenir sur le département. En 2015, La Réunion compte **une quinzaine de détenteurs autorisés à employer des sources radioactives** et enregistrées auprès de l'autorité de sûreté nucléaire (ASN) de Paris et de la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL) de La Réunion. L'utilisation de ces sources est essentiellement liée aux domaines médicaux, industriels et des travaux publics.

Étant donné que le risque nucléaire à La Réunion est extrêmement limité du fait de la présence peu importante de potentiels de danger nucléaire, il n'y a pas d'enjeux spécifiques menacés qu'ils soient humains, économiques, environnementaux ou patrimoniaux, si ce n'est l'exposition des travailleurs qui pourraient être exposés directement aux sources dans l'exercice de leur fonction.

■ L'historique du risque nucléaire à La Réunion

Aucun accident nucléaire, connu des autorités, n'est survenu sur le département de La Réunion. Le nombre d'incidents liés à des sources radioactives ou à des substances contenant des radioéléments (produits ou déchets) est extrêmement faible et concerne principalement la réception accidentelle de déchets contenant des radioéléments en installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Ces installations de stockage de déchets sont équipées de portiques de détection d'éléments radioactifs. Dans les cas les plus simples, après identification, les radioéléments sont placés en zone d'isolement. La décroissance radioactive permet à ces radioéléments d'atteindre des taux d'émissions suffisamment faibles pour pouvoir être acceptés en ISDND au regard des critères réglementaires. Dans les cas les plus complexes, les radioéléments sont placés en zone d'isolement et un périmètre de sécurité est établi dans l'attente d'un retour au producteur ou d'un enlèvement par l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs). Cette procédure de situation d'urgence est suivie par l'administration (ASN et DEAL) et est régie par la circulaire du 30 juillet 2003 relative aux procédures à suivre en cas de déclenchement de portique de détection de radioactivité sur les centres d'enfouissement technique, les centres de traitement par incinération, les sites de récupération de ferrailles et les fonderies.

Lors des dix dernières années, moins de 5 déclenchements de portique de détection ont eu lieu à La Réunion. Les principaux incidents sont :

- La détection de déchets contenant du Radium 226, le 2 mai 2013, à l'entrée du site de l'ISDND de la Rivière Saint-Etienne (Saint-Pierre – Pierrefonds). Ce radioélément a été utilisé de façon industrielle dans la fabrication des têtes de paratonnerres jusque 1987 (date à laquelle son utilisation a été interdite). Les déchets radioactifs découverts à St Pierre, et issus d'anciens paratonnerres démontés, ont fait l'objet d'un enlèvement par l'ANDRA ;
- Les détections de déchets contenant de l'iode 131, le 03 avril 2015 et le 26 juin 2015, à l'entrée du site de l'ISDND de la STAR à Sainte-Suzanne. L'iode 131 est une substance couramment employée dans le domaine médical. Les déchets radioactifs ont été placés en zone d'isolement et ont pu intégrer l'ISDND après la période de décroissance radioactive.

■ Les mesures prises pour faire face au risque

▶ La prise en compte du risque dans la législation et son respect avec le contrôle régulier

La législation fixe les règles de protection des travailleurs et du public contre les dangers des rayonnements ionisants. Par exemple, les activités liées à la fabrication, la détention, l'utilisation des substances radioactives ainsi que la gestion des déchets radioactifs et la dépollution d'un site contaminé sont définies aux articles L.1333-1 et suivants du code de la santé publique. Le transport de substances radioactives est réglementé au niveau national par l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres dit « arrêté TMD ».

Les seuils de protection définis par les textes réglementaires ne représentent pas des seuils sanitaires mais les contraintes les plus fortes possibles imposées aux exploitants pour limiter au maximum tous rejets radioactifs. Ces seuils pourraient donc être relevés en cas d'accident afin de permettre les activités de gestion de crise et limiter les bouleversements sociétaux.

Chaque détenteur de substances radioactives ou de générateurs de rayonnements ionisants est légalement responsable de la sûreté de son installation et de ses pratiques. C'est à lui d'assurer en premier lieu la radioprotection de ses travailleurs, des patients, du public et de l'environnement. Les exploitants doivent avoir mis en place une organisation interne permettant de pallier tout incident, d'en limiter les conséquences et de remettre leur installation en état sûr.

Le contrôle du respect de la réglementation relative à la radioprotection est assuré par l'État. A ce titre, l'autorité de sûreté nucléaire (ASN) est en charge du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le domaine civil, ainsi que de l'information du public en la matière. L'ASN délivre les autorisations en application du code de la santé publique et de l'environnement ainsi que les récépissés de déclaration. Elle vérifie par des inspections le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations et activités relevant de son contrôle. De plus, des organismes agréés par l'ASN ont pour tâche d'effectuer différents contrôles techniques en matière de radioprotection.

▶ La réduction du risque à la source

La sécurité de l'emploi et du transport d'une source radioactive est assuré par :

- sa conception, qui induit des systèmes de sécurité et d'indicateurs de l'état de l'appareil ;
- l'utilisation, en appliquant des mesures qui combinent plusieurs leviers comme le temps d'exposition, la distance entre les personnes et la source, l'interposition d'écran de protection entre les personnes et la source, ainsi que l'optimisation de l'activité radiologique de la source ;
- la formation du personnel ou des personnes susceptibles d'être exposées (formation de personne compétente en radioprotection (PCR) dans les entreprises par exemple) ;
- la mise en œuvre de colis spécifiques, agréés par l'ASN, dont les performances sont modulées en fonction des contenus autorisés. La sûreté des transports de substances radioactives repose sur le concept de défense en profondeur (interposition d'une succession de barrières étanches indépendantes les unes des autres) dont la robustesse des colis constitue la première barrière.

► L'information et l'éducation sur les risques

À l'échelon national, divers supports d'information sont disponibles sur la radioactivité de l'environnement, les rejets des INB (installations nucléaires de base), les incidents survenus, etc. Cf le site internet de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire : www.irsn.fr , le site internet de l'Autorité de Sûreté Nucléaire : www.asn.fr

► La gestion de crise

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de La Réunion dispose des moyens techniques, humains et organisationnels face aux risques radiologiques. Basée sur le centre d'incendie et de secours du Port, l'équipe d'intervention face aux risques technologiques dispose des ressources et des compétences pour lutter contre les effets et les conséquences d'un accident nucléaire et radiologique. Elle possède une Cellule mobile d'Intervention face aux risques chimiques et radiologiques laquelle permet d'assurer les missions de :

- sauvegarde des populations ;
- lutte contre les effets d'une dispersion de substance chimique, radiologique ou biologique sur les personnes et les biens ;
- lutte contre les pollutions du milieu ;
- prévention et lutte contre les risques d'irradiation et de contamination par des substances radioactives (reconnaissance, identification, localisation, périmètre de sécurité) ;
- lutte contre les effets de contamination du public et des sauveteurs suite à une agression mettant en jeu une substance contaminante, persistante d'origine radiologique, biologique ou chimique ;
- prélèvement dans un but d'analyse de substances chimiques, radiologiques ou biologiques.

Lors de leur intervention, s'il y a nécessité, le SDIS peut s'appuyer sur l'expertise de l'IRSN (l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) et l'ASN.

En cas d'insuffisance des moyens départementaux, il fait appel aux moyens zonaux ou nationaux par l'intermédiaire du préfet de la zone de défense et de sécurité dont il dépend.

Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque nucléaire :

> Le risque nucléaire

<http://risquesmajeurs.fr/le-risque-nucleaire>

<http://www.risquesmajeurs.fr/glossaire-risque-nucleaire>

> Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net>

> L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire <http://www.irsn.org>

> L'Autorité de Sûreté Nucléaire <http://www.asn.fr>
> Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS)
<http://www.sdis974.fr/>

LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE

■ Qu'est-ce qu'un barrage ?

Un barrage est un ouvrage artificiel permettant la collecte d'eau, par le biais de la création d'un plan d'eau, tout en faisant obstacle à son écoulement.

A La Réunion, les barrages sont peu nombreux et ne présentent pas une hauteur importante. Il s'agit de barrages utilisés par EDF pour l'hydroélectricité :

- Takamaka 1 et 2 sur la Rivière des Marsouins,

D'autres ouvrages existent en rivière mais correspondent plus à des prises d'eau (seuils déversant sans création de véritables retenues d'eau à l'arrière). On peut citer notamment :

- La prise des Orgues sur la Rivière de l'Est.
- La prise d'eau de la Rivière Langevin
- Le seuil de la Rivière Saint-Denis
- La prise d'eau de la Saphir dans le Bras de la Plaine
- Les ouvrages du transfert des eaux d'Est en Ouest (prises de la rivière du Mât et de la Rivière des Galets notamment).



■ Comment se manifeste-t-il ?

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

> **Techniques** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations

> **Naturelles** : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage)

> **Humaines** : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

■ Le risque de rupture de barrage à La Réunion

Sur l'île, il existe une installation de production hydro-électrique, comprenant des barrages : Takamaka sur la rivière des Marsouins.

Par ailleurs, on a recensé 1 100 retenues collinaires de dimension modeste (inférieur à 2 mètres de hauteur d'ouvrage) à La Réunion. Les plus grandes sont :

- La retenue des Herbes Blanches sur la commune du Tampon ;
- La retenue de Dos d'Ane.

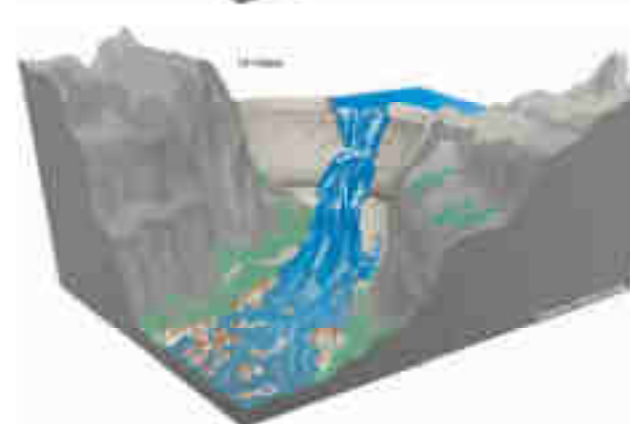
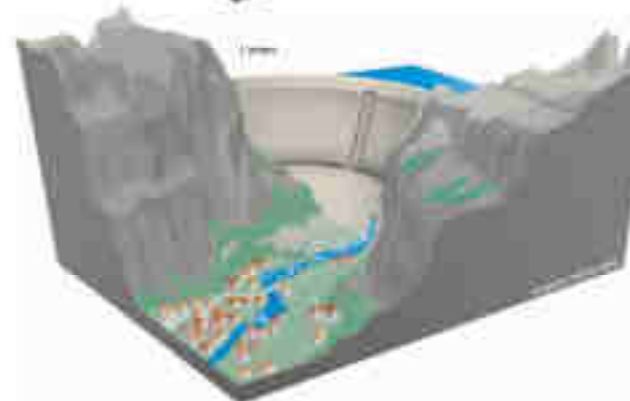
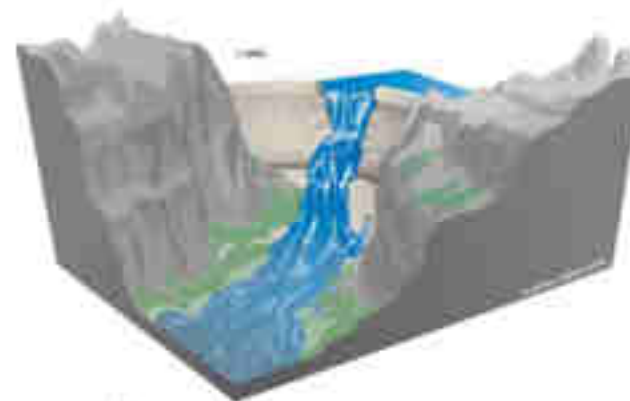
Sur le territoire réunionnais, le risque de rupture de barrage, et ses conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement, sont limités car :

- le nombre de grandes retenues reste faible,
- et l'urbanisation est limitée en contrebas des installations.

En cas de rupture de barrage, la population réunionnaise n'est pas directement menacée. En effet, les habitations sont hors d'atteinte. Cependant, le risque existe pour les randonneurs ou promeneurs qui se trouveraient à proximité.

■ Quelques exemples de rupture de barrage marquants

A ce jour, aucune rupture de barrage n'est recensée sur le territoire.



Les mesures prises pour faire face aux risques

▶ La prévention

L'entretien des ouvrages est obligatoire afin de limiter leur vieillissement. Pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, la surveillance et les travaux d'entretien incombent à l'exploitant du barrage. Toutes les informations recueillies par la surveillance permettent une analyse et une synthèse rendant compte de l'état du barrage, ainsi que l'établissement, tout au long de son existence, d'un " diagnostic de santé " permanent. Si cela apparaît nécessaire, des travaux d'amélioration ou de confortement sont réalisés.

L'État assure le contrôle des ouvrages hydrauliques, sous l'autorité du préfet, par l'intermédiaire de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), pour le barrage classé de Takamaka II, et la retenue collinaire des Herbes Blanches. Le contrôle concerne toutes les mesures de sûreté prises de la conception à la réalisation du projet. En outre, il recouvre le contrôle de la surveillance mise en place par l'exploitant pendant toute la vie de l'ouvrage.



Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque rupture de barrage :

> Le risque rupture de barrage

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-de-rupture-de-barrage>

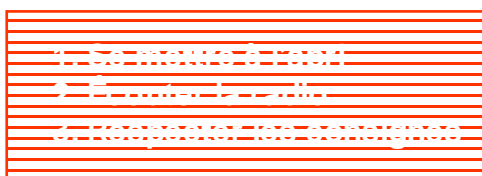
> Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

> Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>



LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE

Consignes spécifiques de sécurité



Le risque de rupture de barrage est vraiment minime à La Réunion. Cependant, il faut rester vigilant. Il s'agit donc plus de consigne de bon sens que de consignes de sécurité.

AVANT

- **Se renseigner** auprès de la commune pour savoir si l'on est concerné par le phénomène
- **Connaître** les points hauts sur lesquels se réfugier (collines, pitons, talus, étages de bâtiments existants), les moyens et itinéraires d'évacuation.



PENDANT

- **Évacuer** et gagner le plus rapidement possible les points hauts les plus proches.
- Ne **pas revenir** sur ses pas.

APRES

En cas d'inondation d'un bâtiment :

- **Aérer** et désinfecter les pièces.
- Ne **rétablir** l'électricité que sur une installation sèche.

LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE

■ Qu'est-ce qu'une digue?

“Une digue est un ouvrage longitudinal qui a pour fonction de faire obstacle à une venue d'eau.” Elle peut être constituée également d'ouvrages annexes (déversoirs, batardeaux...).

La “digue” est donc un ensemble cohérent, du point de vue du fonctionnement hydraulique, d'ouvrages dont l'objectif est la protection contre les crues.

La circulaire du 8 juillet 2008 (relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques) définit la « digue » comme :

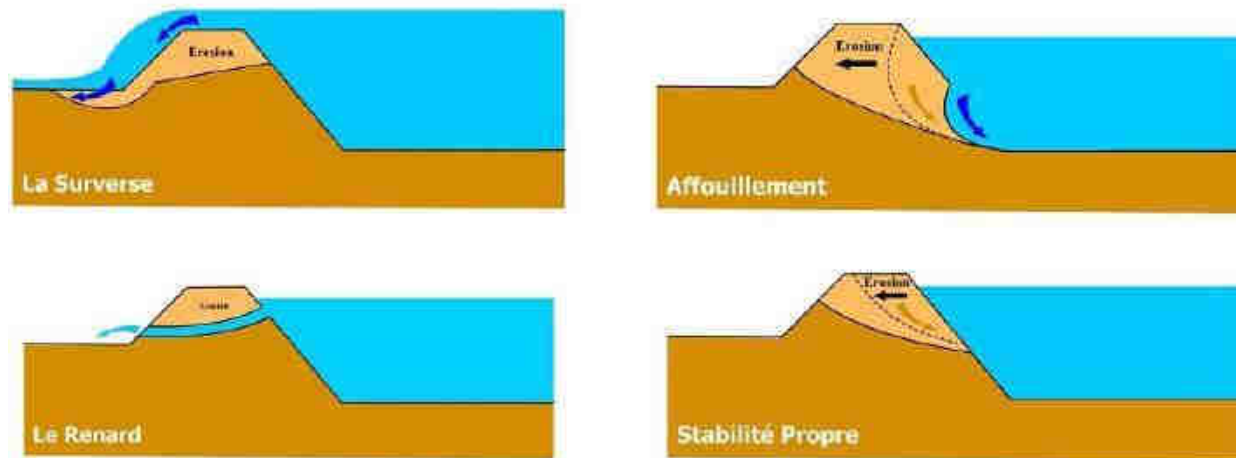
- les ouvrages de protection contre les inondations fluviales, généralement longitudinales au cours d'eau ;
- les ouvrages de protection contre les submersions marines ;
- les digues des rivières canalisées ;
- les ouvrages de protection à l'embouchure des torrents.

Depuis 2007 la réglementation impose un classement des digues (classe A, B, C) fonction des critères de hauteur (ouvrage >1.5m) et du nombre de personnes protégées.

■ Comment se manifeste-t-il ?

Les digues fluviales en remblai sont concernées par quatre mécanismes classiques de rupture :

1. la sur-verse par-dessus la digue,
2. l'érosion interne due aux infiltrations à l'intérieur du corps de la digue (« renard »),
3. les érosions externes provoquées par le courant :
 - a. les affouillements en pied d'ouvrage
 - b. sur l'ouvrage
4. les glissements de talus



Les différentes causes de rupture de digues

■ Les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement :

Derrière les digues, il existe un risque réel pour les vies humaines.

La rupture d'un ouvrage de protection engendre une inondation soudaine pouvant avoir de multiples conséquences :

- Des dégâts matériels considérables sur l'ensemble des infrastructures en aval ;
- Un coût pour l'économie et la vie locale ;
- Des problèmes environnementaux dus aux dépôts (sables, gravats) dans les zones inondées.

■ Le risque de rupture de digue à La Réunion

Les ouvrages d'endiguement de La Réunion sont particuliers ; leurs structures et leurs dimensionnements sont adaptés à des crues soudaines et violentes de type torrentiel qui se caractérisent par des vitesses élevées et le plus souvent un important charriage de matériaux.

Ainsi, on retrouve très souvent des endiguements en enrochements liés, des canaux en forme de « U » en béton ou encore des épis permettant de recentrer les écoulements à un endroit déterminé du cours d'eau.

Bien que ces types d'ouvrages aient des pathologies spécifiques, à ce jour, aucune digue n'a fait l'objet de rupture.

■ Quelques exemples marquants

- Canal Patates à Durand lors de Hyacinthe en janvier 1980. Il s'agit d'une incision volontaire de la digue afin de réguler la surverse de la digue et éviter l'inondation de certains quartiers.

- Effondrement d'une partie de la digue en rive droite de la Rivière des Galets lors du passage du cyclone Gamède en février 2007.



■ Les mesures prises pour faire face aux risques

La prévention des ruptures de digues concerne les acteurs suivants :

- **le propriétaire** de l'ouvrage, en application des dispositions du Code civil, est responsable de la bonne tenue de son ouvrage,
- **l'État** (le préfet) intervient dans le cadre de la police de l'eau.
- **le maire**, au titre de ses pouvoirs de police générale, est responsable de la sûreté et de la sécurité de ses administrés.

▶ Le recensement avec arrêté préfectoral

L'État a pour rôle de recenser l'ensemble des digues présentes sur le territoire national à des fins de constitution d'une base de données, d'identifier ceux dont la rupture pourrait mettre en danger des vies humaines, de recenser les maîtres d'ouvrage et de contrôler la sécurité des digues.

A La Réunion, le classement des ouvrages, selon les critères établis par le décret du 12 mai 2015, fait apparaître :

- Aucun ouvrage de classe A
- 7 ouvrages de classe B
- 12 ouvrages de classe C

▶ Les études de dangers

La réglementation depuis 2007 impose la réalisation d'une étude de dangers pour toutes les digues classées (A, B, C). L'étude doit déterminer tous les dangers engendrés par la présence de l'ouvrage et de « la libération accidentelle d'eau dans la zone protégée » suite à une défaillance de la digue ou à un dysfonctionnement d'un organe (vanne, canalisation).

L'étude de dangers débouche donc sur une série hiérarchisée de scénarii suivant une classe de gravité. Le propriétaire de l'ouvrage propose une démarche de réduction des risques les plus critiques.

▶ La surveillance

La réglementation impose une prise en charge de la digue, elle amène à déterminer un responsable (propriétaire ou gestionnaire) de la digue et à organiser une gestion de l'ouvrage qui prenne en charge techniquement et financièrement :

- les travaux d'entretien courant et de restauration,
- la surveillance régulière et en crue de la digue,
- les visites approfondies et détaillées de l'ouvrage.

Ces mesures sont décrites dans « les consignes écrites ».

- ▶ La prise en compte dans l'aménagement : la liaison avec les Plans de Prévention des Risques (PPR)

L'étude de danger d'un ouvrage classé permet de définir les différentes zones d'aléas d'inondation derrière l'ouvrage, en cas de rupture (appelés aussi aléas résiduels).

En conformité avec la stratégie nationale du risque inondation, le principe général est l'inconstructibilité derrière les ouvrages de protection. Néanmoins, compte-tenu des contraintes particulières du territoire réunionnais, les plans de préventions des risques (PPR) à la Réunion proposent de retenir une traduction réglementaire adaptée des risques résiduels, pour permettre (sous conditions strictes) la densification de l'urbanisation derrière les ouvrages, voire l'implantation d'enjeux nouveaux dans les secteurs les moins exposés.

- ▶ La gestion de crise : la liaison avec les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)

Lorsqu'une digue existe sur une commune et qu'elle protège des habitants, le maire anticipe et prévoit au PCS (plan communal de sauvegarde) des plans d'alerte et d'évacuation. Il complète son action par de l'information préventive, tenant compte du risque de rupture de digue.

La transmission réciproque des informations en période de crue entre le maire et le responsable de la digue doit permettre d'avoir un suivi en temps réel des risques et d'anticiper les décisions d'évacuation.

? Pour en savoir plus ...

Pour en savoir plus sur le risque rupture de digue :

- > Le risque de rupture de digue

<http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-de-rupture-de-barrage>

- > Le site du DDRM de la Réunion www.ddrm-reunion.re

- > Ma commune face au risque <http://macommune.prim.net/>

Et d'autres sites :

<http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/ouvrages-hydrauliques-r320.html>



LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE

Consignes spécifiques de sécurité



AVANT

- **Se renseigner** auprès de la commune pour savoir si l'on est concerné par le phénomène

- **Connaître** les points hauts sur lesquels se réfugier (collines, étages élevés des immeubles résistants), les moyens et itinéraires d'évacuation.

PENDANT

- **Évacuer** et gagner le plus rapidement possible les points hauts les plus proches.

- Ne **pas revenir** sur ses pas.

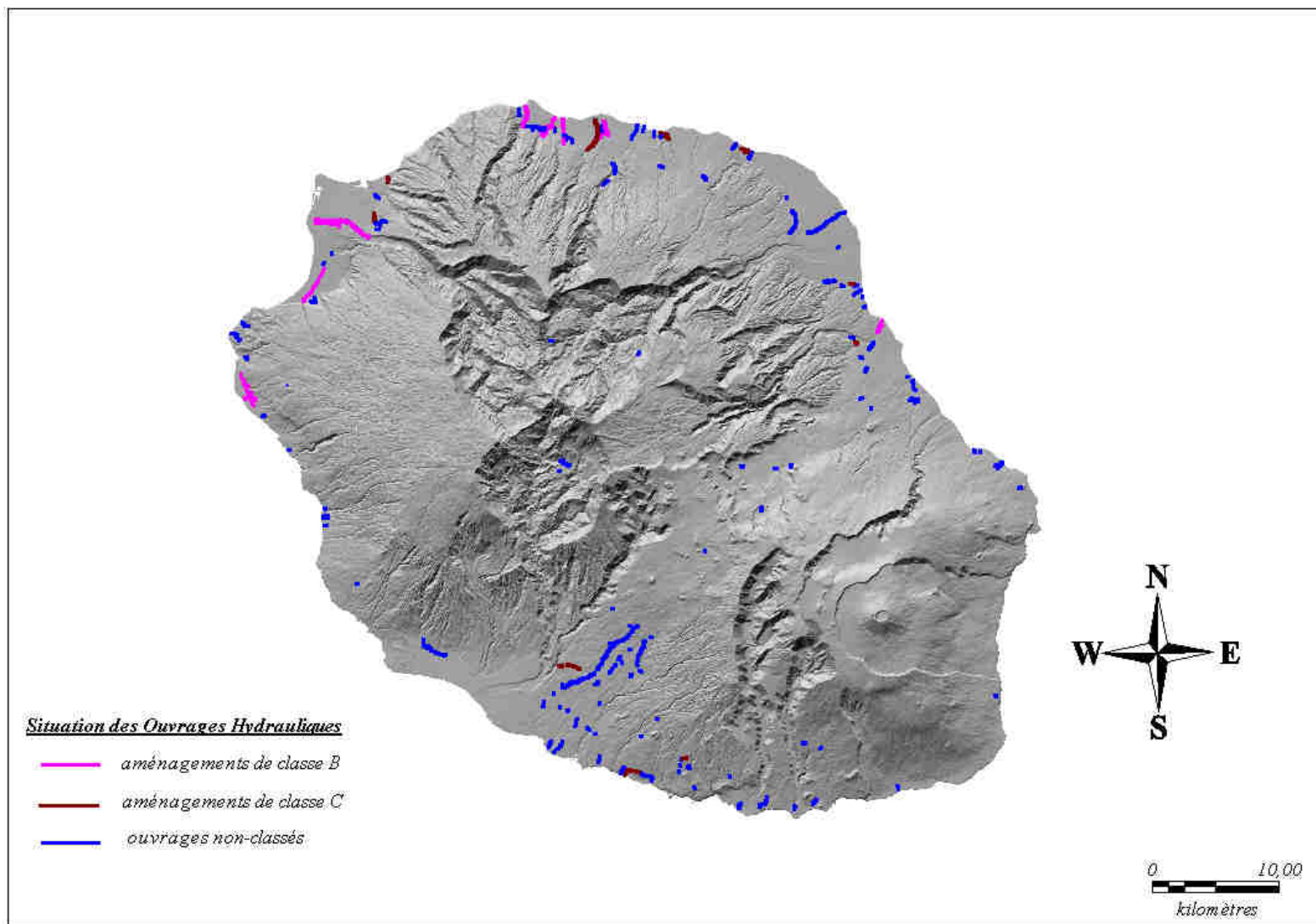
APRES

- **Aérer** et désinfecter les pièces.

- Ne **rétablir** l'électricité que sur une installation sèche.

LOCALISATION DES OUVRAGES CONSTRUITS OU AMENAGES EN VUE DE PREVENIR LES INONDATIONS - LA REUNION

(cf. Décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques)



ANNEXES

Les communes face aux risques

Liste des services compétents en matière de prévention des risques majeurs

Sigles et abréviations

Numéros utiles et fréquences radio

LES COMMUNES FACE AUX RISQUES

LE DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA REUNION

Communes soumises à un risque naturel et/ou à un risque technologique majeur

Communes	risques naturels													risques technologiques				
	VFC	MVT	INO	Volcan			FDF	HTS	SEI	TMD	IND	Nuc	RB	RD				
				LAV	CHP	CEN												
Les Avirons	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●						
Bras-Panon	■	●	●		●	●	●	■	●	●		●		●				
Cilaos	■	■	●		●	●	●		●	●		●						
L'Entre-Deux	■	●	■		■	●	●		●	●		●						
L'Étang-Salé	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●						
Petite-Île	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●		●				
Pl. des Palmistes	■	●	●	■	■	●	●		●	●		●						
Le Port	■	●	●		●	●		■	●	■	■	●		●				
La Possession	■	■	●		●	●	●	■	●	■	●	●		●				
Saint-André	■	●	●		●	●	●	■	●	●		●						
Saint-Benoît	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●	●	●				
Saint-Denis	■	●	■		●	●	●	■	●	■		●		●				
Saint-Joseph	■	■	●	■	■	●	●	■	●	●		●						
Saint-Leu	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●						
Saint-Louis	■	■	●		■	●	●	■	●	●		●						
Sainte-Marie	■	●	●		●	●	●	■	●	■	■	●		●				
Saint-Paul	■	■	■		●	●	●	■	●	●	●	●		●				
Saint-Philippe	■	■	●	■	■	■	●	■	●	●		●						
Saint-Pierre	■	●	■	●	■	●	●	■	●	●		●		●				
Sainte-Rose	■	■	●	■	■	■	●	■	●	●		●						
Sainte-Suzanne	■	●	■		●	●	●	■	●	●		●		●				
Salazie	■	■	●		●	●	●		●	●		●						
Le Tampon	■	●	■	■	■	●	●		●	●	●	●						
Trois Bassins	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●						

Risques naturels :

VFC : vent fort et cyclone

MVT : mouvement de terrain

INO : inondation

LAV : coulée de lave

CHP : cheveux de Pelé

CEN : cendres, blocs

FDF : feu de forêt

HTS : houle, tsunami, marée de tempête

SEI : séisme

Risques technologiques :

TMD : transport de matières dangereuses

IND : risque industriel

Nuc : risque nucléaire

RB : rupture de barrage

RD : rupture de digue

■ exposition forte, fréquence élevée

■ exposition forte, fréquence faible

● exposition modérée, fréquence élevée

● exposition modérée, fréquence faible

Les principaux risques majeurs affectant les communes de la Réunion



AVIRONS (LES)

Les risques majeurs :

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé et cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Mars 1913 – cyclone – 4 victimes. Pont de la ravine des Avirons détruit et chemins emportés.
- Mars 1931 – cyclone – 60 cases démolies ou endommagées, chemins détruits et des champs dévastés.
- Mars 1978 – cyclone Kiki – chaussée d'un radier emportée, 1 victime.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – Bras Sec Bas : chute de blocs et route coupée.
- Février 1989 – cyclone Firinga – 200 personnes dans les centres d'hébergement, réseau routier fortement endommagé et énormes pertes au niveau des élevages.



BRAS-PANON

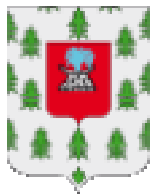
Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Mars 1904 – important glissement de terrain, sans gravité.
- Janvier 1966 – cyclone Denise – 39 cases détruites.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – 10 km de routes emportés, stade endommagé. 122 personnes sinistrées.
- Février 1993 – fortes pluies – Bras Pétard : plusieurs maisons ont été endommagées par le débordement de la ravine, une vingtaine de familles sont prises en charge
- Décembre 1995 – fortes pluies – Bras Pétard : inondation des cases au bord du cours d'eau
- 1998 – épisodes pluvieux et crues intenses – Déstabilisation du pont de la RN1
- Février 2003 – Le refuge : érosion de berges et route emporté sur 2 à 3 m par la ravine Bras Pétard.
- Février 2007 – cyclone Gamède – forte crue de la rivière du Mât détruisant des installations de concassage.



CILAOS

Les risques majeurs :

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

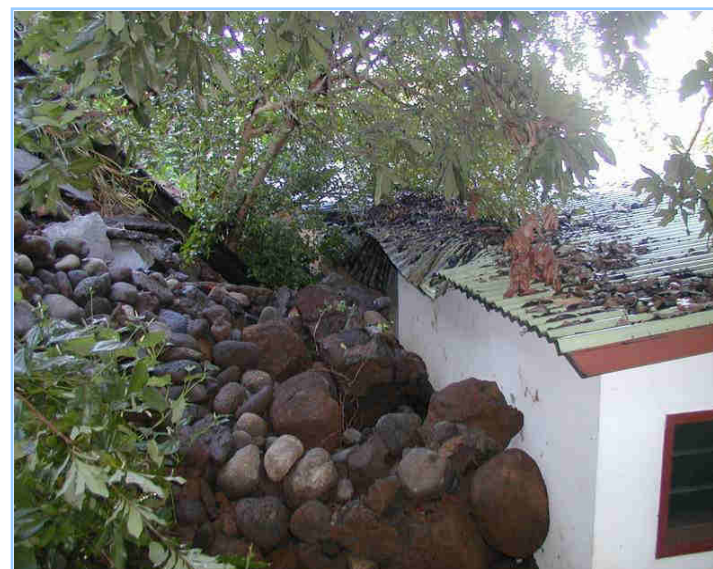
- Janvier 1849 – Grand Serre : éboulement entraînant la formation d'un barrage accompagné d'un lac temporaire.
- 1948 – Cilaos – Le Petit Serré : éboulement avec formation d'un lac de retenue. Rupture du pont et déviation de la route d'accès.
- Mars 1964 – cyclone Jenny – RN 5 : chutes de blocs, la route et le pont sont emportés, et un village isolé.
- Janvier 1980 – Bras Sec - Cap Sylvestre : un glissement détruit la route.
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – Mare Sèche : un déboulé détruit la RN 5.
- Février 1987 – Ilet à Cordes : une coulée de boue ensevelie la route et isole le village.
- Février 2000 – Palmiste rouge, un glissement emporte une partie du stade de foot.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – Ilet Furcy : un effondrement cause 2 décès et nécessite une déviation
- Janvier 2014 – cyclone Béjisa – Ilet à Cordes : glissement de terrain de 10 à 15 000 m³. Route emportée et habitations évacuées.



ENTRE-DEUX (L')

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Mars 1928 – cyclone – 12 victimes.
- Février 1982 – Grand Bassin, Bras des Roches Noires : coulée de boue entraînant l'isolement du village.
- Janvier 1986 – Remparts du Bras de la Plaine : glissement ayant causé l'isolement du village.
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – voirie endommagée.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – quelques maisons inondées, les cultures fruitières ont fortement souffert.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – Secteur du Bord : glissements de terrain. Plusieurs maisons endommagées.
- 2006-2007 – Bras des Roches Noires : effondrement d'un pan de falaise de plus de 1 million de m³ au niveau du Bras des Roches Noires.



ETANG-SALE (L')

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Janvier 1960 – glissement – RN 1, village isolé.
- Octobre 1981 – forte houle – jardins emportés ou partiellement détruits pour les habitations du bord de mer. Littoral inondé.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – inondation de nombreuses maisons.
- Février 1989 – cydone Firinga – 200 cases détruites ou endommagées au moins à 50 %, soient 400 personnes en centre d'hébergement. Lourdes pertes au niveau des élevages.
- Février 1994 – inondation – les lotissements du Verger et aux Sables sont les plus touchés.
- Mai 2007 – houle australe intense causant la perte d'embarcations dans le Bassin Pirogue.
- Janvier 2014 – cyclone Béjisa – multiples désordres suite au passage du cydone



PETITE-ILE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Février 1994 – cyclone Hollanda – inondations conséquentes.
- Février 1989 – cyclone Firinga – crues importantes d'ordre cinquantennal, 400 personnes hébergées, 250 maisons endommagées dont une centaine ont le toit arraché. Routes coupées, la commune est totalement isolée. Dégâts importants pour le secteur agricole.



PLAINE DES PALMISTES (LA)

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Coulées de lave, cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Janvier 1989 – glissement – col de Bébour, isolement du village.
- Février 1998 – fortes pluies – 4 maisons inondées, 11 personnes hébergées et des routes ravinées.
- Mars 2006 – tempête tropicale Diwa – crues importantes de la ravine Sèche.
- Juin 2014 – Cascade Biberon – éboulement de 20 m³. 2 victimes et plusieurs blessés.



PORT (LE)

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Risques Industriels
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Février 1932 – pluies diluviennes, une dizaine de victimes et de nombreux blessés. 2 000 personnes se retrouvent sans abri.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – inondations, 200 personnes sont hébergées. Une dizaine de maisons sont détruites.
- Février 1993 – cyclone Colina – 140 personnes hébergées.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – 180 personnes hébergées.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – forte cue de la rivière des Galets.
- Février 2007 – cyclone Gamède – Promenade du front de mer emportée par la houle.
- Mai 2007 – houle australe intense.



POSSESSION (LA)

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Risques industriels
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

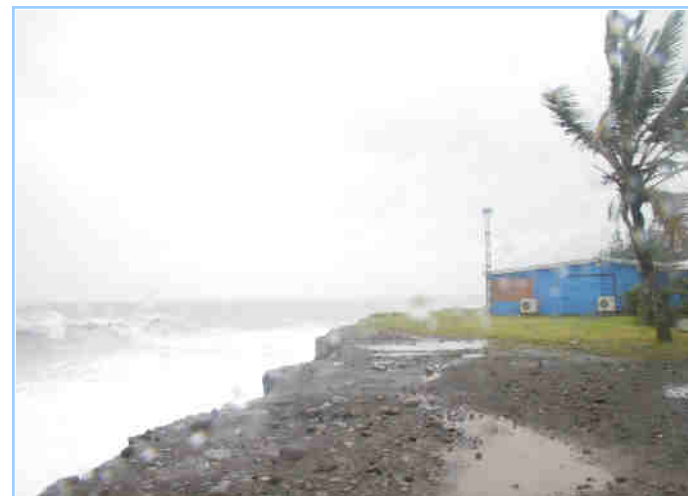
- 1927 – Le Bronchard : éboulement. Formation d'un barrage et submersion du village de Mafate.
- 1958 – Le Bloc : éboulement. Formation d'un lac sur la rivière des Galets.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – grosses inondations, routes coupées, quartier des Lataniers isolé.
- Février 1993 – fortes pluies – plusieurs lotissements inondés, routes coupées, 95 personnes hébergées.
- Mars 2006 – Eboulis – Route du littoral : 2 morts, route coupée pendant plusieurs semaines.
- Février 2007 – cyclone Gamède – Importantes érosions de berge sur le front de mer. Carapace en tétrapodes de la route du littoral en partie emportée par la houle.



SAINT-ANDRE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- 1878 – Destruction de l'hôpital du Colosse. 6 morts.
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – effondrement de la Mare à Poules d'Eau provoquant une crue record de la rivière Du Mât détruisant des routes et menaçant divers lieux habités.
- Janvier 1983 – Rivière du Mât, glissement au niveau du pont de la Savane.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – plusieurs cases sont inondées, 300 sinistrés, 40 maisons restent inutilisables. Les routes sont fortement endommagées. Les pertes agricoles sont considérables. Houle cydonique détruisant les vestiges de la chapelle Champ-Borne.
- Février 1989 – cyclone Firinga – 500 personnes se réfugient en centre d'hébergement. Les pertes agricoles sont importantes.
- Janvier 1993 – cyclone Colina – tout le littoral est dévasté par la mer, inondations. 500 maisons ont été envahies par les eaux.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – extension de la houle jusqu'aux portails des habitations à Grand Canal notamment
- 2004 – vitres d'un restaurant brisées suite au tsunami de Sumatra
- Février 2007 – cyclone Gamède – Dégradation du chemin Grand-Canal



SAINT-BENOIT

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de barrage
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- 1904 – cyclone – La gare, la mairie et l'église sont en grande partie inondées, les champs dévastés et le cimetière totalement sous les eaux.
- Février 1993 – pluies diluviennes – plusieurs cases sont inondées, 70 personnes sont hébergées.
- Mars 1993 – glissement – la Paix – la route est coupée, isolement d'une porcherie.
- Février 1998 – fortes pluies – 350 personnes sont évacuées. Inondations, les routes sont impraticables. Destruction de la passerelle du Grand-Bras par crue intense.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – crue extrême de la rivière des Marsouins menaçant des lieux habités.



SAINT-DENIS

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Janvier 1966 – cyclone Denise – Rupture de la digue de protection de la Ravine Patate à Durand. Éboulement à la Montagne au lieu dit « La Cayenne », deux fillettes sont mortes sous les décombres.
- Janvier 1970 – cyclone Hermine – inondation, un millier de sinistrés.
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – Bellepierre : un énorme rocher enfonce une maison. Coulée de boue de 500 m. A Saint-François, une maison est emportée par un glissement de terrain. Éboulement meurtrier sur la RN1.
- 1993 – pluies diluviennes – La falaise qui borde la rue Lucien Gasparin s’effondre partiellement. Ilet Quinquina, une maison se retrouve en partie dans le vide suite à un affaissement de terrain.
- Décembre 1993 – tempête tropicale Cécilia – débordements de la ravine du Butor. Plusieurs maisons sont inondées.
- Février 2002 – cyclone Dina – vents extrêmes > à 250 km/h à la Montagne (Colorado) détruisant le radar météorologique.
- Mars 2002 – Rivière des Pluies : éboulement. Rupture du lac temporaire qui cause 3 victimes.
- Octobre 2006 – Route du littoral : chutes de blocs causant 1 décès.
- Février 2007 – cyclone Gamède – multiples désordres suite au passage du cyclone
- Janvier 2014 – cyclone Béjisa – multiples désordres suite au passage du cyclone



SAINT-JOSEPH

Les risques majeurs :

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Coulées de lave, cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- 1962 – effondrement en masse d'un pan de falaise au lieu dit Mahavel (rivière des Remparts) avec formation de lac naturel menaçant.
- Mai 1965 – Mahavel, avalanche de blocs. Formation d'un barrage dans la rivière des Remparts. 45 familles évacuées.
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – Partie basse de la ville inondée. Gros dégâts sur les chemins communaux.
- Juillet 1983 – éboulis dans les rampes de Basse Vallée, isolement du village.
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – 1 disparu. Maisons détruites ou endommagées, routes impraticables. Plus de 2 000 sinistrés.
- Août 1992 – chute de blocs – route coupée et village isolé.



SAINT-LEU

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Mars 1913 – inondations, plusieurs maisons sont dévastées
- Octobre 1981 – mini raz-de-marée
- Février 1993 – cyclone Colina – des toits sont arrachés, une cinquantaine de personnes est évacuée et le CD 3 coupé
- Février 1994 – cyclone Hollanda – coulée de boue, la route est coupée
- Mai 2007 – houle australe intense



SAINT-LOUIS

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Avril 1944 – fortes pluies – la circulation des trains est interrompue entre Saint-Pierre et Saint-Louis. La ville basse est inondée et plusieurs habitants sont évacués. Des toitures d'immeubles ont été enlevées. La route entre le Gol et l'Etang-Salé est inondée sur 2,5 km avec une hauteur de 60 cm
- 1948 – Cyclone majeur – Crue exceptionnelle dans le Bras de Cilaos. Tous les ponts de la RN 5 sont emportés. La route sera intégralement déplacée en rive droite
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – un grand nombre de cases inondées ou menacées en bordure de rivière, importants problèmes d'hébergement
- Février 1994 – cyclone Hollanda – les radiers de l'Abattoir et de Maison Rouge ont été détruits. Quelques toitures sont endommagées. Rupture de la digue de l'Etang du Gol. La RN 1 est submergée et quelques champs de cannes sont inondés
- 2002 – RN5 : éboulement de 6 000 m³. 2 victimes, déviation de la route.
- Février 2007 – cyclone Gamède – effondrement du pont aval de la RN 1 sur la rivière Saint-Étienne. Recul de la rive droite de plusieurs dizaines de mètres menaçant directement un temple hindouiste
- Août 2010 – Chute de plusieurs blocs (300 à 500 m³)
- Décembre 2014 – Ilet Furcy : chute de blocs. Fermeture de l'école.



SAINTE-MARIE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Risques industriels
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – effondrement de berge en rive droite avec destruction d'un dépôt de bus
- Octobre 1995 – Éboulis de 100m³ dans le lotissement « Le Village », 1 victime à déplorer
- 1998 – inondation du centre ville (médiathèque...) par la crue de la rivière Sainte-Marie
- 2002 – glissement de terrain : grand éboulis, formation d'un barrage et d'un lac temporaire sur la rivière des Pluies, 3 personnes périssent avec la débâde (rupture du barrage)
- Mars 2006 – tempête tropicale Diwa – effondrement des berges de la rivière des Pluies, plusieurs maisons sont évacuées. 5 familles ont dû être relogées. Nombreuses coulées de boue et glissements de terrains. Plusieurs maisons touchées.
- Février 2007 – cydone Gamède – désordres sur le littoral suite au passage du cydone
- Janvier 2014 – Béjisa – glissement de terrain. Habitations évacuées.



SAINT-PAUL

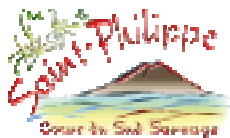
Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Risques industriels
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Mai 1901 – Eboulis au Cap La Houssaye – 5 000 m³ de terre détruisent la route sur une longueur de 85 m.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – les secteurs de Savannah, l'Étang Saint-Paul, Grande Fontaine, l'Émitage et la rue de la Poste à Saint-Gilles ont été inondés.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – inondation d'habitations riveraines de l'Étang Saint-Paul.
- Février 2007 – cyclone Gamède – houle cydonique, avec des vagues supérieures à 9 m en pointe, affectant le littoral urbanisé
- Mai 2007 – houle australe majeure – Nombreuses habitations et infrastructures touristiques détruites sur le littoral. Cimetière marin en partie emporté
- 25/10/2011 – Incendie – 2712 ha de tamarins, brandes et cryptomérias brûlent sur le massif du Maïdo
- Mars 2013 – Eboulement de 80 m³
- Janvier 2014 – cyclone Béjisa – multiples désordres suite au passage du cyclone



SAINT-PHILIPPE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Coulées de lave, cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Feux de forêt
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Mars 1986 – volcan – coulée de boue hors endos détruisant 8 maisons
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – 20 maisons se retrouvent sans toit et 20 autres sont inondées. Éboulis dans les rampes de Basse Vallée. Pour l'agriculture, les pertes sont considérables, les cultures fruitières et maraichères sont détruites à 100% et la culture de la vanille à 75%.
- Février 1993 – cyclone Colina, plusieurs maisons sont inondées ou ont le toit arraché. Les centres d'hébergement sont complets. Plusieurs cases se sont effondrées.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – Éboulis, route coupée au Tremblet. Une vingtaine de personnes est hébergée. Éboulis à Basse Vallée. Une maison est entièrement détruite au Tremblet.
- Février 1998 – fortes pluies, la nationale 2 est impraticable. Éboulis au Tremblet. Coulée de boue dans le lotissement Myosolis qui s'accompagne de l'inondation de plusieurs maisons.
- Premier semestre 2007 – Eruption volcan – Coulées pouvant approcher 60 m d'épaisseur au Tremblet. RN2 coupée pendant plusieurs mois. Dégagement de gaz sulfureux incommodeant les riverains au Tremblet.
- Février et Mai 2014 – Eruption volcan – deux éruptions dans l'endos sans atteinte sur la route



SAINT-PIERRE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Coulées de lave, cheveux de Pelé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

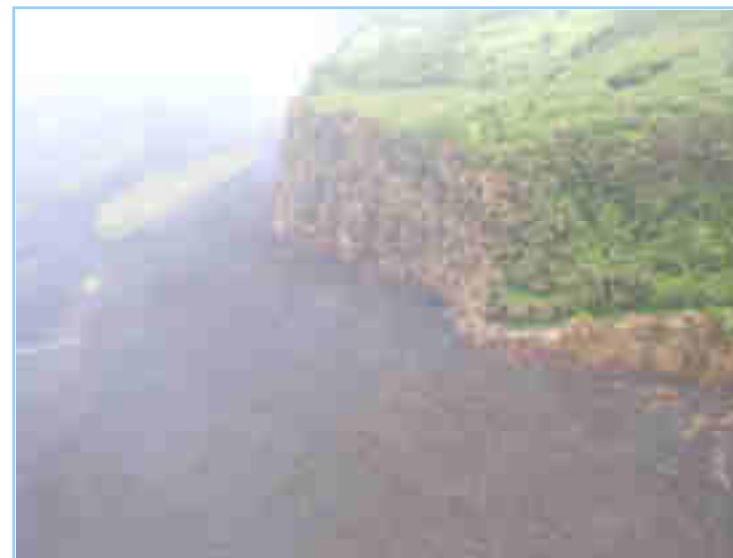
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – La boue envahit des maisons tandis que plusieurs se retrouvent sous 1,5 m d'eau. 79 personnes ont tout perdu. 7 km de routes sont endommagés et 12 km sont entièrement détruits.
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – destruction totale de la mairie annexe à Ravine Blanche. Plusieurs cases sont inondées et les routes endommagées. L'hôpital est ravagé par la ravine des Roches. 78 personnes sont évacuées suite aux rafales de vent qui ont rasé les cases. Crues localement exceptionnelles détruisant de nombreuses infrastructures routières.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – une cinquantaine de maisons sont inondées.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – fortes crues. Diverses routes transversales détruites.
- Février 2007 – Cyclone Gamède – Effondrement du pont aval de la rivière Saint-Étienne
- Mai 2007 – Houle cydonique extrême – 2 pêcheurs victimes de la houle à l'entrée du port



SAINTE-ROSE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Coulées de lave, cheveux de Pelé, cendres/blocs
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- Avril 1927 – Lave torrentielle dans la rivière de l'Est, le pont suspendu a failli être emporté.
- Avril 1977 – Eruption du volcan – coulée de lave hors de l'endos, plan ORSEC dédénché, évacuation du village de Piton Sainte-Rose (2 500 personnes)
- Février 1994 – cyclone Hollanda – une soixantaine de personnes est hébergée. Les bananeraies sont complètement détruites.
- Route RN 2 coupée par les coulées de lave à plusieurs reprises : juillet 2001, janvier et novembre 2002, août 2004, février 2005 et avril 2007.



SAINTE-SUZANNE

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Rupture de digue



Quelques exemples historiques :

- Mars 1904 – cyclone – Plusieurs immeubles endommagés, des cases détruites et les églises fortement détériorées. Marée de tempête faisant pénétrer les eaux 200 m dans les terres. Récoltes anéanties. Ligne du chemin de fer totalement détruite entre Sainte-Suzanne et Sainte-Marie.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – Route coupée, tout le centre ville est sous les eaux et la boue. De nombreuses maisons sont inondées, 284 personnes sinistrées et recueillies en centre d'hébergement. 1 victime, emportée par les eaux après l'effondrement de la passerelle reliant chemin d'Eau et la commune Bègue.
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – 90 familles ont tout perdu. Le quartier de la Marine est inondé sous 1 m d'eau.
- Février 1993 – une voiture est emportée par les flots mais les occupants sont sauvés. La route est impraticable. L'eau a atteint 1 m au niveau de la Marine et le stade est inondé.
- 1998 – crue intense de la rivière Sainte-Suzanne détruisant les vestiges du pont CFR à l'embouchure et inondant des habitations de la rive gauche.
- Janvier 2002 – cyclone Dina – inondations du littoral et immeubles détruit suite aux fortes houles engendrées par le cyclone
- Février 2007 – cyclone Gamède – inondations et projection de galets sur le littoral



SALAZIE

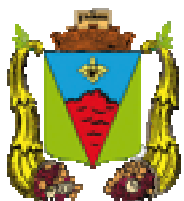
Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses



Quelques exemples historiques :

- 1875 – Grand Sable – le village est totalement enseveli par un glissement majeur, 62 victimes
- Janvier 1980 – Grand Ilet : coulée de boue causant 10 morts, route détruite
- Janvier 1980 – cyclone Hyacinthe – Mare à Citrons : coulée de boue emportant une case et endommageant la route. Débordement du bras des Demoiselles à Mare à Poule d'Eau : destruction de plusieurs maisons. Effondrement du bord d'ilet à Mare à Poule d'Eau entraînant la RD 48 sur plusieurs centaines de mètres et comblant partiellement la mare en contrebas.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – Hell-Bourg – routes, habitations et jardins sont emportés par un glissement (20 000 m³).
- Février 1994 – cydone Hollanda – Grand Ilet – église totalement détruite
- 1998 – Épisodes pluvieux extrêmes (422 mm en 3 h) engendrant des crues générales. 1 décès causé par le franchissement d'un radier submergé. Débordement des mares.
- Janvier 2002 – cydone Dina – averses majeures et fortes crues des ravines provoquant le débordement des mares
- Mars 2006 – tempête tropicale Diwa – Très fortes pluies générant des crues et le débordement des mares
- Février 2007 – cydone Gamède – Effondrement dans la rivière Fleurs Jaunes de la RD 52 entre Mare-à-Vieille-Place et Grand Ilet.
- Mars 2013 – Effondrement de 100 m³
- Janvier 2014 – cydone Béjisa – Coulée de boue de 150 à 200 m³



TAMPON (LE)

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Coulées de lave, cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Feux de forêt
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses
- Risques industriels (Plaine des Cafres)



Quelques exemples historiques :

- Janvier 1980 – Hyacinthe, 4 victimes.
- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – un pont de 4 m de long a été emporté. Plusieurs maisons sont inondées.
- Janvier 1989 – cyclone Firinga – les chemins départementaux sont fortement endommagés. 1 victime noyée. Plusieurs maisons sont endommagées et des quartiers sont isolés de part et d'autre du centre ville. Rupture de nombreux poteaux téléphoniques due au vent.
- Février 1994 – cyclone Hollanda – 182 personnes se retrouvent en centre d'hébergement. Les routes sont encombrées. Presque la totalité des cultures maraîchères sont détruites. Le temple indien de la ravine des Cabris a été totalement inondé. Plusieurs quartiers sont isolés.
- Janvier/Février 2013 – cyclone Felleng – multiples désordres (mouvements de terrain, inondation, érosion en milieu urbain) suite au passage du cyclone



TROIS BASSINS

Les risques majeurs:

- Cyclones et vents forts
- Mouvements de terrain
- Inondations
- Houles, tsunamis, marées de tempête
- Feux de forêt
- Cheveux de Pélé, cendres/blocs
- Séismes
- Transport de marchandises dangereuses




Quelques exemples historiques :

- Février 1987 – tempête tropicale Clotilda – Le chemin départemental est coupé à hauteur de la ravine des Trois Bassins. La chaussée est recouverte par 1,5 m d'eau. Éboulement à proximité du pont de la Grande Ravine. 19 personnes ont été accueillies dans les centres d'hébergement. Les cultures de maïs ont souffert.
- Janvier 1993 – cyclone Colina – La route est impraticable sur plusieurs kilomètres. Des maisons ont perdu leur toit obligeant leurs occupants à se réfugier chez les voisins. Une vingtaine de personnes ont été pris en charge par les sauveteurs.
- Janvier 2014 – cyclone Béjisa – chute de plusieurs blocs suite au passage du cyclone

LISTE DES SERVICES COMPETENTS EN MATIERE DE PREVENTION DES RISQUES MAJEURS

▶ **ARS OI** – Agence de Santé Océan Indien

2 bis avenue Georges Brassens
CS 61002
97 443 Saint Denis Cedex 9

 : 0262 97 90 00

<http://www.ars.ocean-indien.santef.fr/>

▶ **BRGM** – Bureau des Recherches Géologiques et Minières

5 rue Sainte Anne – BP 906
97 478 Saint Denis Cedex

 : 0262 21 22 14  : 0262 21 86 96

www.brgm.fr

▶ **DAAF** – Direction départementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de La Réunion


Boulevard de la Providence
97 489 Saint Denis cedex

 : 0262 30 89 89  : 0262 30 89 99

<http://www.dAAF974.agriculture.gouv.fr/>

▶ **DEAL** – Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

2 rue Juliette Dodu
CS 41009
97 743 Saint Denis Cedex 9

 : 0262 40 26 26  : 0262 40 27 27

<http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/>

Site internet sur la vigilance crues : <http://vigicrues-reunion.re>

▶ **Météo France**


Direction Interrégionale de La Réunion
50 boulevard du Chaudron
97 490 Sainte Clotilde

 : 0262 92 11 00  : 0262 92 11 47

<http://www.meteofrance.re/>

▶ **EDF** – Électricité de France - Siège

14 rue Sainte-Anne – CS 11005
97 444 Saint-Denis cedex 9

 : 0262 28 98 00

<http://reunion.edf.com/>

▶ **INSEE** – Institut National Statistique et Études Économiques

Parc technologique
10 rue René Demarne – BP 13
97 490 Saint Denis Cedex 09

 : 0262 48 89 00  : 0262 48 89 89

<http://www.insee.fr/fr/regions/reunion/>

▶ **OLE** – Office de l'Eau



49 rue Mazagran
97 400 Saint Denis

 : 0262 30 84 84  : 0262 30 84 85

<http://www.eaureunion.fr>

▶ **ONF** – Office National des Forêts

Boulevard de la Providence – CS 71072
97 404 Saint Denis Cedex

 : 0262 90 48 00  : 0262 90 48 37

<http://www.onf.fr/la-reunion/>

▶ **ORA** – Observatoire Réunionnais de l'Air

Parc TECHNOR
Bât. Rodrigues
5 rue Henri Cornu
97 490 Sainte Clotilde

 : 0262 28 39 40  : 0262 28 97 08

<http://www.atmo-reunion.net>

▶ **OVPF** – Observatoire Volcanique du Piton de la Fournaise

14 RN3 – Km 27
97 418 La Plaine des Cafres

 : 0262 27 52 92  : 0262 59 12 04

<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/observatoire-volcanologique-piton-de-fournaise>

▶ **PRÉFECTURE DE LA RÉUNION**

1 rue de la Messagerie – CS 51079
97 404 Saint Denis cedex

 : 0262 40 77 77

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

▶ **SDIS** – Service d'Incendie et de Secours

94 rue Monthyon
97 400 Saint Denis

 : 0262 90 76 00

<http://www.sdis974.fr>

SIGLES ET ABREVIATIONS

- ▶ DDRM Dossier Départemental des Risques Majeurs
- ▶ DICRIM Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
- ▶ DSO : Dispositif Spécifique ORSEC : dispositif dédié à l'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile
- ▶ PCS Plan Communal de Sauvegarde
- ▶ PLU Plan Local d'Urbanisme
- ▶ POS Plan d'Occupation des Sols
- ▶ POI Plan d'Opération Interne
- ▶ PPI Plan Particulier d'Intervention
- ▶ PPRN Plan de Prévention des Risques Naturels
- ▶ PPRT Plan de Prévention des Risques Technologiques
- ▶ SAR Schéma d'Aménagement Régional
- ▶ SCOT Schéma de COhérence Territoriale
- ▶ SEVESO sigle désignant les établissements classés à risque selon certains critères, du nom de la ville italienne où a eu lieu un grave accident technologique en 1976 (explosion d'un réacteur chimique produisant des herbicides) qui est à l'origine des directives européennes dites directives SEVESO.
- ▶ TMD Transport de Matières Dangereuses

SITES INTERNET ET NUMEROS UTILES – FREQUENCES RADIO

Préfecture de La Réunion	http://www.reunion.pref.gouv.fr			
Site internet de Météo France	http://www.meteofrance.re			
Site internet sur la vigilance crues	http://vigicrues-reunion.re			
MÉTÉO FRANCE (répondeur)	32 50 (météo sur toute l'île, 30 cts/min) 08 97 65 01 01 (point cyclone, 51 cts/appel)			
ALLO SENTIERS (répondeur)	0262 37 38 39			
INFO ROUTE (répondeur)	0262 97 27 27			
PREFECTURE	0262 40 77 77			
POMPIERS	18			
POLICE - GENDARMERIE	17			
SAMU	15			
NUMERO D'URGENCE EUROPEEN	112			
Réunion 1ère	0262 99 2000			
FREEDOM	0262 41 51 51			
FESTIVAL	0262 23 45 67			
FRÉQUENCES FM	St-Denis	St-Paul	St-Pierre	St-Benoît
REUNION 1ère	89.20	92.60	90.7	87.9
FREEDOM	97.4	93.4	97.4	101.3
FESTIVAL	107.70	93.80	107.5	88.5

Document élaboré par le BRGM en collaboration avec l'ensemble des services compétents
en matière de prévention des risques - © 2015

