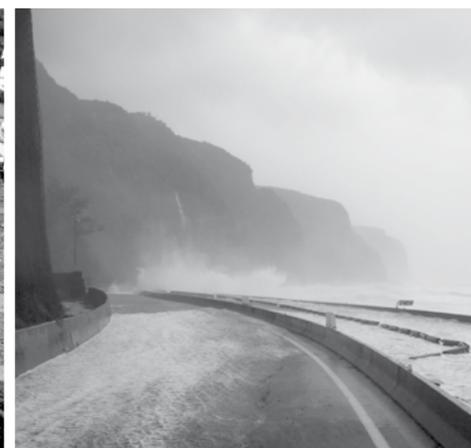


Guide d'élaboration des Plans de prévention des Risques Naturels à La Réunion

Août 2012



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION



Préface

Exposée à des risques naturels importants et confrontée à une forte pression foncière, La Réunion est un territoire où la gestion des risques naturels constitue un enjeu majeur tant pour l'aménagement du territoire que pour la sécuritié des personnes et des biens.

Tous les éléments qui interviennent dans la politique de gestion des risques naturels (l'information préventive et l'éducation des populations, l'aménagement du territoire, la réponse aux situations de crise,...) doivent être identifiés, mobilisés et coordonnés dans le respect des compétences des différents acteurs impliqués. La déclinaison locale de cette politique nationale de prévention doit, par ailleurs, prendre en considération les spécificités bien singulières d'un territoire insulaire en fort développement. Les enjeux et le sens de l'action des pouvoirs publics doivent être connus et expliqués aux acteurs locaux et à la population.

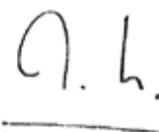
C'est notamment dans cette prespective qu'a été créé, fin 2010, un réseau de référents " risques naturels " au sein des collectivités locales. Répondant aux attentes exprimées par les élus et les agents territoriaux, ce réseau s'est attaché à l'élaboration d'un guide d'élaboration des plans de prévention des risques naturels.

Dans le respect de la doctrine et des règlements nationaux, ce guide décline leur application dans le contexte particulier de La Réunion. Pédagogique, il s'attache à répondre aux questions les plus courantes posées à l'occasion de l'élaboration des plans de prévention des risques naturels (PPR N).

Ce guide sans valeur règlementaire définit un cadre régional homogène et partagé permettant un affichage clair des pratiques d'élaboration des plans de prévention des risques naturels à La Réunion.

Il a pour ambition de mieux faire connaître et partager aux acteurs locaux et à la population, les enjeux de la prévention des risques naturels à La Réunion et le sens de l'action menée par les pouvoirs publics pour mieux agir ensemble.

Que chacun fasse de ce guide le meilleur usage possible.



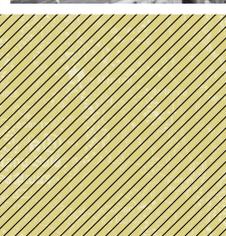
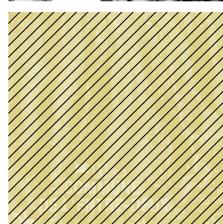
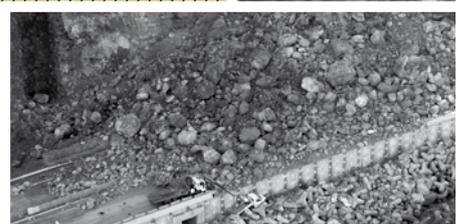
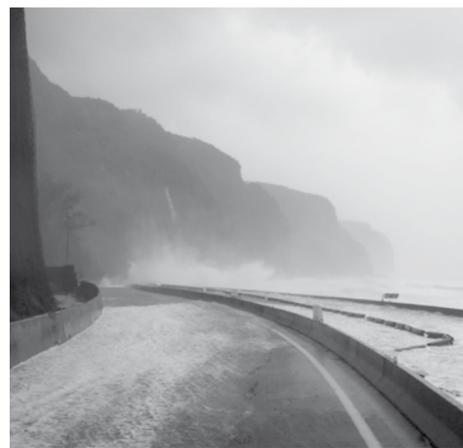
Michel LALANDE
Préfet de La Réunion

Sommaire

→ 1. Le contexte régional.....	6	→ 4 ... à la cartographie réglementaire.....	28
→ 2. Les fondements de la politique de prévention des risques.....	8	4.1 L'évaluation des enjeux.....	28
2.1 Le cadre législatif et réglementaire des PPR.....	8	4.1.1 Le diagnostic des enjeux et de leur vulnérabilité.....	28
2.2 Les objectifs et grands principes de la politique de prévention des risques.....	10	4.1.2 La prise en compte des projets communaux.....	29
→ 3. De la définition de l'aléa.....	12	4.2 La réglementation applicable dans les PPR.....	30
3.1 Les inondations par débordements de cours d'eau.....	12	4.2.1 Les principes généraux.....	30
3.1.1 L'événement de référence.....	12	4.2.2 La réglementation applicable pour le risque inondation.....	31
3.1.2 Les principes d'élaboration de la cartographie.....	13	4.2.2.1 La cartographie réglementaire.....	31
3.1.3 Évaluation de l'aléa inondation.....	14	4.2.2.2 La réglementation des projets nouveaux.....	32
3.2 Le ruissellement pluvial.....	15	4.2.2.3 Le cas des centres urbains.....	33
3.3 Les espaces protégés par des digues.....	15	4.2.2.4 Les zones d'aggravation du risque.....	33
3.3.1 La réglementation relative aux ouvrages de protection.....	15	4.2.2.5 La constructibilité derrière les ouvrages de protection.....	33
3.3.2 Évaluation de l'aléa derrière les ouvrages de protection.....	16	4.2.2.6 Les projets liés au développement des énergies renouvelables.....	34
3.3.3 Prise en compte d'ouvrage de protection ou de travaux en cours de réalisation.....	16	4.2.3 La réglementation applicable pour le risque mouvement de terrain.....	35
3.4 L'aléa côtier.....	17	4.2.3.1 La cartographie réglementaire.....	35
3.4.1 Évaluation de l'aléa submersion marine.....	17	4.2.4 La réglementation applicable pour le risque Littoral.....	37
3.4.2 Évaluation de l'aléa recul du trait de côte.....	19	4.3 Les mesures complémentaires.....	37
3.5 L'aléa mouvement de terrain.....	20	4.3.1 Les mesures sur les biens existants.....	37
3.5.1 Les chutes de pierres ou de blocs et les éboulements [P].....	20	4.3.2 Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.....	37
3.5.2 Les glissements de terrain [G].....	20	→ 5. Déroulement des procédures.....	40
3.5.3 Les embâcles, coulées de boue et laves torrentielles [L].....	21	5.1 Les différentes procédures PPR.....	40
3.5.4 Les phénomènes d'érosion et de ravinement [E].....	21	5.2 Procédure PPR et articulation avec les autres procédures.....	42
3.5.5 Caractérisation de l'aléa mouvement de terrain.....	22	5.3 Le rôle des collectivités locales.....	43
Évènement de référence.....	23	5.3.1 Financement des études et travaux des collectivités locales.....	43
3.5.1 Méthode d'évaluation des intensités des phénomènes mouvements de terrain.....	23	5.4 La concertation auprès de la population.....	43
3.5.2 Cartographie de l'aléa mouvements de terrain.....	24	→ 6. Questions / Réponses.....	44
Principe de continuité du niveau d'aléa.....	25	→ 7. Bibliographie / Sites utiles.....	46
Contextes particuliers.....	25	→ 8. LEXIQUE des Risques Naturels.....	47



chap.1 Le contexte régional



1 Le contexte régional

Du fait de sa nature géologique particulière, de ses caractéristiques climatiques et du dynamisme de sa démographie, l'île de La Réunion est une des régions françaises les plus exposées aux aléas naturels majeurs. Elle est concernée par 7 des 8 aléas majeurs (inondation, mouvements de terrain, cyclone, tempête, séisme, volcanisme et feux de forêt).

Le suivi des arrêtés du fonds d'indemnisation «CATNAT»¹ entre janvier 1990 et janvier 2010 permet de dresser une cartographie de l'exposition aux risques naturels de chacune des communes. Certaines communes font ainsi l'objet d'un arrêté « CATNAT » tous les deux ans.

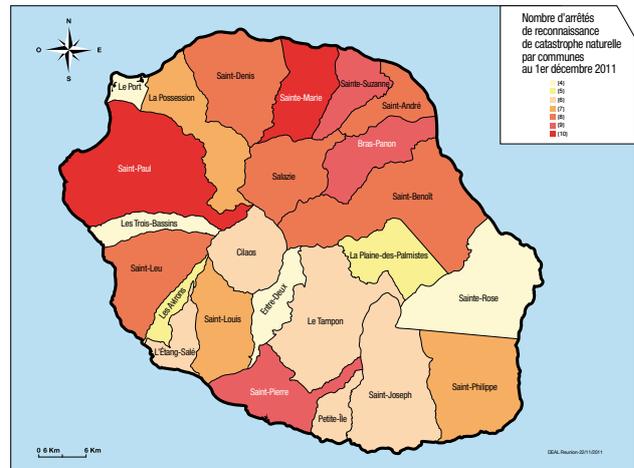
Le croisement entre les aléas disponibles et les populations des différentes communes de La Réunion indique que :

- 125 000 personnes sont situées en zone inondable
- Plus de 100 000 personnes sont exposées à des mouvements de terrain

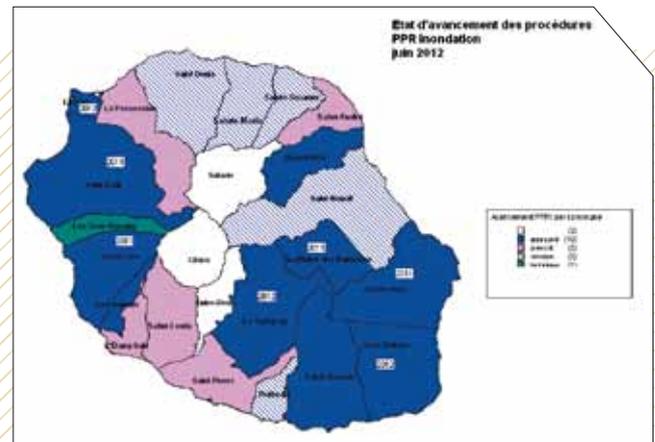
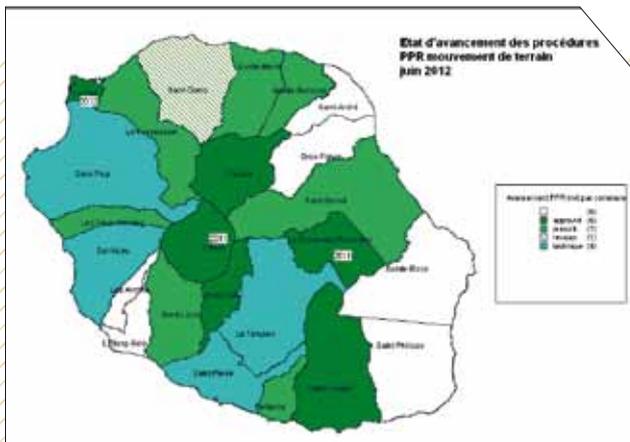
Compte tenu de cette forte vulnérabilité, mais également de la dynamique démographique qui pousse à une urbanisation rapide, il est nécessaire de mettre en place des plans de prévention des risques inondation et/ou mouvement de terrain sur la plupart des communes de l'île, ceci afin de limiter les conséquences négatives potentielles de ces catastrophes, qu'il s'agisse de dégâts humains, économiques ou environnementaux.

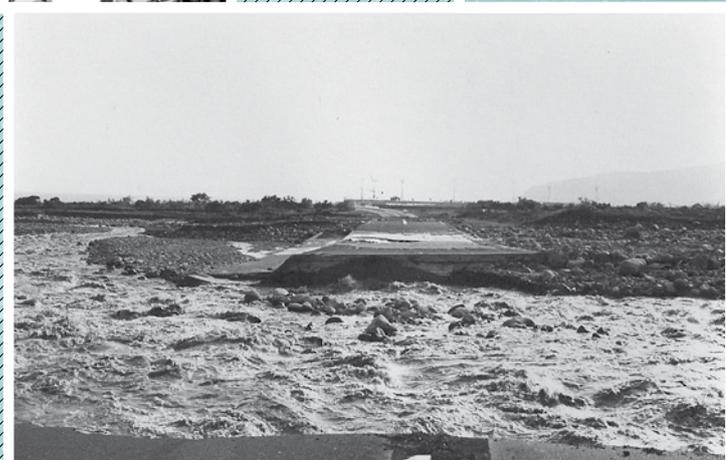
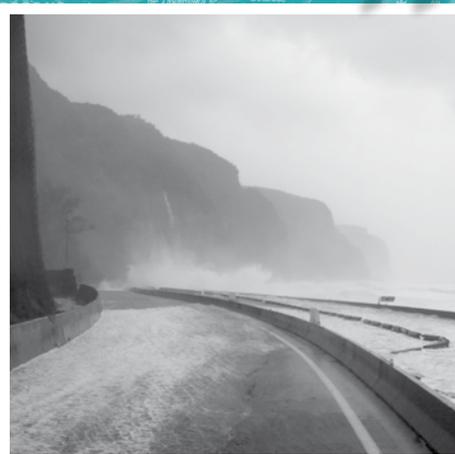
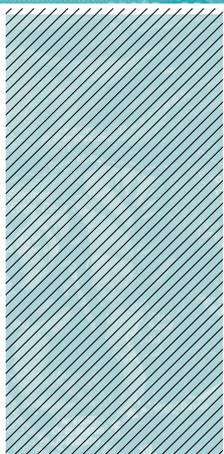
→ EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION NOMBRE D'ARRÊTÉS DE CATASTROPHE NATURELLE PAR COMMUNE DEPUIS 1992

1. La procédure de déclaration d'état de catastrophe naturelle est encadrée par la circulaire interministérielle (Intérieur, Economie) du 19 mai 1998. Celle-ci précise que peut être déclaré comme catastrophe naturelle les dommages « ayant eu pour cause l'intensité anormale d'un agent naturel ». En ce qui concerne les inondations, la période de retour 10 ans est considérée comme intensité anormale.



→ SYNTHÈSE DE L'AVANCEMENT DES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES (PPR) :





2 Les fondements de la politique de prévention des risques

2.1 → LE CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE DES PPR

Loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

Cette loi met en place le système de solidarité nationale et les plans d'expositions aux risques précurseurs des P.P.R. L'indemnisation CATNAT a été élargie aux DOM par la loi du 25 juin 1990.

Loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection et la prévention des risques majeurs, le droit à l'information du citoyen et la maîtrise de l'urbanisation.

Loi du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'eau »

Elle définit un cadre pour la gestion de l'eau, notamment dans des objectifs de maintien du libre écoulement et conservation des zones d'expansion de crue.

Loi du 3 février 1995 dite « loi Barnier » relative au renforcement de la protection de l'environnement

Elle institue les plans de prévention des risques naturels dont les modalités d'application sont précisées par le décret du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005.

Les P.P.R. permettent de délimiter les zones directement exposées à des risques et celles qui ne sont pas directement exposées mais où certaines occupations du sol pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux. Ils réglementent l'occupation des sols sur ces zones en cohérence avec l'intensité du risque.

Loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

Elle vise à développer la conscience du risque par l'information du public et la concertation. Elle prévoit le financement par le FPRNM des travaux de prévention prescrits par le P.P.R.

Loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile

Elle a pour objet d'actualiser les principes de la sécurité civile,

posés par la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs. Elle rénove notamment le dispositif ORSEC, crée les plans communaux de sauvegarde et les réserves de sécurité civile.

Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

Ce texte (dit « Grenelle 2 ») apporte des modifications sur les procédures de révision/modification des PPR (décret en cours).

Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables

Les objectifs arrêtés dans cette circulaire sont les suivants :

- interdire les nouvelles implantations humaines dans les zones inondables les plus dangereuses et les limiter dans les autres zones inondables,
- préserver les capacités de stockage et d'écoulement des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval,
- sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels.

Circulaire du 2 février 1994 relative à la cartographie des zones inondables

Cette circulaire vise à instaurer à titre conservatoire le contrôle strict de la construction dans les zones récemment soumises à des inondations importantes. De plus, elle invite les collectivités ainsi que les services de l'Etat à utiliser les dispositions de l'articles R. 111-2 du Code de l'urbanisme pour contrôler dans les zones concernées tout projet de construction.

Circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrage se situant en zone inondable

Les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du P.P.R. ne peuvent être interdits, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveau, ou conduisent à une augmentation de la population exposée. Les travaux imposés à des biens régulièrement construits sont limités à un coût inférieur à 10% de la valeur des biens concernés.

Par ailleurs, les réparations ou reconstructions de biens sinistrés ne peuvent être autorisées que si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite.

1. Effondrement de rempart dans le Cirque de Cilaos

2. Rupture du radier de la Rivière des Pluies, Hyacinthe, 1980



Circulaire du 30 avril 2002 relative à la politique de l'Etat en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines

Cette circulaire a pour objectif de rappeler et de préciser la politique de l'Etat en matière d'information sur les risques naturels prévisibles et en matière d'aménagement dans les espaces situés derrière les digues maritimes et fluviales afin d'expliquer les choix retenus et de faciliter le dialogue avec les différents acteurs territoriaux.

Circulaire du 21 janvier 2004 relative à la maîtrise de l'urbanisme et adaptation des constructions en zone inondable

Afin d'assurer la sécurité des personnes, l'Etat doit utiliser toutes les procédures disponibles pour contrôler l'urbanisme dans les communes fortement exposées et pour faciliter un développement urbain durable dans les zones moins exposées. Il doit aussi veiller à améliorer la sécurité des constructions existantes dans les zones inondables.

Circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population

Cette circulaire rappelle les obligations d'association des acteurs (collectivités, société civile) à la démarche d'élaboration des plans de prévention des risques.

Circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux

Cette circulaire définit les principes relatifs au choix du périmètre du PPRL, rappelle les grands principes de prévention des risques d'inondation, constants depuis 1994, puis précise les modalités de prise en compte de l'aléa submersion marine et des ouvrages de protection dans les plans de prévention des risques littoraux.

Décret n° 2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels prévisibles

Le décret, complété par sa circulaire d'application du 28 novembre 2011, introduit :

- un délai d'élaboration des PPRN de 3 ans maximum prolongeable une fois de 18 mois
- la définition des modalités d'association des collectivités locales dans l'arrêté de prescription
- la procédure de modification des PPRN, alternative à la révision quand les adaptations envisagées ne portent pas atteinte à l'économie générale du plan.

2.2 → LES OBJECTIFS ET GRANDS PRINCIPES DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION DES RISQUES

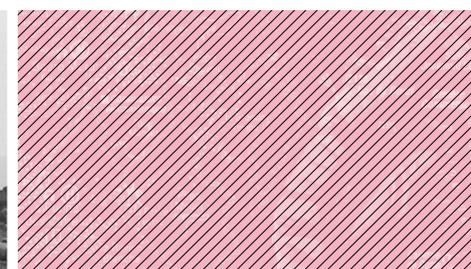
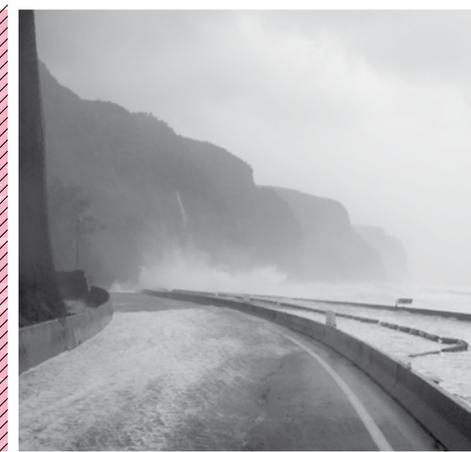
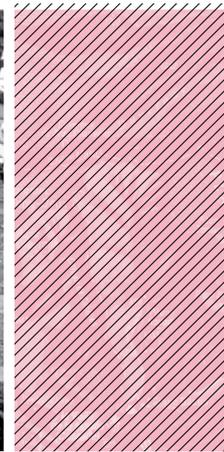
Les priorités de la politique de prévention des risques se déclinent en trois axes hiérarchisés : la sécurité des personnes, la réduction des dommages aux biens, la limitation des perturbations sur les activités sociales et économiques.

Cette politique est définie par des grands principes qui s'articulent autour des sept piliers suivants :

- 1- la connaissance des risques
- 2- la surveillance et l'alerte
- 3- l'information et l'éducation
- 4- la prise en compte des risques dans l'aménagement
- 5- la réduction des risques et de la vulnérabilité des enjeux
- 6- la préparation et la gestion de crise
- 7- le retour d'expériences

Généralement, le PPR constitue donc un des outils nécessaires à la mise en œuvre d'une politique de gestion des risques. Il doit s'accompagner de mesures sur les autres axes identifiés précédemment pour être pleinement efficace.





3 De la définition de l'aléa...

Aléa = Manifestation aléatoire d'un phénomène naturel d'intensité et d'occurrence données



LA MÉMOIRE DU RISQUE

Si les méthodes détaillées ci-après pour évaluer les risques naturels sont basées sur des modèles généralement rodés, ceux-ci nécessitent, pour être validés, une relecture au vu des événements historiques survenus sur le secteur.

La première tâche de l'Etat lorsqu'il élabore un PPR consistera donc à recueillir les données historiques disponibles sur le secteur étudié. Ces données historiques peuvent prendre des formes multiples : études anciennes, photographies, témoignages, relevés de laisses de crues, demandes d'indemnisation, connaissance des services techniques...

Dans cette étape préliminaire, le rôle de la municipalité est fondamental. Il s'inscrit également dans l'entretien de cette mémoire du risque qui a été inscrit depuis dans le code de l'environnement : « Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones à risques ».

Cette obligation d'information passe notamment par la mise en place de repères de crue dans les zones exposées au risque d'inondations. (art. L.563-3 du Code de l'Environnement).

A La Réunion, ce type de phénomène n'intervient que dans les zones basses telles que l'Etang Saint-Paul ou celui du Gol ou Bois Rouge.

→ La formation rapide des crues torrentielles

Lorsque des précipitations intenses, comme on peut le connaître à La Réunion, tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans les cours d'eau, engendrant des crues torrentielles brutales et violentes. Le cours d'eau transporte de grandes quantités de sédiments et de flottants (bois morts, etc.), ce qui se traduit par une forte érosion du lit et un dépôt des matières transportées (transport solide). Ces dernières peuvent former des barrages, appelés embâcles, qui, font déborder les cours d'eau et s'ils viennent à céder, libèrent une vague potentiellement dangereuse.

Au sens large, les inondations comprennent également les inondations par rupture d'ouvrages de protection (brèches dans les digues).

3.1.1 → L'ÉVÉNEMENT DE RÉFÉRENCE

La circulaire du 24 janvier 1994 précise que le scénario sur lequel se basent les services en charge des PPR est « la plus forte crue connue, et dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, à prendre en compte cette dernière ». Concernant La Réunion, les crues historiques documentées (Hyacinthe, Firinga, Dina) n'atteignant pas une période de retour centennale, c'est donc sur l'occurrence centennale que sont calés les PPRi.

Si les données historiques ne constituent pas l'événement utilisé pour la cartographie de l'aléa, leur connaissance permet d'une part de caler les données « entrantes » (plus les statistiques sont longues, plus précise est la valeur centennale) et d'autre part de vérifier le modèle (comparaison des données modélisées avec un événement réel).

3.1 → LES INONDATIONS PAR DÉBORDEMENTS DE COURS D'EAU

Une inondation est une submersion, plus ou moins rapide, avec des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement variables, d'une zone habituellement hors d'eau.

→ La montée lente des eaux en région de plaine + phénomène de remontée de nappe (Saline...)

Les inondations de plaine se produisent lorsque la rivière déborde lentement de son lit mineur avec des vitesses d'écoulement peu élevées et inonde la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.

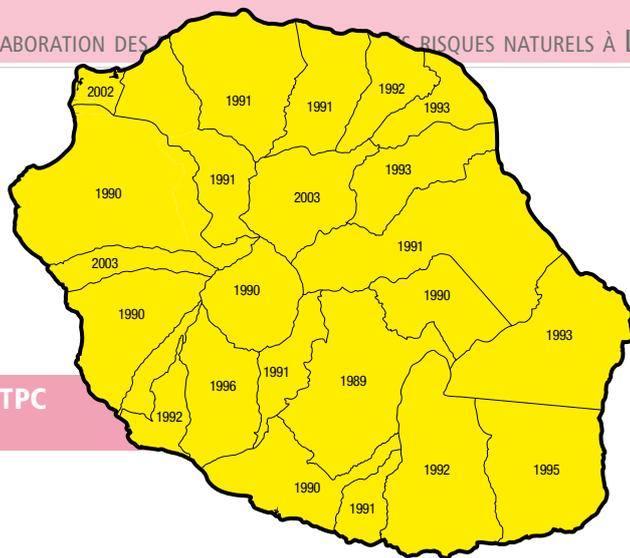


Données statistiques concernant le risque de survenance de crue de période de retour 10, 100 et 1000 ans¹

	Sur 1 an	Sur 30 ans	Sur 100 ans
Crue décennale	10 %	96 %	99,97 %
Crue centennale	1 %	26 %	63 %
Crue millennale	0,1 %	3 %	10 %

2. Le tableau ci-contre indique, par exemple que concernant la crue centennale (ie. qui a une chance sur cent de se produire chaque année), celle-ci a 26 % de se produire sur les 30 prochaines années. La formule statistique utilisée est $PT = 1 - (1 - Pf)^T$ où PT est la période d'occurrence sur la période T, Pj le risque par année et T le nombre d'années

Date d'élaboration/révision des STPC par commune



3.1.2 → LES PRINCIPES D'ÉLABORATION DE LA CARTOGRAPHIE

Durant la période 1985-1995 ont été réalisés, sur la plupart des communes réunionnaises, des Schémas Techniques de Protection contre les Crues (STPC) dont l'objectif était de poser un diagnostic du fonctionnement hydrologique et d'identifier les actions à engager pour réduire les risques sur ces communes.

Le diagnostic hydrologique réalisé à cette occasion contient notamment une cartographie des aléas pour une période de retour centennale. Il est donc légitime que le PPR parte de cette base pour élaborer sa cartographie.

Lors de l'élaboration d'un PPRi, les données du STPC sont tout d'abord expertisées sous différents angles :

- L'analyse de la validité des données pluviométriques (évolution possible de l'événement d'occurrence centennale en fonction des nouvelles données disponibles)
- L'analyse des modifications du bassin versant (ouvrages de protection réalisés, ouvrages d'art, urbanisation, mouvements de terrain,...) susceptibles de remettre en cause les calculs hydrologiques réalisés dans le STPC ou de modifier les conditions d'écoulement
- L'utilisation de données nouvelles (études ou événements historiques) qui peuvent permettre une analyse critique des STPC

Au vu de cette analyse critique, la méthode d'élaboration de l'aléa est déterminée. Différentes approches pourront être mises en œuvre. Il pourra s'agir :

- seulement d'adapter le contenu du STPC, de l'actualiser en prenant en compte le résultat des études hydrauliques

- réalisées dans le secteur ou éventuellement la cartographie de nouveaux événements historiques et d'y apporter quelques compléments ciblés si nécessaire (nouvelle campagne d'enquêtes terrains);
- de consolider les éléments du STPC par une approche hydrogéomorphologique ;
- de réaliser de nouvelles modélisations hydrauliques ciblées sur les secteurs à fort enjeux.

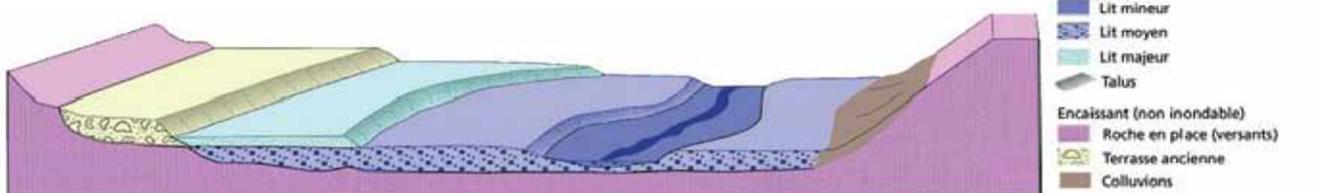
L'analyse hydrogéomorphologique est à privilégier dans les zones basses des bassins versants car elle est susceptible de compléter très avantageusement les données existantes en terme d'inondabilité en permettant par une approche naturaliste l'identification du lit mineur, du lit moyen et des terrasses mobilisables en lit majeur.

La méthode hydrogéomorphologique est qualitative, elle ne fournit pas les hauteurs ni les vitesses d'écoulement. Cependant elle peut être suffisante dans les zones sans enjeux pour déterminer l'emprise de la zone inondable.

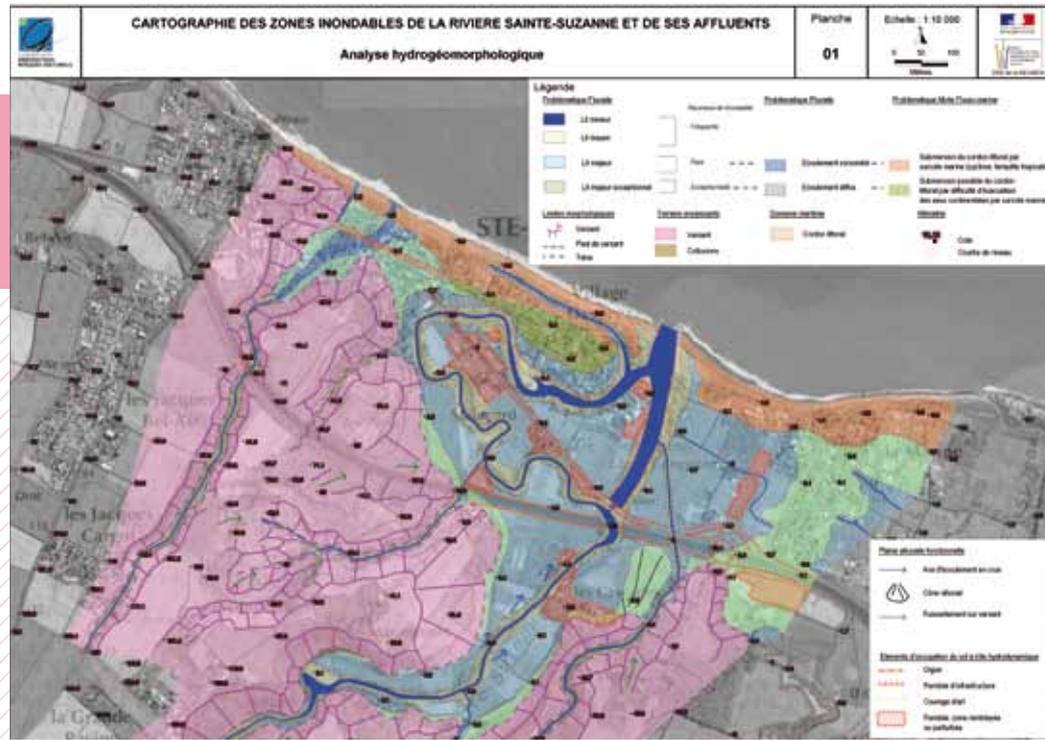
Tout au long de la procédure, des visites de terrain sont organisées afin de confronter les données théoriques avec la vérité du terrain. Quand les données fournies par la méthode hydrogéomorphologique et les visites de terrain sont insuffisantes pour caractériser l'aléa dans les zones à enjeux, il pourra être fait appel à une modélisation hydraulique.

La modélisation hydraulique est la méthode la plus aboutie en matière de détermination de l'aléa inondation. Elle permet pour un hydrogramme donné de la crue de référence de calculer la zone inondée et estimer les principaux paramètres physiques (hauteurs de submersion, vitesses du courant, temps de montée et de ressuyage de la crue). La modélisation doit contenir une analyse hydrologique qui traite de la transformation des pluies en débits dans le bassin versant.

Coupe type d'une plaine alluviale



Extrait de carte hydrogéomorphologique sur la rivière Sainte-Suzanne



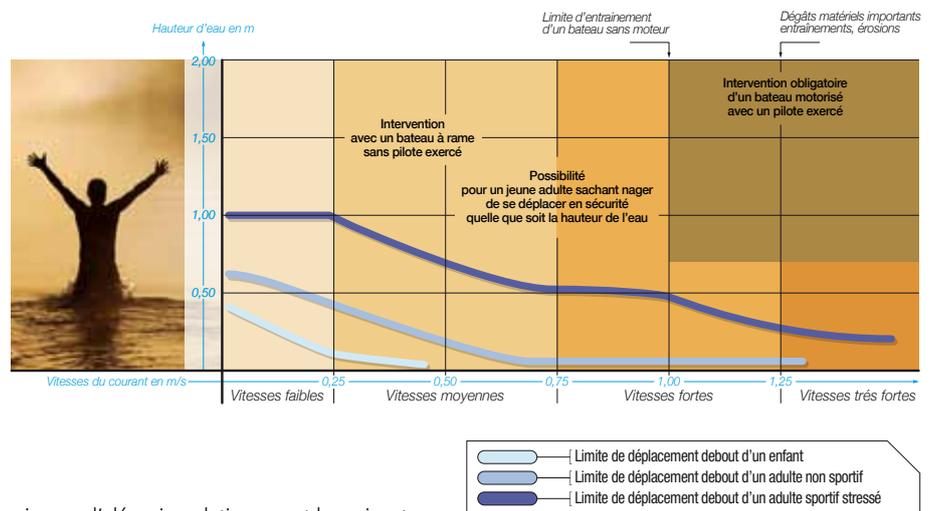
L'application de la modélisation hydraulique restera forcément limitée à cause du coût de sa mise en œuvre (nécessite une topographie précise, la construction d'un modèle mathématique complexe).

Les résultats des modélisations seront à traiter avec précaution car les limites de celles-ci sont nombreuses dans le contexte réunionnais (incertitude sur l'évaluation de la crue centennale en l'absence de données statistiques pluviométriques suffisamment longues, Guide d'estimation des débits de crue datant de 1992 à actualiser, grand nombre de modèles

mathématiques en hydrologie-hydraulique donnant des résultats très variables, évolutions du fond du lit sur certaines rivières liées à du transport solide non pris en compte dans les modèles).

3.1.3 → ÉVALUATION DE L'ALÉA INONDATION

L'évaluation de l'aléa inondation est généralement déterminé par la hauteur de submersion et la vitesse de l'écoulement, ces deux paramètres permettant d'évaluer les risques humains liés à l'inondation, selon le schéma ci-dessous :



Compte tenu de cet élément, les niveaux d'aléa « inondation » sont les suivants :

Hauteur	Vitesse		
	Faible (v < 0,5m/s)	Moyenne (v : entre 0,5 et 1m/s)	Forte (v > 1m/s)
H > 1m	FORT	FORT	FORT
0,5 m < H > 1m	MOYEN	MOYEN	FORT
H < 0,5 m	FAIBLE	MOYEN	FORT

Les zones d'aléa faible, assez difficile à préciser, seront réservées à des secteurs ponctuels où une modélisation hydraulique aura été développée ou dans des zones où l'approche terrain permettra de vérifier que l'on se situe dans une zone de stockage limitée ou de ruissellement superficiel.

3.2 → LE RUISSELLEMENT PLUVIAL

Le ruissellement pluvial est défini généralement comme l'ensemble des phénomènes d'écoulement superficiel hors cours d'eau, qu'il s'agisse du ruissellement urbain (écoulement sur surfaces imperméables) ou du ruissellement « agricole » (avec des phénomènes d'érosion des sols ou de concentration des écoulements). A La Réunion, compte tenu de la densité du réseau de ravines, une grande partie des débordements observés survient à proximité de ravines sèches, et pourrait donc à ce titre être considéré comme du ruissellement pluvial.

Outre la concentration naturelle des écoulements, les causes de ces inondations peuvent être multiples :

- Occupation illégale des ravines, entraînant la réduction de la section hydraulique
- Sous-dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux pluviales
- Embâcles sur certains ouvrages
- Pratiques culturelles augmentant le risque en aval

Lors du diagnostic produit dans le cadre de l'élaboration du PPRi, il importe donc que ces causes puissent être identifiées afin d'orienter la cartographie et le règlement qui sera établi par la suite.

Pour la cartographie réglementaire, celle-ci peut passer par une modélisation hydraulique du même type que celle pratiquée pour les cours d'eau (nb : pour une crue centennale, on considère les réseaux d'évacuation d'eaux pluviales saturés compte tenu de leurs dimensions), complétée par l'identification des zones amont génératrices de désordres. Conformément aux dispositions prévues par l'article L.562-1 du Code de l'environnement, la prise en compte du ruissellement pluvial dans le règlement du PPRi peut prendre les trois formes suivantes :

- Réglementer l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des zones exposées aux risques d'inondation par ruissellement pluvial

Dans ces zones, où les hauteurs d'eau sont généralement faibles (< 20 cm), on imposera des prescriptions aux futures constructions (hauteur de plancher minimal par exemple)

- Réglementer l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des zones qui pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux

Il s'agit par exemple des zones amont de certains bassins versants, où des pratiques culturelles inappropriées ou une urbanisation sans précaution sont susceptibles d'augmenter les risques en aval.

- Imposer des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences

Ces mesures peuvent ainsi concerner la mise en place d'un schéma directeur d'eaux pluviales destiné à gérer les eaux sur le bassin versant.

3.3 → LES ESPACES PROTÉGÉS PAR LES DIGUES

La circulaire du 30 avril 2002 précise que les espaces protégés par des digues demeurent des zones à risques quel que soit le niveau de protection théorique des ouvrages de protection. Dans le cadre du Plan de Prévention des Risques d'Inondation, il importe donc que cet aléa résiduel soit clairement affiché et diffusé aux populations.

3.3.1 → LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX OUVRAGES DE PROTECTION

Le 29 novembre 2005, un arrêté préfectoral a classé 120 digues comme intéressant la sécurité du public (ISP). Ce classement était fondé sur leurs dimensions et l'existence de populations situées derrière ces ouvrages. Cet arrêté imposait par ailleurs la constitution d'un dossier d'ouvrage et la mise en place d'un dispositif de surveillance permettant d'assurer l'entretien et la surveillance de l'ouvrage.

Le décret du 11 décembre 2007, et les circulaires d'application l'accompagnant ont depuis remanié ce dispositif afin d'adapter les exigences d'entretien et de surveillance au niveau d'exposition des populations. Ce décret impose la classement des digues et barrages selon 4 classes (voir tableau ci-dessous) :

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Digues	$H > 1$ mètre et $Pop > 50\,000$ hab	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 1$ et $1\,000 \leq P \leq 50\,000$	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 1$ et $10 \leq P < 1\,000$	Ouvrage pour lequel soit $H < 1$, soit $P < 10$
Barrages	$H \geq 20$	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \times \sqrt{V} \geq 200$ et $H \geq 10$	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \times \sqrt{V} \geq 20$ et $H \geq 5$	Ouvrage non classé en A, B ou C et pour lequel $H \geq 20$

P : population protégée, H : Hauteur de l'ouvrage, V : Volume retenu

Outre des obligations de surveillance et d'entretien rappelées par le décret précité, ce dernier prévoit également la réalisation d'une étude de danger pour les ouvrages de catégorie A, B et C. Le délai de réalisation de cette étude ne peut dépasser le 31 décembre 2012, pour les ouvrages de classe A, et le 31 décembre 2014, pour les autres ouvrages. A ce jour, l'arrêté préfectoral du 3 novembre 2009 identifie 13 digues de classe B à La Réunion, imposant la réalisation d'une étude de dangers sur ces ouvrages avant le 1^{er} avril 2011. Le classement des ouvrages de classe C et D est en cours de réalisation.

3.3.2 → EVALUATION DE L'ALÉA RÉSIDUEL DERRIÈRE LES OUVRAGES DE PROTECTION

L'aléa résiduel derrière les ouvrages de protection étant intimement lié à la nature même de l'ouvrage, son évaluation nécessite une connaissance approfondie de celui-ci. A ce titre, le propriétaire de l'ouvrage doit être considéré comme l'interlocuteur le plus apte à évaluer les risques de dysfonctionnement de l'ouvrage.

Pour mémoire, il est rappelé que l'étude de dangers doit prendre en compte l'ensemble des potentiels de dangers des différents composants de l'ouvrage, du fait de leur présence ou de leur fonctionnement. (...)

Pour les digues, les potentiels de danger à considérer résultent de la libération accidentelle d'eau dans le lit majeur, suite :

- à une rupture d'une partie de la digue ;
- à un déversement sur la digue, sans qu'elle ne rompe ;
- à un dysfonctionnement ou à une manœuvre d'un organe de cette digue.

Les scénarios ainsi étudiés détermineront hauteur, vitesse et probabilité de l'évènement. Le règlement sera par la suite défini au cas par cas en fonction des conclusions des études de danger.

L'élaboration de la cartographie d'aléa nécessite, dans un premier temps, une identification des ouvrages de protection situés sur la commune concernée. Dès lors différents cas de figure peuvent survenir :

→ **Ouvrages de classe B** : ces ouvrages doivent avoir fait l'objet d'une étude de danger (échéance au 1^{er} avril 2011). L'aléa inondation derrière les digues sera évalué en fonction des résultats de l'étude de dangers. Dans l'hypothèse où le pétitionnaire n'aurait pas réalisé cette étude, et en l'absence de données réduisant le risque, l'ouvrage devra être considéré comme transparent (cf SDAGE).

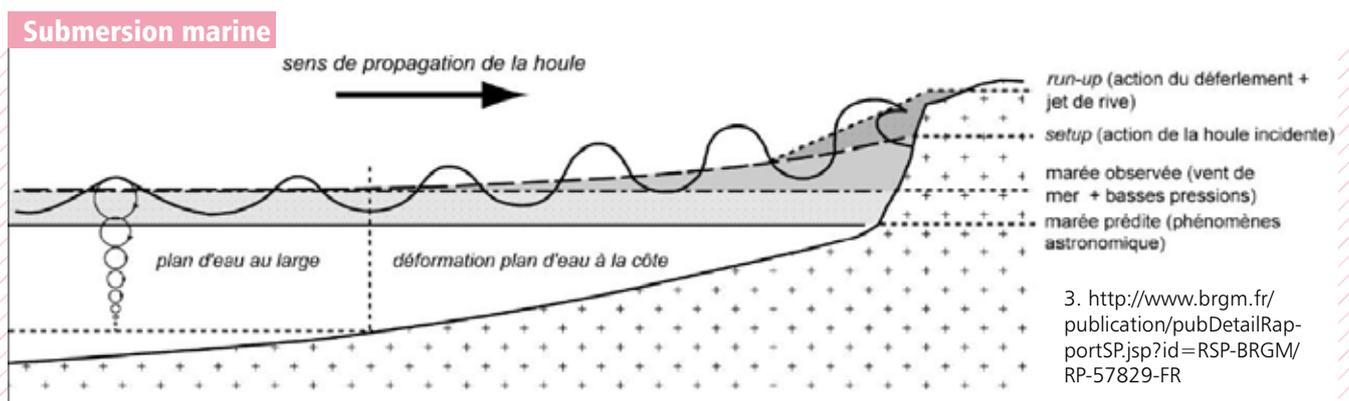
→ **Ouvrages de classe C** : ces ouvrages doivent faire l'objet d'une étude de danger d'ici 2014. Dans l'attente de l'étude de danger, une évaluation dite « de précaution » sera réalisée par l'État. Les éléments nouveaux issus de la future étude de danger permettront de définir plus finement la zone inondable.

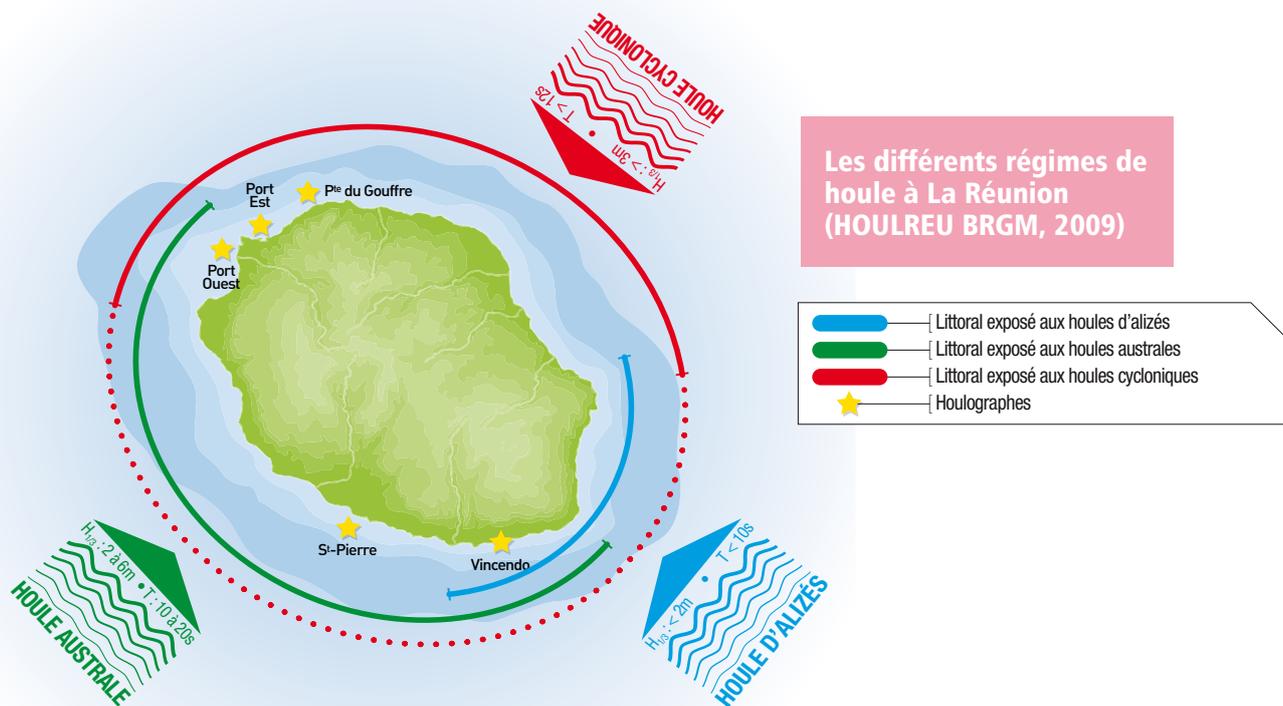
→ **Ouvrages de classe D** : ces ouvrages ne nécessitant pas d'études de dangers en raison de leur faible dangerosité, une bande forfaitaire pourra être appliquée derrière la digue pour intégrer le risque de rupture.

Afin d'améliorer l'information des riverains sur l'existence de cet aléa résiduel et de garder la trace des travaux de protection, celui-ci fera l'objet d'une représentation explicite dans les cartes d'aléa.

3.3.3 → PRISE EN COMPTE D'OUVRAGE DE PROTECTION OU DE TRAVAUX EN COURS DE RÉALISATION

Lors de l'élaboration de Plans de Prévention des Risques, la question de la prise en compte d'ouvrages ou de travaux en cours de réalisation est régulièrement posée. La jurisprudence en la matière rappelle l'impossibilité de recourir à un « zonage conditionnel » qui aurait pour objet d'ouvrir à la construction dans le futur, sur production de justifications (études, travaux de protection...), des terrains considérés comme inconstructibles dans le P.P.R. approuvé (T.A. Versailles, 20 nov. 2001, Assoc. Union Oise 95, n° 98-5491 : en l'espèce, le juge administratif a censuré le zonage du P.P.R. autorisant d'importants remblais dans des zones d'expansion des crues sous réserve de la production d'études hydrauliques démontrant l'absence d'aggravation des risques).





Les différents régimes de houle à La Réunion (HOULREU BRGM, 2009)

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

3.4 → L'ALÉA CÔTIER

Le littoral réunionnais est exposé à des risques littoraux importants. Les épisodes liés récemment à Dina (2002) ou Gamède (2007) ou encore aux houles australes de mai 2007 sur le littoral Ouest et Sud de l'île ont mis en lumière cette vulnérabilité. L'aléa côtier est la conjonction de 2 phénomènes :

- la **submersion marine** ;
- le **recul du trait de côte**.

Les risques liés au tsunami ne sont pas pris en compte dans la présente méthodologie et ne seront pas intégrés aux PPR Littoraux. Les problématiques liées au risque tsunami tiennent en effet plus de l'alerte, de l'évacuation et de l'organisation des secours et sont traitées dans un Plan de Secours Spécialisé (PSS Tsunami) réalisé en 2008, complété éventuellement par les PCS communaux.

3.4.1 → EVALUATION DE L'ALÉA SUBMERSION MARINE

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer. Ces submersions sont susceptibles d'apparaître dans des conditions météorologiques défavorables (approche d'un cyclone, basse pression, vent fort) mais également des conditions de mer défavorables (fort coefficient de marée, houles).

A La Réunion ce risque de submersion marine peut être décrit à travers différentes composantes :

- La **marée astronomique** : c'est la variation du niveau de la mer due à l'action gravitationnelle de la lune et du soleil. Elle est caractérisée par un niveau moyen, un niveau de basse-mer (minimum du cycle de marée) et pleine mer (maximum du cycle de marée).

→ Les **conditions météorologiques** : la pression atmosphérique et le vent génèrent une **surcôte atmosphérique** lors du passage d'un système dépressionnaire (cyclone ou tempête tropicale). La chute de pression atmosphérique entraîne une surélévation du niveau du plan d'eau. La perte d'1 hPa équivaut à une élévation d'1 cm du plan d'eau. Il s'ajoute à l'effet du vent lorsqu'il pousse les masses d'eaux à la côte, en particulier lors de configuration particulière du littoral.

→ La **houle** : elle génère deux phénomènes, une surcôte moyenne appelée « **set-up** » qui est la déformation moyenne du plan d'eau près de la côte suite au déferlement des vagues et une variation du niveau d'eau sur la côte, appelée couramment « **swash** » ou jet de rive. La surcôte globale liée à la houle (« **set-up** » + « **swash** ») est couramment appelée « **run-up** ». (voir schéma page précédente).

A partir de ces éléments la carte de submersion est réalisée en tenant compte d'un niveau de référence basé sur le niveau max de marée (0,39 m NGR- source SHOM⁴), de la surcôte atmosphérique centennale estimée (+ 0,85 m – source Sogreah 1998) et de la surcôte liée à la houle (set-up calculée à partir des paramètres de pente et de houle -source HOULREU- BRGM 2009 estimée entre 1,5 m et 2 m selon les communes).

On peut ainsi calculer le niveau marin de référence qui détermine l'**aléa de référence pour la submersion marine** à prendre en compte dans la cartographie des zones submersibles.

L'aléa de référence caractérise soit l'événement centennal calculé à la côte soit l'événement historique le plus fort connu si celui-ci est supérieur.

4. Service Hydrographique et Océanographique de la Marine



LA PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE :

A ce niveau marin de référence il convient de rajouter également l'élévation prévisible du niveau de la mer due au changement climatique.

Selon les prévisions du GIEC le niveau de la mer va continuer de monter à un rythme d'environ 4 ± 2 mm/an soit une élévation de 40 à 60 centimètres en un siècle selon les hypothèses d'émission de gaz à effet de serre. D'autres études prévoient une augmentation de 1m et plus. Ces différences sont liées aux incertitudes sur les contributions de la fonte des calottes polaires.

Les modèles prédisent une forte variabilité régionale des changements du niveau de la mer pour le siècle à venir. Les résultats des simulations sont très différents d'un modèle à l'autre, si bien qu'il est difficile de dire, pour l'instant, quelle sera plus précisément la hausse du niveau de la mer sur les côtes de La Réunion.

La circulaire du 7 avril 2010 portant sur les mesures à prendre suite à la tempête Xynthia du 28 février 2010 fixait à 1 m la majoration à prendre en compte pour les effets du changement climatique.

La circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les PPR littoraux demande la prise en compte de 2 aléas :

- **l'aléa de référence** évalué sur la base du niveau marin centennal auquel est rajouté 20 cm constituant la 1^{ère} étape de prise en compte du changement climatique
- **un aléa 2100** prenant en compte l'hypothèse pessimiste de l'ONERC qui correspond à une augmentation de 60 cm du niveau marin à l'horizon 2100.

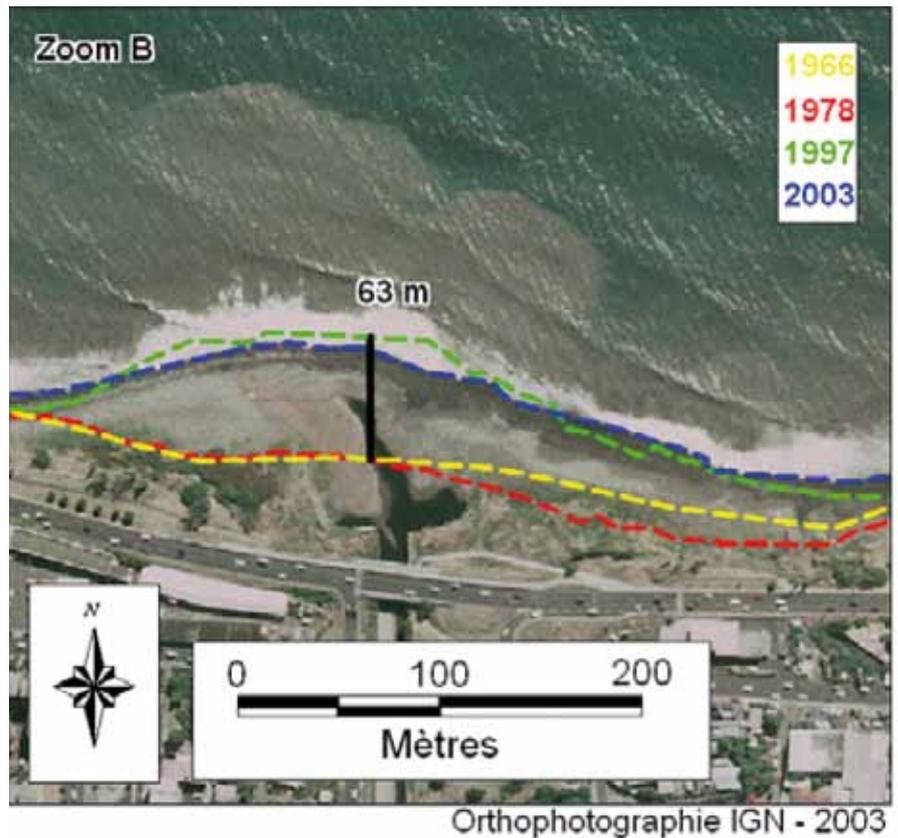
La cartographie du risque de submersion nécessite pour les zones à enjeux, une analyse fine du déferlement (run-up), cette analyse touchant dans certains cas aux limites des modèles connus (rôle du récif corallien, interactions submersions marines / débordements de cours d'eau...). Généralement, ce sont des formules paramétriques qui déterminent, en fonction de la nature et de la pente de la côte, les zones impactées par les submersions marines. La limite de run-up (zones soumises au déferlement et au franchissement) est adaptée à dire d'expert en croisant la topographie issue de Litto3D et l'occupation du sol (végétation, voirie, bâti, etc...) pour estimer l'amortissement du jet de rive à l'intérieur des terres. Les interactions avec les crues ne sont pas prises en compte dans les zones d'embouchure, c'est le scénario « d'un cyclone sec » qui est envisagé.

En matière réglementaire pour l'élaboration des PPR littoraux, l'aléa de référence servira pour déterminer le règlement applicable pour les zones déjà urbanisées (caractère constructible ou non de ces zones, prescriptions sur les constructions existantes). Quant à l'aléa 2100 il pourra servir de base pour la réglementation des prescriptions sur les constructions nouvelles et définira le caractère inconstructible ou non d'une zone non urbanisée (non couverte par l'aléa de référence).

Le guide méthodologique d'élaboration des PPR littoraux en cours de refonte actuellement permettra de préciser les règles générales en matière de réglementation dans les espaces concernés par l'aléa submersion marine.



Exemple d'analyse d'évolution du trait de côte, Morphodynamique des littoraux, BRGM, 2008



3.4.2 → EVALUATION DE L'ALÉA REcul DU TRAIT DE CÔTE

Le recul du trait de côte est le déplacement vers l'intérieur des terres de la limite entre le domaine marin et le domaine terrestre. Ce recul est la conséquence du phénomène d'érosion côtière, d'origine naturelle ou anthropique.

L'estimation et la cartographie du recul du trait de côte sont basées sur l'évolution historique du trait de côte. Le trait de côte est en effet un indicateur combinant à la fois les effets de la dynamique naturelle (effets de la houle et des courants sur les falaises et les cordons sédimentaires) et de l'impact anthropique (prélèvements, dépôts et blocages sédimentaires par des aménagements).

L'estimation de l'évolution du trait de côte se base sur les positions anciennes du rivage sur les photographies aériennes de l'IGN, disponibles depuis les années 1950. Une vitesse moyenne de recul annuelle est donc calculée et permet une projection (selon une loi linéaire) du recul du trait de côte sur les 100 prochaines années. La position du trait de côte +100 ans est enfin cartographiée afin de faire apparaître les zones menacées par le recul.

La première analyse critique est à faire sur la tendance d'évolution, coefficient de régression, incertitude des données, intervalles de confiances de la projection, nombre d'enregistrement de trait de côte et durée entre le 1^{er} et le dernier.

Une analyse critique de ce recul est aussi à faire en fonction de : l'implantation des « points durs » (ouvrages de protection, aménagements du trait de côte) entre 1950 et aujourd'hui où le recul est censé être stoppé ou ralenti. L'état de ces aménagements est également pris en compte et leur capacité à stopper le recul est également évaluée. Une adaptation du tracé du trait de côte +100 ans est donc à réaliser dans ces cas de figure.

Ce travail relève en grande partie du « dire d'expert ».

Compte tenu du caractère destructif de l'érosion côtière, la zone située entre le trait de côte actuel et le trait de côte à 100 ans est classée en zone d'aléa fort.

Le guide méthodologique d'élaboration des PPR littoraux qui est en cours de refonte actuellement servira de référence en matière de réglementation dans les espaces concernés par l'aléa recul du trait de côte.

3.5 → L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

On distingue classiquement six types de mouvements de terrain : chutes de pierres et blocs, glissements de terrain, coulées de boue et laves torrentielles, érosion, affaissements et effondrements, fluage (déformation lente de couches plastiques sans surface de rupture).

Seuls les 4 premiers types de mouvements de terrain sont représentés sur les communes de la Réunion. (L'aléa effondrement de cavité existe sur l'île. Il est lié aux tunnels de laves que l'on rencontre principalement sur La plaine des Cafres et sur la côte Ouest mais aussi dans les coulées récentes de St Philippe. Il pose peu de problèmes d'aménagement (relativement aux chutes de pierres et aux glissements, la voûte s'effondrant généralement lors des travaux).

3.5.1 → LES CHUTES DE PIERRES OU DE BLOCS ET LES ÉBOULEMENTS [P]

Ils sont liés à la déstabilisation et la chute brutale et rapide d'un fragment rocheux de volume plus ou moins important (pierre < 1 dm³, bloc < 1 m³, masse rocheuse : quelques m³ à des milliers, voire des millions de m³).

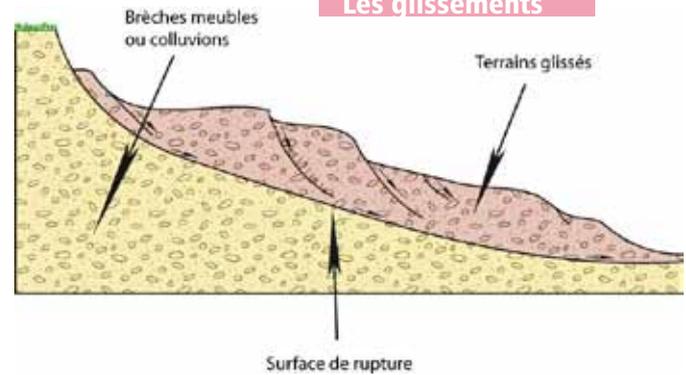
Le terme d'éboulement est utilisé pour décrire la chute de plusieurs éléments rocheux pouvant se désagréger au cours de leur chute. Le volume d'un éboulement peut être variable. On parle d'avalanche de débris, pour désigner la propagation d'une importante masse non cohérente de fragments rocheux avec une interaction entre les éléments.

L'alternance de coulées de lave et de produits pyroclastiques (scories, cendres ...) crée naturellement des discontinuités stratigraphiques et une hétérogénéité dans le comportement mécanique.

Les matériaux tombés s'accumulent de façon désordonnée en pied de pente, et forment une morphologie caractéristique en forme de cône d'éboulis, ou en placage de pente plus faible en pied de paroi. On observe également des « champs de blocs », parsemés de blocs erratiques.

Des événements exceptionnels surviennent pendant ou après des épisodes pluvieux, l'eau étant souvent le facteur déclenchant principal.

Les glissements

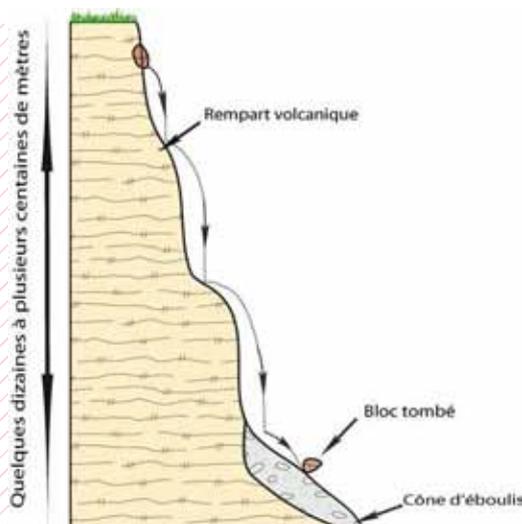


3.5.2 → LES GLISSEMENTS DE TERRAIN [G]

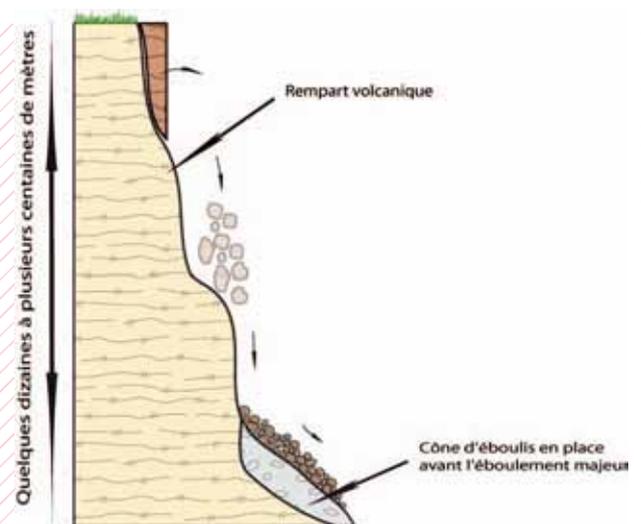
Ce sont des déplacements en masse sur une surface de rupture. La surface de rupture peut être plane (sur une discontinuité lithologique) ou courbe ; les lois mécaniques de la rupture des matériaux font que cette surface a une forme plus ou moins sphérique en général. Ce sont généralement des phénomènes lents, mais (en particulier sur une surface plane liée à une discontinuité) ils peuvent s'accélérer brutalement. Ils peuvent aussi évoluer en coulée de débris ou en coulée de boue (si le matériau contient suffisamment d'eau).

La forme sphérique de la zone de départ donne une morphologie en « loupe d'arrachement » qui s'observe facilement dans le paysage. En revanche, la zone renflée en pied de glissement, correspondant à la nouvelle position des matériaux, s'observe moins facilement, entre autre à cause de la facilité avec laquelle les glissements évoluent en coulée de boue ou en coulée de débris.

Très souvent, des glissements de terrain sur des fortes pentes n'ont été reconnus que lorsque la rupture brutale sur la surface de glissement a provoqué leur évolution en coulée de boue ou en éboulement important. Tant que ces glissements restent lents, ils présentent un risque limité pour les structures (bâtiments et routes). En revanche, la rupture brutale sur les surfaces de glissement peut causer l'évolution rapide de terrains de volume important.



Chute de blocs



Éboulement

3.5.3 → LES EMBÂCLES, COULÉES DE BOUE ET LAVES TORRENTIELLES [L]

Ce sont des écoulements de matériaux meubles, très riches en eau. Ces phénomènes sont dus à un apport massif d'eau sur des matériaux non consolidés ou à l'apport massif de matériaux dans un écoulement (ex glissement des berges d'une ravine pendant une crue). Les laves torrentielles sont confinées aux lits des torrents, tandis que les coulées de boue surviennent sur n'importe quel versant ; on les observe fréquemment à l'aval de glissements de terrain gorgés d'eau..

Laves torrentielles et coulées de boue sont caractérisées par leur comportement fluide de forte densité ; elles sont donc assez inféodées à la topographie, et peuvent parcourir de très grandes distances. De plus, elles ont une forte capacité à transporter et à arracher des matériaux du substratum.

Les laves torrentielles sont fréquemment liées à des ruptures d'embâcles, ou de comblement du lit d'un cours d'eau (par exemple par un éboulement). Ce barrage naturel crée dans un premier temps une retenue d'eau et s'imbibe peu à peu ; il arrive en général un moment où le barrage est soit trop humide, soit de dimensions trop limitées pour résister à la poussée de la masse d'eau à son arrière, et cède, libérant un mélange d'eau et de matériaux solides formant une lave torrentielle.

3.5.4 → LES PHÉNOMÈNES D'ÉROSION ET DE RAVINEMENT [E]

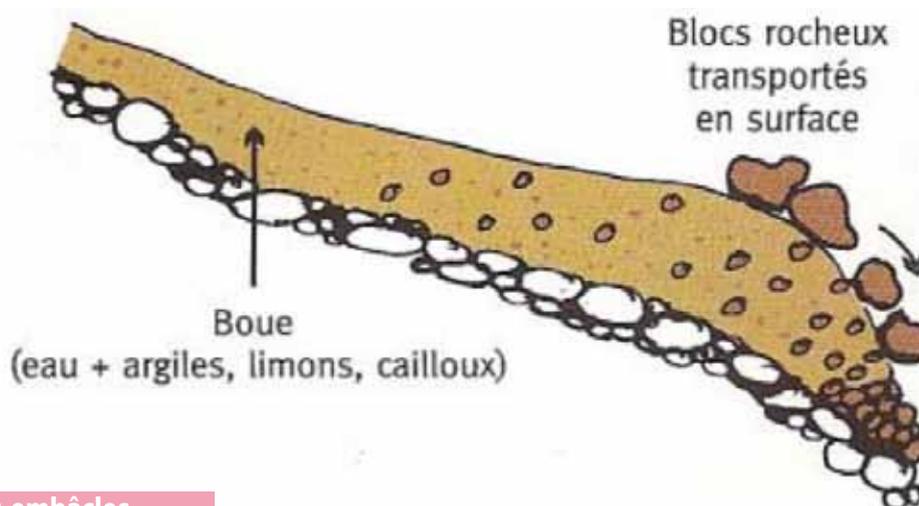
Ils sont liés au ruissellement des eaux superficielles et au creusement progressif des cours d'eau. Le ravinement qui en résulte peut être localisé, ou diffus sur toute une pente.

L'érosion des sols dépend de plusieurs paramètres qui sont la pente, l'intensité des précipitations, l'érodabilité des terrains en place, l'occupation du sol. Elle est provoquée par les eaux de pluie qui, ne pouvant pas s'infiltrer dans le sol, ruissellent en emportant des particules de terre. Ce refus du sol d'absorber les eaux en excédant apparaît lorsque l'intensité des pluies est supérieure au pouvoir d'absorption du sol.

L'érosion peut prendre des formes catastrophiques (notamment sous l'effet du passage de courants à forte densité de type « lave torrentielle ») et être un phénomène extrêmement rapide, bien que dans le cas général, il s'agisse d'un processus lent, avec une abrasion des terrains sur une épaisseur n'excédant pas quelques centimètres par an.

Lorsque les matériaux entraînés se concentrent, des coulées de boues peuvent apparaître. Une autre forme classique de l'érosion est la déstabilisation et l'entraînement des berges sous l'action des crues.

Un ruissellement diffus va créer des paysages de « badlands » ; un ruissellement concentré va créer des ravins encaissés et localisés. Le ravinement concentré s'accompagne souvent de zones d'alluvionnement, où se déposent les matériaux arrachés par l'érosion ; ainsi le profil en long des cours d'eau montre-t-il souvent une alternance de zones de creusement, et de zones de dépôt. Les zones de creusement sont des zones en relief par rapport au profil d'équilibre, tandis que les zones de dépôt sont en creux par rapport à ce même profil.



Les embâcles



Figures d'érosion et de ravinement dans des badlands

3.5.5 → CARACTÉRISATION DE L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

Afin de mieux cerner les mouvements de terrain, il est nécessaire de déterminer dans quels contextes ils peuvent se manifester. Pour cela, nous différencions des facteurs de prédisposition (permanents) et des facteurs non permanents (aggravants ou non) :

→ Facteurs de prédisposition

Géologie (Nature, altération, fracturation)

Morphologie (Pentes)

→ Facteurs non permanents

Altitude (Différence de pluviométrie)

Venue d'eau, d'humidité (Résurgence ; écoulement...)

Végétation (Présence ou non ; culture en terrasse...)

Activité humaine (Ouvrages de protection, drainage mal adaptés...)

→ Facteurs aggravants

Altitude (Différence de pluviométrie)

Venue d'eau, d'humidité (Résurgence ; écoulement...)

Végétation (Présence ou non ; culture en terrasse...)

Activité humaine (Ouvrages de protection, drainage mal adaptés...)

La définition et l'affinage des critères de prédisposition font appel à l'expérience du géologue, ainsi qu'à un inventaire des phénomènes à risque sur la commune considérée et à proximité immédiate (recherche historique en mairie, auprès des habitants...). On peut identifier 3 principales catégories de terrain, pour lesquelles la nature des phénomènes à risques associés et les critères d'évaluation d'aléas varient sensiblement :

Type de terrain	Phénomène naturel associé	Exemple
Roche	Chute de blocs / Eboulements	Basalte, trachyte, lahars ...
Roche altérée et terrains meubles indurés	Chute de blocs / Eboulements à Glissement de terrain Erosion	Brèches de cirques, tufs, altérites peu évoluées, alluvions indurées ...
Terrain meuble, médiocre	Glissement de terrain Coulée de boue / lave torrentielle Erosion	Remblais, alluvions, colluvions, éboulis, altérites évoluées, formation de plage ...

Evènement de référence

La manifestation des mouvements de terrain est variable selon le type de phénomène. Chaque évènement est unique et se reproduit rarement à l'identique. Toutefois, les évènements connus et constatés constituent des indices essentiels de survenance des phénomènes similaires. En conséquence, pour prévoir au mieux le phénomène qui pourrait se produire et dont il faut protéger les populations et les biens concernés, il convient de déterminer l'évènement de référence pour chaque type de mouvement de terrain dans un secteur homogène donné.

Le mouvement prévisible de référence à prendre en compte pour définir le zonage est conventionnellement le plus fort évènement historique connu dans le site, sauf si une analyse spécifique conduit à considérer, comme vraisemblable à échelle centennale, ou plus en cas de danger humain, un évènement de plus grande ampleur.

En l'absence d'antécédents identifiés sur le site considéré, on se basera :

- soit sur le plus fort évènement potentiel vraisemblable à échéance centennale ou plus en cas de danger humain ;
- soit sur le plus fort évènement historique, observé dans un secteur proche, présentant une configuration similaire au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

L'évènement de référence est fixé par le préfet dans le cadre de l'élaboration du P.P.R. à partir de ces principes. Cela suppose qu'un recueil systématique des évènements passés soit fait avec l'ensemble des acteurs locaux par un large échange d'informations sur les évènements historiques.

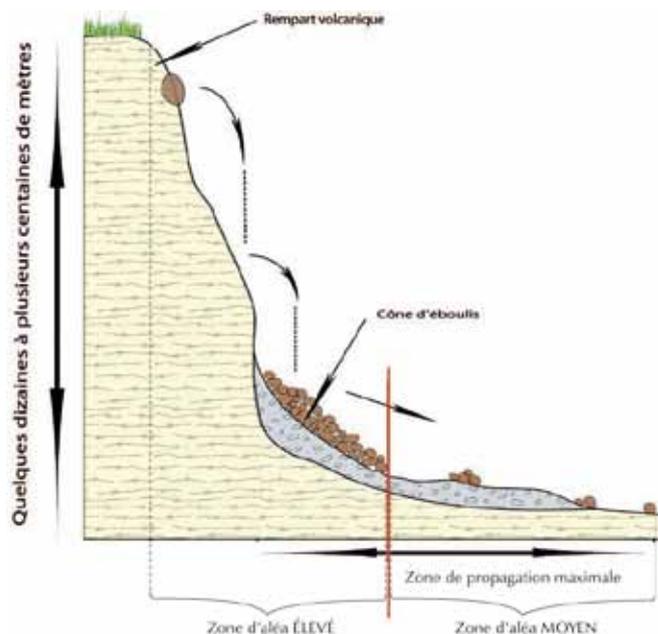
3.5.1 → MÉTHODE D'ÉVALUATION DES INTENSITÉS DES PHÉNOMÈNES MOUVEMENTS DE TERRAIN

L'évaluation des intensités des phénomènes mouvements de terrain consiste en une approche naturaliste de type expertise, excluant le recours à des études complémentaires (sondages, essais et modélisations), sauf lorsque celles-ci sont déjà disponibles lors de l'établissement des cartes d'aléas.

Les facteurs de base sont le relief et la nature des terrains et donc, plus généralement, la géomorphologie du terrain. En fonction du type de formation rencontré, les critères vont différer : plus les terrains seront indurés (roche, ...) et moins ils seront instables vis-à-vis de la pente, et inversement.

Peuvent s'ajouter au facteur de base des facteurs locaux, variables, qui vont soit augmenter soit diminuer l'exposition d'une zone face à un phénomène mouvement de terrain. Par exemple, la présence d'eau, la présence d'indices d'instabilité ou un défrichement intempestif vont augmenter l'exposition d'une zone. A contrario, la présence d'ouvrage

Mouvement de terrain : zone d'aléa



de confortement de bonne qualité peut dans certains cas conduire à une diminution de l'exposition.

On doit, par ailleurs, tenir compte de la propagation d'un phénomène mouvement de terrain :

- plus les masses en mouvement sont importantes et plus leur zone de départ est élevée alors plus la zone de propagation potentielle est vaste ;
- plus la pente est importante et plus la zone de propagation sera importante.

L'aléa **élevé** correspond à des zones jugées instables, où de nombreux mouvements de terrain sont recensés et où les paramètres géomécaniques sont défavorables et indiquent une stabilité précaire. Ces secteurs peuvent également être associés aux zones d'extensions maximales de phénomènes gravitaires se propageant (ex : aval des remparts) ou de phénomènes régressifs (ex : amont des remparts) ».

La zone d'aléa élevée ne se limite pas à la paroi verticale seule. A minima (pour de faibles volumes, intensité moyenne) la zone d'aléa élevé doit s'étendre au pied du cône d'éboulis (zone de propagation certaine) et pour les plus gros volumes (intensité forte) la zone d'aléa élevé doit comprendre toute la zone de propagation.

L'intensité d'un phénomène naturel à risque est donc représentée par un chiffre, comme suit :

Niveau d'intensité du phénomène

- NUL à TRES FAIBLE 0
- FAIBLE 1
- MOYEN 2
- MOYEN avec facteur aggravant 2b
- FORT 3
- MAJEUR 4

Le niveau d'intensité ne doit pas être confondu avec le niveau d'aléa, ce dernier résultant essentiellement du croisement d'intensités de divers phénomènes à risque sur une même zone.

De façon pratique, il convient de retenir que le zonage d'intensité distingue des secteurs homogènes où le niveau d'exposition a été considéré constant. Dans chaque zone homogène, on retrouve un contexte géomorphologique similaire à celui existant au droit d'une zone ayant été affecté par l'évènement de référence connu ou prévisible. Cela signifie que des secteurs n'ayant pas fait de témoignages d'instabilité peuvent être considérés comme exposés s'ils présentent une configuration similaire à un ou plusieurs secteurs identifiés comme étant à problèmes.

La nature et l'intensité des phénomènes à risque sont reportés sur les cartes d'aléas par une lettre (nature) suivie d'un chiffre (niveau d'intensité).

3.5.2 → CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA MOUVEMENTS DE TERRAIN

L'évaluation de l'aléa mouvement de terrain, comme pour l'évaluation de l'intensité d'un phénomène naturel à risque, consiste en une démarche naturaliste de type expertise. En combinant à cette approche naturaliste un historique des phénomènes naturels dans la zone et l'expérience du bureau d'études, il est possible de définir une série de contexte, auxquels seront rattachés des critères physiques afin de définir un niveau d'aléa en accord avec l'évènement de référence (critères de similitude).

Les phénomènes naturels à risque sont localisés / délimités et leur niveau d'aléa est évalué à partir de différents facteurs résultant de l'interprétation des observations de terrain. Les critères d'évaluation d'intensités de phénomènes naturels adoptés le seront, dans la mesure du possible, au regard de l'expertise effectuée. Cependant, dans certains cas, cela reste difficile à préciser.

C'est pourquoi, dans tous les cas de figure, nous avons adopté un critère du guide méthodologique national

Phénomène	Intensité du phénomène	Symbole
Chute de pierres, de blocs et éboulements	Faible	P1
	Moyen	P2
	Fort	P3
	Majeur	P4
Glissement de terrain	Faible	G1
	Moyen	G2
	Fort	G3
	Majeur	G4
Laves torrentielles	Fort	L3
	Majeur	L4
Erosion des sols	Fort	E3
	Majeur	E4

d'élaboration des P.P.R. mouvements de terrain, qui consiste à intégrer le niveau de protection des phénomènes à risque (coût / technicité des parades éventuelles). Pour étayer cette évaluation, il est nécessaire de se référer aux phénomènes connus. Cinq niveaux d'aléa « mouvements de terrain » ont été définies par regroupement des typologies rencontrées.

- 1. L'aléa nul (ou négligeable) est utilisé pour caractériser des zones manifestement non exposées aux mouvements de terrain.
- 2. L'aléa faible à modéré concerne des zones où les informations événementielles peuvent exister vis-à-vis de mouvements d'ampleur limités, maîtrisables à l'échelle de la parcelle...
- 3. Au niveau de l'aléa moyen, des incertitudes demeurent par rapport à l'extension, l'ampleur, et la fréquence des phénomènes potentiels ou bien les caractéristiques des mouvements sont réellement intermédiaires entre un aléa modéré et élevé.
- 4. L'aléa élevé correspond à des zones jugées instables, où de nombreux mouvements de terrain sont recensés et où les paramètres géomécaniques sont défavorables et indiquent une stabilité précaire. Ces secteurs peuvent également être associés aux zones d'extensions maximales de phénomènes gravitaires se propageant (ex : aval des remparts) ou de phénomènes régressifs (ex : amont des remparts).
- 5. En complément aux qualifications précédentes en terme d'instabilité, l'aléa très élevé concerne des zones directement exposées à des phénomènes de grande ampleur et/ou très fréquents.

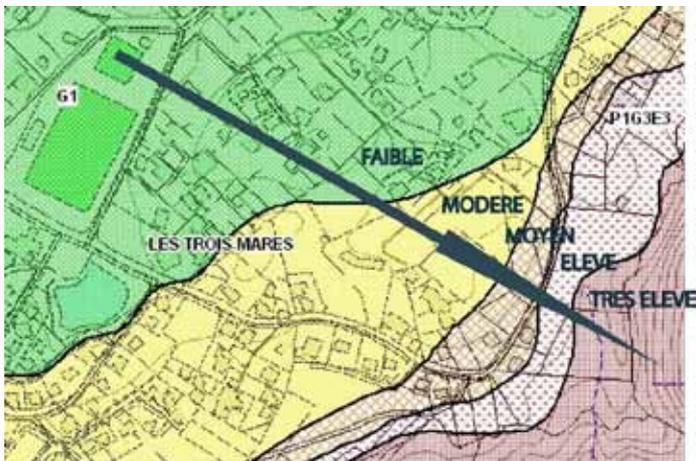
Pour évaluer l'aléa dans une zone, il est nécessaire d'intégrer l'ensemble des phénomènes naturels à risque « mouvement de terrain » sur le secteur.

C'est le phénomène le plus intense qui conditionne le niveau de l'aléa.

- Si un phénomène naturel d'intensité 1 + un phénomène naturel d'intensité 2 ... ALEA MODERE
- Si un phénomène naturel d'intensité 2 + facteur aggravant (2b).....ALEA MOYEN
- Si plus d'un phénomène naturel d'intensité 2..... ALEA MOYEN
- Si au moins un phénomène naturel d'intensité 3..... ALEA ELEVE
- Si au moins un phénomène naturel d'intensité 4..... ALEA TRES ELEVE

Principe de continuité du niveau d'aléa

Une continuité des niveaux d'aléas est aussi à respecter : en effet, sauf exceptions, on ne passera pas directement d'un aléa faible à un aléa élevé : il sera nécessaire d'intégrer tous les niveaux d'aléas entre les deux, c'est-à-dire modéré puis moyen.



Niveau d'aléa

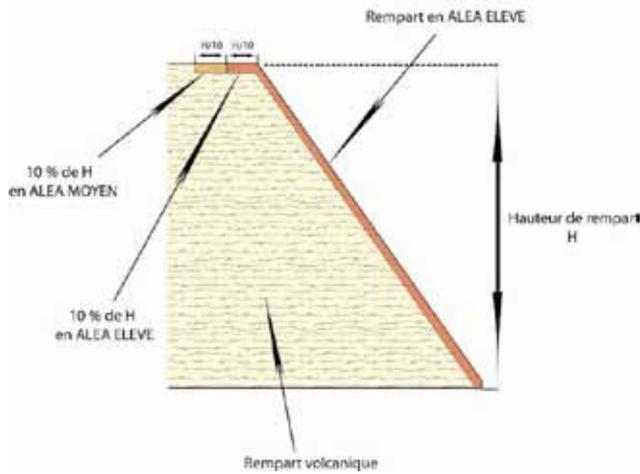
Niveau d'aléa	Types de zones	Echelle à laquelle l'aléa peut être traité
Faible	P1, G1, P1G1	Echelle de la parcelle individuelle
Modéré	P2, G2, P1G2, P2G1	Echelle du versant ou du regroupement de propriétaires
Moyen	P2G2, P2b, G2b, P1G2b, P2bG1	Parades techniques difficiles ou coûteuses
Elevé	P3, E3, L3, G3 et toute combinaison comprenant un de ceux-ci	Pas de parade technique
Très élevé	P4, E4, L4, G4 et toute combinaison comprenant un de ceux-ci	

Contextes particuliers

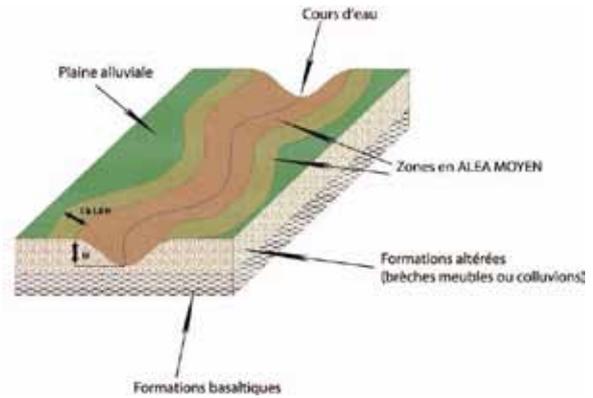
EN BORDURE DE PLATEAU LONGEANT UNE GRANDE RAVINE OU UN REMPART

En général, les versants de grandes ravines ou de remparts sont en niveau d'aléa ELEVE à TRES ELEVE. En tête de rempart ou de grande ravine, il est admis de prendre une bande de terrain équivalente à 10 % de la hauteur du rempart à laquelle on attribue un niveau d'aléa élevé (zone de développement préférentielle des fissures). En arrière de cette bande, il est aussi admis de prendre une autre bande de largeur de 10 % de la hauteur du rempart à laquelle on attribue le niveau d'aléa moyen.

Ces zones inconstructibles correspondent à une bande affectée par la décompression du terrain, où se développent de vastes fissures subverticales, pouvant, à terme, s'effondrer. De nombreux exemples de fissures actives ou d'effondrement en bordure de grands versants redressés sont visibles sur toute l'île de La Réunion.



En bordure de plateau longeant une grande ravine ou un rempart



Erosion de berges

EROSION DE BERGES

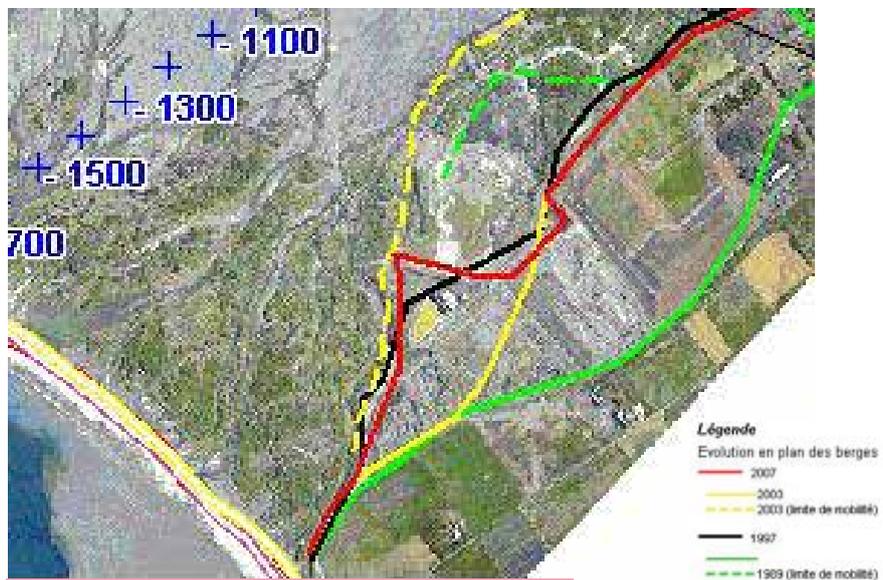
La question de l'érosion des berges se trouve à mi-chemin entre l'inondabilité et le mouvement de terrain. En effet, cette érosion de berge est provoquée par une rivière (ou ravine) en crue s'attaquant généralement à une couche géologique « tendre » (généralement alluvionnaire). Cette érosion peut atteindre, lors des phénomènes paroxysmiques, des largeurs de 100 mètres. Pour autant, la modélisation de ces phénomènes n'est pas encore possible en l'état actuel des connaissances.

En bordure d'un cours d'eau, et en fonction des formations géologiques présentes, il est admis de prendre une bande de largeur 1 fois (berge en matériaux indurés) à 1,5 fois (berge meuble, voir exceptionnellement plus en fonction de la courbure du cours d'eau) la hauteur de la berge à qualifier du même niveau d'aléa que celui de la berge proprement dit. On peut néanmoins avoir une largeur inférieure à 1 fois la hauteur de la berge si des aménagements ont été effectués.

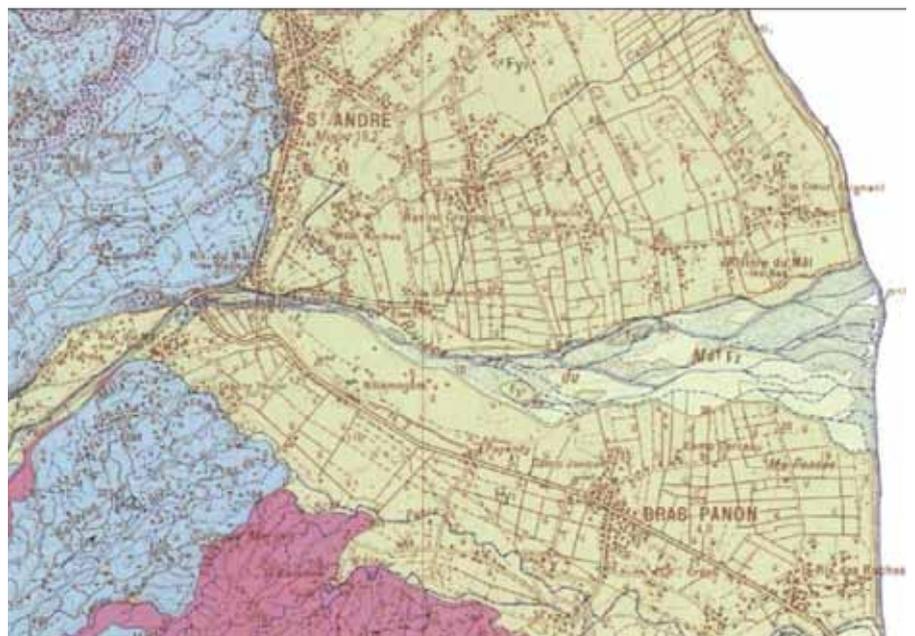
Afin de permettre une évaluation plus fine de ce risque, il est donc généralement retenu une analyse préliminaire basée sur :

Une analyse historique des évolutions de berges situés sur les cours d'eau exposés à ce genre de phénomène. La comparaison des positions de berges sur une séquence suffisamment longue permet de donner des indications sur le cône « actif » du cours d'eau concerné

Une analyse géologique des berges afin de connaître l'érodabilité de celles-ci.



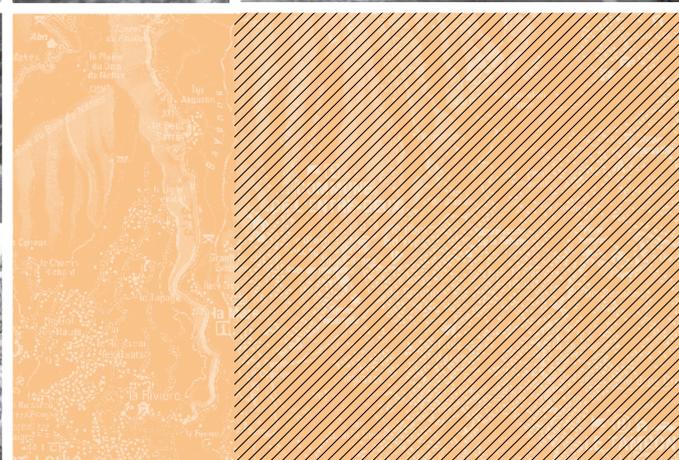
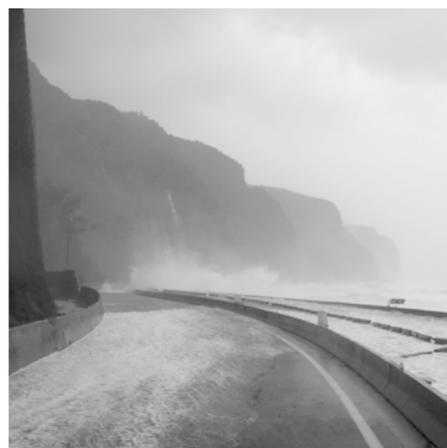
Analyse historique des berges



Analyse géologique des berges



chap.4
...à la cartographie
réglementaire





1

1. Erosion littorale,
forte houle australe,
mai 2007



2

2. Erosion des berges,
Rivière des Pluies,
DIWA, 2006

4... à la cartographie réglementaire

Enjeu = personnes, biens, activités, patrimoine, réseaux, etc.,
susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel

4.1 → L'ÉVALUATION DES ENJEUX

Une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un PPR consiste en l'évaluation des enjeux, étape indispensable qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de prévention des risques et les dispositions qui seront retenues dans le règlement du PPR. L'identification puis l'évaluation des enjeux servent d'interface entre la carte des aléas et le zonage réglementaire.

La connaissance des enjeux d'un territoire soumis à des risques naturels répond en effet à plusieurs objectifs :

- Identifier les zones où une connaissance plus précise et adaptée de l'aléa s'avère nécessaire, notamment dans les zones où un projet communal d'équipement public ou d'aménagement est à l'étude ;
- Évaluer l'exposition aux risques naturels et la vulnérabilité des personnes, biens et activités susceptibles de subir des dommages par les différents aléas. Une attention particulière pourra être portée aux enjeux stratégiques ou particulièrement sensibles afin de pouvoir identifier les points durs en cas de sinistre pour l'organisation des secours ; éléments qui permettront

d'alimenter la réflexion sur l'élaboration d'un Plan communal de sauvegarde (PCS)

- Identifier les modes d'occupation, d'utilisation et de fonctionnement du territoire afin de pouvoir préciser au cas par cas les règles d'urbanisme et de construction applicables dans le règlement du PPR tout en respectant bien entendu les grands principes de la politique de prévention.

4.1.1 → LE DIAGNOSTIC DES ENJEUX ET DE LEUR VULNÉRABILITÉ

Dans chaque dossier de PPR une carte des enjeux est réalisée, ce n'est pas une pièce réglementaire mais il s'agit d'un travail concerté avec la commune sur l'identification et l'évaluation des enjeux dont les principaux types à repérer sont :

- Les secteurs homogènes (espaces urbanisés ou à urbaniser, champs d'expansion de crues, espaces non urbanisés, secteurs agricoles ou naturels...)
- Les enjeux fonctionnels (réseaux et voiries, infrastructures et équipements publics structurants, ouvrages de protections)
- Les enjeux spécifiques (enjeux stratégiques, enjeux sensibles, enjeux économiques majeurs, certains projets communaux)

La collecte des informations se fait à partir de plusieurs sources : recherche bibliographique (études, documents d'urbanisme PLU, base de données Insee, BD Topo de l'IGN, Orthophotographie, données SIG), des observations de terrain et des entretiens et échanges avec les collectivités locales.

Pour un PPR l'approche de la vulnérabilité des enjeux est traitée de manière assez succincte. Tout d'abord au niveau des secteurs homogènes on distinguera par ordre de vulnérabilité décroissante les secteurs non urbanisés, les secteurs urbanisés et les centres urbains.

De façon un plus fine au niveau des enjeux ponctuels il est nécessaire d'identifier tout ce qui contribue à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise. Ainsi on pourra distinguer par ordre de vulnérabilité décroissante :

- les établissements recevant des populations vulnérables (hôpitaux, maisons de retraites,...) et les établissements stratégiques (centre de secours, réseaux...)
- les locaux à sommeil (habitation, hébergement hôtelier)
- les locaux d'activités (bureaux, commerce, artisanat, industrie)
- les locaux de stockage (bâtiments d'exploitation agricole ou forestière, entrepôt, garage, remise, hangar)

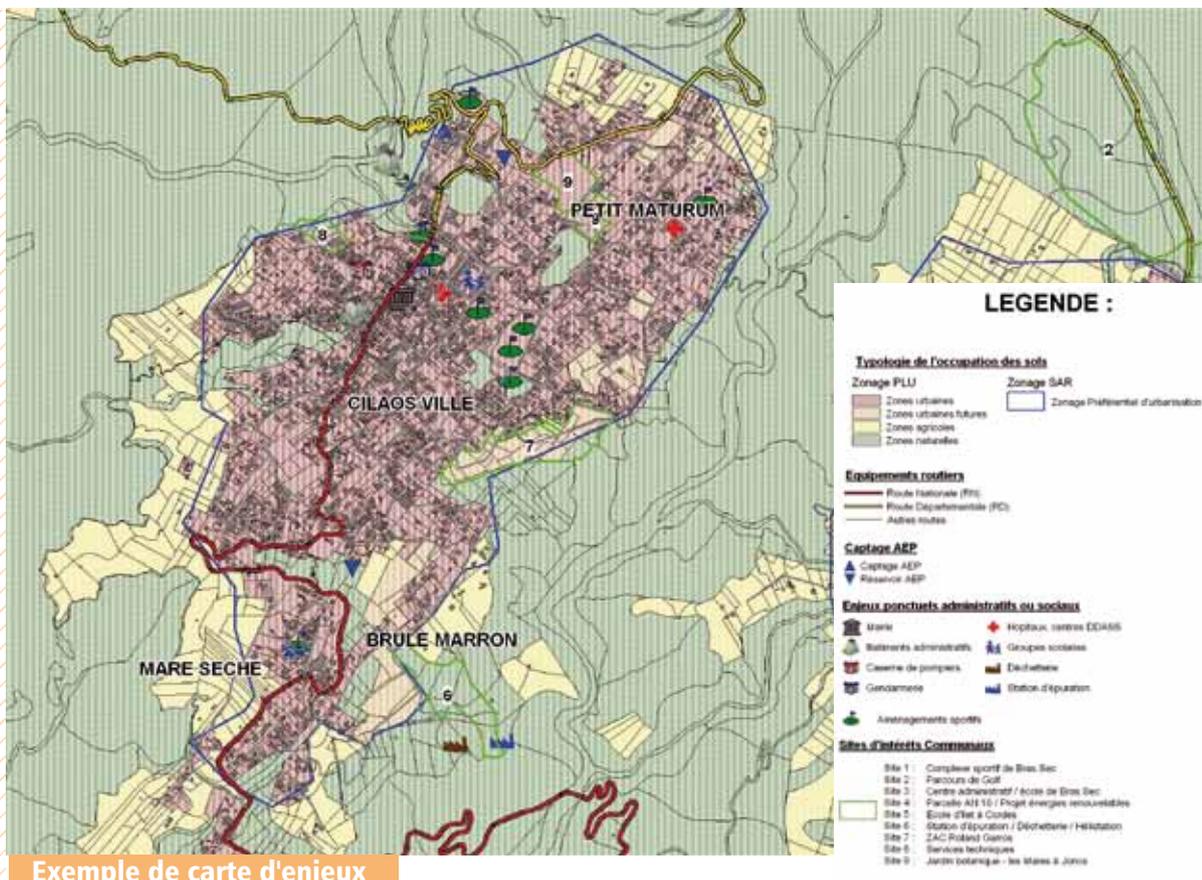
Une réponse spécifique devra être apportée dans le règlement du PPR pour chaque enjeu identifié en fonction de son exposition et de sa vulnérabilité.

4.1.2 → LA PRISE EN COMPTE DES PROJETS COMMUNAUX

Lors du processus de concertation avec les collectivités une attention particulière sera également apportée aux futurs enjeux identifiés ou planifiés par les communes dans leur projet d'aménagement et de développement urbain.

Ainsi la commune portera à connaissance de la DEAL ces zones précises où elle aura identifié un projet d'équipement public structurant, un projet touristique, une ZAC ou autres opérations d'aménagement. Sur ces zones la caractérisation de l'aléa pourra être précisée par des visites terrains complémentaires ou par des études spécifiques hydrauliques et/ou géologique/géotechnique apportées par la collectivité.

Il importe donc que la commune puisse identifier rapidement ces enjeux et les communiquer au service instructeur du PPR car afin d'être optimale, la réalisation de cette analyse mériterait d'être faite en parallèle avec la phase d'élaboration de la cartographie d'aléa (afin de préciser rapidement ce dernier).



4.2 → LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE DANS LES PPR

4.2.1 → LES PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le plan de prévention des risques naturels est le document réglementaire de la prévention des risques défini en application des articles L562-1 à L562-9 du code de l'environnement.

Le PPR délimite

Un PPR a pour objet de délimiter les zones directement exposées aux risques et d'autres zones non directement exposées mais où certaines occupations ou utilisations du sol pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.

L'identification des zones à risque s'établit par croisement des aléas et des enjeux.



- Pas d'aléa..... pas de risque
- Enjeu à valeur importante.....risque accru
- Enjeu moins vulnérable..... risque limité

Le PPR réglemente

Un PPR réglemente les projets d'installations nouvelles (les créations mais également les projets d'aménagement des constructions existantes) en prescrivant des règles d'urbanisme, de construction ou d'exploitation et en distinguant schématiquement deux types de zones :

- **Les zones rouges où le risque est jugé fort à très fort.** Dans ces zones le principe général est l'interdiction. Les objectifs sont :
 - L'interdiction de toutes constructions nouvelles
 - L'amélioration de la sécurité des personnes et la non-augmentation de la population exposée
 - La réduction de la vulnérabilité des constructions et des aménagements existants par des prescriptions de travaux très strictes
- **Les zones bleues où le risque est plus modéré.** Les principes sont :
 - De réglementer la construction
 - De viser la réduction du risque par une diminution significative de la vulnérabilité des biens et des personnes

L'application brute des principes de base doit être adaptée aux particularités locales, aux types de constructions, d'ouvrages et d'aménagements (habitations, commerces, activités artisanales ou industrielles, agricoles ou forestières...) et à leur vulnérabilité. Ainsi le règlement précisera la nature des autorisations, des interdictions ou dérogations.

Un PPR peut agir sur l'existant en recommandant un certain nombre de prescriptions et en imposant des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10% de la valeur vénale ou estimée des biens.

Un PPR peut également définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques et par les particuliers. Il s'agit de mesures liées à la sécurité des personnes et à l'organisation des secours et de mesures d'ensemble qui ne sont pas associées à un projet particulier.



4.2.2 → LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE POUR LE RISQUE INONDATION

Les principaux objectifs du PPRI sont définis dans la circulaire du 24 janvier 1994 et celle du 24 avril 1996 :

- **interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses** où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement et **les limiter dans les autres zones inondables** ;
- **préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues** pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval ;
- **éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau** qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés ;
- **sauvegarder l'équilibre des milieux** dépendant des petites crues et la qualité des paysages souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des vallées concernées.

4.2.2.1 → LA CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE

La circulaire du 24 janvier 1994, relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, indique que le premier principe à mettre en œuvre doit conduire, « à l'intérieur des zones inondables soumises aux aléas les plus forts, à veiller à ce que soit interdite toute construction nouvelle et à saisir toutes les opportunités pour réduire le nombre des constructions exposées. Dans les autres zones inondables où les aléas sont moins importants, les dispositions nécessaires [...] seront [...] prises pour réduire la vulnérabilité des constructions qui pourront être autorisées. »

Le zonage réglementaire découle donc du croisement des aléas et des enjeux qui s'opère de la façon suivante :

Aléa / Enjeux	Zone actuellement urbanisée	Zone non urbanisée	Centre urbain
ALEA FORT	Rouge	Rouge	RB
ALEA MOYEN	Bleue	Rouge	Bleue
ALEA FAIBLE	Bleue	Bleue	Bleue



4.2.2.2 → LA RÉGLEMENTATION DES PROJETS NOUVEAUX

Les règles d'urbanisme et de construction imposées par un PPR portent à la fois sur les nouvelles constructions et sur les aménagements et extensions de constructions existantes. Le tableau suivant synthétise les interdictions et les prescriptions applicables par zone et par nature de constructions, classée par vulnérabilité décroissante.

Nature de construction	Type de projet	Zone Rouge	Zone Bleue
Etablissements sensibles ou stratégiques			
ERP recevant des populations vulnérables (crèches, écoles, hôpitaux, maisons retraite) ou nécessaires à la gestion de crise	Création	Interdit	Interdit
	Aménagement / extension	Prescriptions ⁵	Prescriptions
Construction à occupation permanente			
Habitat, hébergement hôtelier, tous locaux à sommeil	Création	Interdit	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions	Prescriptions
Locaux d'activités			
Commerce, bureau, artisanat, industrie	Création	Interdit	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions ⁵	Prescriptions
Locaux de stockage			
Bâtiment d'exploitation agricole ou forestière, bâtiment à fonction d'entrepôt	Création	Prescriptions	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions	Prescriptions
Autres			
Infrastructures publiques	Création	Prescriptions ⁵	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions	Prescriptions
Parkings souterrains		Interdit	Interdit ⁷

Les zones Rouge et Bleue dans les centres urbains font l'objet d'un règlement distinct des zones rouges et des zones bleues.

5. Extension interdite - 6. Création de STEP interdite sauf impossibilité autre implantation cf. arrêté ministériel du 22 juin 2007

6. Autorisé en zone d'aléa faible avec prescriptions

4.2.2.3 → LE CAS DES CENTRES URBAINS

La circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables définissait, selon la nature des travaux et la zone où ils se situaient, les possibilités offertes aux pétitionnaires. Cette circulaire, rappelait en préambule les principes généraux applicables à la prévention des risques :

- Veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones d'aléas les plus forts
- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est à dire la réalisation de nouvelles constructions, dans les zones d'expansion de crue
- Éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Ainsi, le développement urbain sera soit interdit, soit strictement contrôlé. Toutefois, dans ces zones, « les mesures d'interdiction ou de contrôle strict ne doivent pas conduire à remettre en cause la possibilité pour leurs occupants actuels de mener une vie ou des activités normales, si elles sont compatibles avec les objectifs de sécurité recherchées ».

Cette circulaire indique néanmoins que des adaptations peuvent être apportées aux dispositions applicables à l'existant décrites ci-dessus pour les centres urbains, ceux-ci se caractérisant notamment par leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services. Ces adaptations ne doivent toutefois pas amener à augmenter la vulnérabilité dans ces zones exposées.

En conséquence, et dans le double objectif de réduire la vulnérabilité et de maintenir une continuité dans la vie du secteur, le PPR sera rédigé dans les objectifs suivants :

- Une évaluation fine des aléas hydrauliques sur le secteur (si possible avec hauteur et vitesses)
- Dans les zones d'aléas forts (inondation, hors érosion de berges), principe de réduction de la vulnérabilité :
 - Maintien de l'affichage en risque fort par un libellé adapté
 - Interdiction des extensions susceptibles d'augmenter les populations exposées
 - Gestion des droits à construire afin d'encourager les changements de destination réduisant la vulnérabilité
 - Autorisation, voire prescription d'aménagement permettant de réduire les risques humains (création de refuges,...)
 - Dans ces zones, des mesures d'alerte ou d'évacuation devront être mises en place par les autorités compétentes.

4.2.2.4 → LES ZONES D'AGGRAVATION DU RISQUE

Le Code de l'Environnement prévoit que les PPR puissent délimiter des zones qui ne sont pas directement exposées

aux risques, mais où l'occupation du sol pourrait les aggraver ou en provoquer de nouveaux. Cette opportunité permet de réglementer, par exemple, les zones amonts des ravines, où les usages (urbanisation, pratiques agricoles) sont susceptibles d'aggraver la situation initiale par des pratiques non adaptées.

La plupart des communes de La Réunion se sont urbanisées préférentiellement sur la zone littorale, plus accessible et « aménageable ». La dynamique démographique a entraîné plus récemment un développement dans les zones de mi-pente, en amont des bassins versants. Dans ce schéma, un aménagement sans précaution dans les Hauts serait fortement préjudiciable à l'inondabilité des secteurs littoraux. Dans cette configuration, la mise en place d'une réglementation adaptée sur ces zones amont mériterait d'être encouragée.

Le PPR est un des outils susceptibles de permettre la gestion de ces zones, mais des outils tels que le Schéma Directeur d'Eaux Pluviales ou le Plan Local d'Urbanisme peuvent également être des leviers pour la gestion de ces zones. L'établissement d'une réglementation sur ces zones sera donc réalisé en concertation avec les collectivités locales concernées.

4.2.2.5 → LA CONSTRUCTIBILITÉ DERRIÈRE LES OUVRAGES DE PROTECTION

Compte tenu de la nature torrentielle des écoulements à La Réunion (ie. vitesses généralement élevées, avec un transport solide potentiellement important et destructeur), les risques liés à des ruptures partielles ou complète des ouvrages de protection doivent amener à considérer les espaces derrière les ouvrages de protection comme demeurant exposés à des risques résiduels.

Par ailleurs, la question de la constructibilité derrière ces digues de protection doit se poser dans un cadre plus large, connecté évidemment à la question de l'entretien de ces ouvrages de protection (dans les règles fixées par le décret n°2007-1735), en ayant toutefois à l'esprit le caractère définitif des implantations dans ces zones à risques.

La circulaire du 30 avril 2002 et le rapport d'inspection relatif à la prévention des inondations sur l'île de La Réunion de 2006 ont défini le cadre dans lequel devait s'inscrire la question de la constructibilité derrière les ouvrages hydrauliques, notamment dans le contexte réunionnais. Le Comité de Bassin Réunion a défini dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) les principes applicables à ces zones (voir schémas ci dessus).

Il importe donc que dès le lancement de l'élaboration/révision du PPR, un état des lieux soit fait sur le patrimoine de digues et barrages existant, ainsi que sur la mise en œuvre effective des obligations réglementaires imposées par le décret n°2007-1735.

OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES

Disposition 4.4.6 : Dans les zones d'aléas les plus forts situés derrière les digues ou sous les barrages (quelle que soit leur catégorie au titre du décret n°2007-1735), les constructions nouvelles sont interdites. Toutefois, sous réserve d'assurer la sécurité des personnes et de limiter la vulnérabilité des biens, seuls peuvent être autorisés l'extension limitée des constructions existantes et les travaux de prévention des risques et d'infrastructure publique. En l'absence de l'étude de danger mentionnée par l'article R.214-115 du Code de l'Environnement, les zones situées derrière les digues ou sous les barrages sont considérées comme étant en aléa fort.

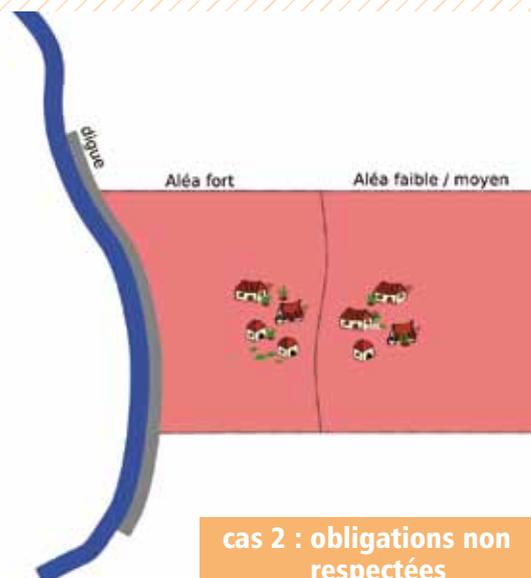
Disposition 4.4.7 : Dans les zones déjà urbanisées, situées derrière les digues ou sous les barrages, où l'aléa résiduel est classé comme moyen ou faible, l'urbanisation est compatible avec les impératifs de sécurité des personnes et des biens seulement si des mesures appropriées d'entretien, de surveillance et d'alerte sont mises en place. Cette disposition se traduira notamment par la mise en œuvre des mesure suivantes :

- La réalisation d'une étude de danger dans les conditions définies par l'article R 214-118 du code de l'Environnement. Cette étude, réalisée à l'échelle de l'aménagement et intégrant les différents scénarii de dysfonctionnement, doit permettre de qualifier l'intensité des aléas,
- La mise en œuvre des obligations d'entretien et de surveillance fixées par les articles 1382 à 1386 du Code Civil et rappelés par le décret n°2007-1735 du 11 déc 2007 ;
- L'élaboration d'un plan communal de sauvegarde, intégrant le risque de rupture de l'ouvrage et définissant les mesures de sauvegarde, de protection et d'alerte des personnes ainsi que l'organisation des secours.

L'absence de mise en œuvre de ces différentes mesures remettrait en cause la sécurité des personnes et des biens et amènerait donc à considérer les zones concernées comme étant à risque fort.



cas 1 : obligations respectées



cas 2 : obligations non respectées

4.2.2.6 → LES PROJETS LIÉS AU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Compte tenu de leur utilité publique et de la volonté de l'Etat de promouvoir ce type de ressources, les principes suivants seront retenus dans les PPRi :

→ Les zones d'aléa moyen ou faible accueillant déjà des constructions, l'implantation de projets énergétiques ne pose pas de difficultés, sous réserves de dispositions constructives adéquates (résistance à la submersion, prévention des pollutions).

→ Les zones d'aléa fort sont, de part leur nature, problématiques par rapport à l'implantation de nouvelles constructions. Une distinction demeure possible entre les zones où l'intensité des aléas est liée à la hauteur d'eau (sans vitesse) et les zones où elle est liée à des vitesses fortes (liées éventuellement à du transport solide). Préalablement à l'ouverture de cette possibilité, la faisabilité technique de tels projets doit être confirmée.

4.2.3 → LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE POUR LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

4.2.3.1 → LA CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire découle du croisement des aléas et des enjeux qui s'opère de la façon suivante :

- Les zones d'aléa faible à modéré, où les parades à maîtrise d'ouvrage individuelle sont possibles à condition de ne pas aggraver les risques sur le secteur du projet, sont considérées comme **constructibles**.
- Les zones d'aléa moyen, où les parades dépassent le cadre de la parcelle (échelle du versant) et relèvent généralement d'un maître d'ouvrage collectif, sont en principe **inconstructibles**.

En zone à urbaniser (Zone AU du PLU) ces zones peuvent être constructibles uniquement pour des programmes d'aménagement d'ensemble portés par un maître d'ouvrage collectif.

Ces zones sont constructibles en zone urbaine (Zone U du PLU) également dès lors que dans ces zones la construction des parcelles à proximité a déjà permis de mettre en place des travaux de confortement. Une étude géotechnique devra être réalisée préalablement afin de déterminer les conditions de réalisation des constructions projetées.

Aléa / Enjeux	Secteur urbain à enjeux	Autres secteurs
ALEA élevé à très élevé	R1	R1
ALEA Moyen	B2u	R2
ALEA modéré à faible	B3	B3

Au moment du dépôt du permis de construire une attestation établie par un architecte ou un **expert agréé** sera exigée en application de l'article R 431-16 du code de l'urbanisme afin de s'assurer la réalisation de cette étude préalable et la conformité du projet avec ses prescriptions.

- Les zones d'aléa élevé sont **inconstructibles**. Dans ces zones, les mesures de prévention et de protection sont techniquement difficiles, ou très coûteuses. Seuls quelques équipements particuliers peuvent être tolérés.
- Les zones d'aléa très élevé sont **inconstructibles**, dans la mesure où il n'existe pas de parade technique.

Les critères qui permettent de caractériser un secteur « urbain à enjeux » cohérent avec le cadrage national en la matière issu du guide méthodologique PPR Mouvement de terrain sont les suivants :

Les enjeux relatifs aux secteurs urbanisés :

1. Nombre de constructions existantes
2. Distance du terrain par rapport au bâti existant
3. Niveau de desserte par les réseaux et équipements

Les enjeux relatifs à l'aménagement :

4. Cohérence avec les orientations du SAR ; les secteurs urbains à enjeux doivent nécessairement se situer dans les espaces urbains de référence ou dans les zones préférentielles d'urbanisation définies par le SAR
5. Existence d'un projet d'aménagement (ZAC notamment) et d'une maîtrise d'ouvrage identifiée
6. Niveau d'avancement de la procédure d'autorisation de ce projet d'aménagement

7. Intérêt collectif de l'aménagement
8. Existence d'une alternative foncière permettant la réalisation du projet
9. Cohérence avec les autres documents d'urbanisme

Les enjeux relatifs à la sécurité des biens et des personnes :

10. Capacité technique à protéger la zone
11. Coût de la protection proportionné au projet
12. Vulnérabilité des équipements projetés au regard des risques naturels (liste d'établissements sensibles à exclure)

Cette caractérisation ne doit pas occulter la place prédominante du travail d'expertise sur la base de recoupements cartographiques complétés, le cas échéant, par des visites de terrain.



Zonage réglementaire type pour un PPR mouvement de terrain

Désignation	Type de zone
R1	Zone rouge caractérisée par un aléa élevé à très élevé de mouvements de terrain
R2	Zone rouge caractérisée par un aléa moyen de mouvements de terrain (hors secteur urbain à enjeux)
B2u	Zone bleue caractérisée par un aléa moyen de mouvements de terrain (en secteur urbain à enjeux)
B3	Zone bleue caractérisée par un aléa faible à modéré de mouvements de terrain

Le tableau suivant synthétise les interdictions et les prescriptions applicables par zone et par nature de constructions, classée par vulnérabilité décroissante.



Nature de construction	Type de projet	Zone R1	Zone R2	Zone B2u	Zone B3
Etablissements sensibles ou stratégiques					
ERP recevant des populations vulnérables (crèches, écoles, hôpitaux, maisons retraite) ou nécessaires à la gestion de crise	Création	Interdit	Interdit	Interdit	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions ^{m1}	Prescriptions ^{m1}	Prescriptions	Prescriptions
Construction à occupation permanente					
Habitat, hébergement hôtelier, tous locaux à sommeil	Création	Interdit	Interdit	Prescriptions	Prescriptions
	Aménagement / extension	Interdit	Prescriptions ^{m2}	Prescriptions	Prescriptions
Locaux d'activités					
Commerce, bureau, artisanat, industrie	Création	Interdit	Interdit	Prescriptions	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions ^{m1}	Prescriptions ^{m1}	Prescriptions	Prescriptions
Locaux de stockage					
Bâtiment d'exploitation agricole ou forestière, bâtiment à fonction d'entrepôt	Création	Prescriptions ^{m3}	Prescriptions ^{m3}	Prescriptions	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions ^{m3}	Prescriptions ^{m3}	Prescriptions	Prescriptions
Autres					
Infrastructures publiques	Création	Prescriptions	Prescriptions	Prescriptions	Prescriptions
	Aménagement / extension	Prescriptions	Prescriptions	Prescriptions	Prescriptions
Parkings souterrains		Interdit	Interdit	Prescriptions	Prescriptions
Assainissement autonome		Interdit	Prescriptions	Prescriptions	Prescriptions

m1. travaux pour mise en sécurité

m2. Création de STEP interdite sauf impossibilité autre implantation cf. arrêté ministériel du 22 juin 2007

m3. Autorisé en zone d'aléa faible avec prescriptions

4.2.4 → LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE POUR LE RISQUE LITTORAL

La réglementation applicable pour les submersions marines est la même que celle applicable pour les inondations par débordement de cours d'eau.

La réglementation applicable pour l'érosion côtière est la même que celle applicable pour les mouvements de terrain.

4.3 → LES MESURES COMPLÉMENTAIRES

4.3.1 → LES MESURES SUR LES BIENS EXISTANTS

Outre la réglementation des projets nouveaux, un PPR peut également rendre obligatoires des mesures sur les biens existants. Ces actions ont pour objectif d'offrir un gain significatif en termes de prévention, notamment au regard de la sécurité des habitants, pour des travaux d'ampleur réduite. Les mesures rendues obligatoires par le PPR doivent avoir un coût inférieur à 10 % de la valeur des biens. Ces mesures peuvent par ailleurs être subventionnées par le FPRNM (Fonds Barnier), dans une limite de 20 % pour les entreprises et 40 % pour les habitations.

Certaines mesures individuelles sont indispensables et faciles à mettre en œuvre, comme :

- la collecte des eaux de ruissellement et des eaux de toiture,
- la fixation ou la mise hors d'eau d'objets ou de produits dangereux,
- matérialiser les emprises des piscines et des bassins
- installer des clapets anti-retour

D'autres peuvent s'avérer plus délicates à mettre en œuvre, comme :

- la création ou l'aménagement d'une zone refuge au dessus de la côte de référence
- la création d'un réseau électrique séparatif pour les pièces inondées en créant un réseau électrique descendant
- la mise hors d'eau des équipements électriques

Dans la pratique, la mise en place de ces mesures obligatoires impose une attention particulière, car l'article L.125-6 du Code des Assurances prévoit la possibilité, pour les assureurs, de ne pas couvrir des biens qui ne se seraient pas conformés, dans un délai de 5 ans, aux obligations de travaux prévus par le PPR. Il convient donc de rendre obligatoires des mesures ciblées et simples à mettre en œuvre.

4.3.2 → LES MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Ces mesures sont définies en application de l'article L 562-1 du code de l'Environnement. Il s'agit essentiellement de mesures d'ensemble qui ne sont pas directement liés à un projet spécifique. Celles-ci sont principalement à prendre par les collectivités locales dans le cadre de leurs compétences.





MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION

→ Réaliser des campagnes d'information des particuliers et des professionnels sur les risques naturels concernant la commune ainsi que les règles à respecter en matière de construction et d'utilisation du sol. (article L 125-2 du Code de l'Environnement)

Mesure à la charge de : Commune

Délai : Au moins tous les deux ans

→ Le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) reprend les informations transmises par le préfet. Il indique les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune. Ces mesures comprennent, en tant que de besoin, les consignes de sécurité devant être mises en œuvre en cas de réalisation du risque. Le maire fait connaître au public l'existence du document d'information communal sur les risques majeurs par un avis affiché à la mairie pendant deux mois au moins. Le document d'information communal sur les risques majeurs est consultable sans frais à la mairie. (décret n° 2004-554 du 9 juin 2004)

Mesure à la charge de : Commune

Délai : Immédiat

→ Les locataires ou les acquéreurs de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un PPR doivent être informés par le bailleur ou le vendeur de l'existence des risques visés par ce plan. (article 77 de la loi du 30 juillet 2003, décret 2005-134 du 15 février 2005)

Mesure à la charge de : Vendeur ou bailleur. Annexer à toute promesse de vente ou d'achat, à tout contrat constatant la vente ainsi qu'à tout contrat de location

Délai : Mise à jour régulière

→ Mettre en place des repères de crues et procéder à l'inventaire de ceux existants (décret n°2005-233 du 14 mars 2005)

Mesure à la charge de : Commune

Délai : Immédiat

→ Réaliser une étude de danger des digues dont la hauteur est supérieure à 1 m, conformément au code de l'environnement et à l'arrêté préfectoral n° 09-2835 du 3 novembre 2009

Mesure à la charge de : Propriétaire de l'ouvrage

Délai : 1^{er} avril 2011



MESURES DE SAUVEGARDE

→ La réalisation d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) est obligatoire pour toutes les communes dotées d'un PPR. Ce plan définit les mesures d'alerte et les consignes de sécurité. Il recense les moyens disponibles et prévoit les mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Le PCS doit être compatible avec les plans départementaux de secours. (article 13 de la loi du 13 août 2004, décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde) Ce plan précisera les mesures d'information préventive, d'alerte, d'évacuation et de mise en sûreté des personnes.

Mesure à la charge de : Commune

Délai de mise en œuvre : Immédiat (mise à jour du PCS)

→ Mise en place d'une procédure d'alerte, d'évacuation et de mise en sécurité des personnes relative aux terrains de camping situés en zone inondable

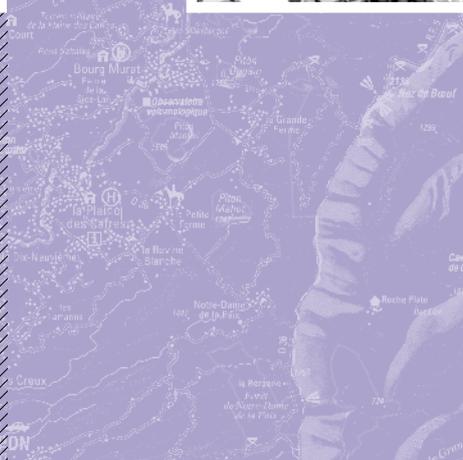
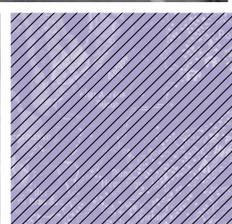
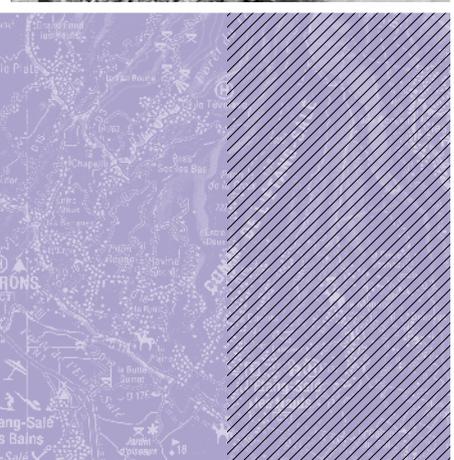
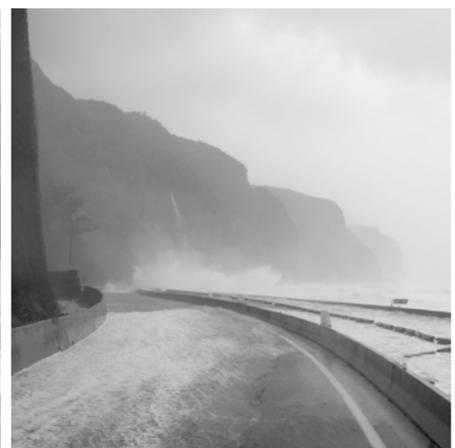
Mesure à la charge de : Commune

Délai de mise en œuvre : Immédiat





chap.5 Déroulement des procédures



Déroulement des procédures

5.1 → LES DIFFÉRENTES PROCÉDURES PPR

La procédure la plus appliquée en matière de PPR porte sur l'élaboration / révision du PPR. Les modalités de réalisation de cette procédure sont détaillées dans le schéma :

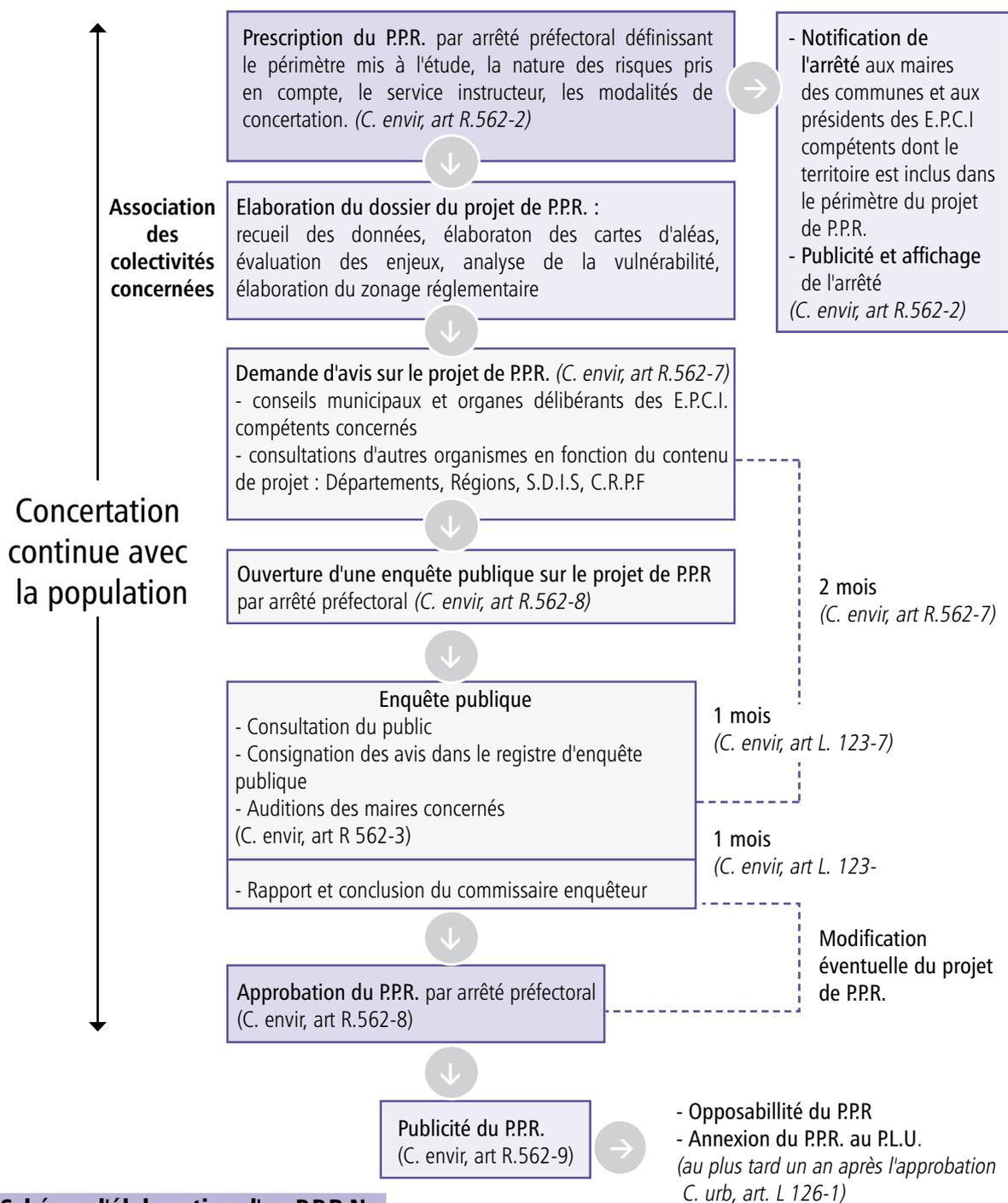


Schéma d'élaboration d'un P.P.R.N.

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle 2, complétée par le décret n°2011-765 du 28 juin 2011, a modifié dans son article 222 les procédures auxquelles peuvent être assujettis les plans de prévention des risques.

Les principes généraux des procédures instituées sont les suivantes :

	Révision partielle	Modification
Champ d'application	Si la révision ne porte que sur une partie du territoire concernée	Si la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du PPR
Procédure	La concertation, les consultations et l'enquête publique sont effectuées dans les seules communes concernées	Pas d'enquête publique (projet mis à la disposition du public)

La circulaire du 28 novembre 2011 précise l'étendue de la procédure de modification :

→ **rectification d'une erreur matérielle** : erreur de reprographie (par exemple la couleur d'une zone, la date erronée d'un événement historique, etc...),

→ **modification d'un élément mineur du règlement ou de la note de présentation** : il peut s'agir par exemple d'une modification ponctuelle d'un article du règlement présentant des difficultés pratiques d'application en droit des sols, ou de compléter la note d'information (mieux décrire un phénomène, intégrer un nouvel événement qui n'est pour autant pas de nature à transformer les résultats des études sur lesquelles sont fondées le zonage réglementaire du PPRN),

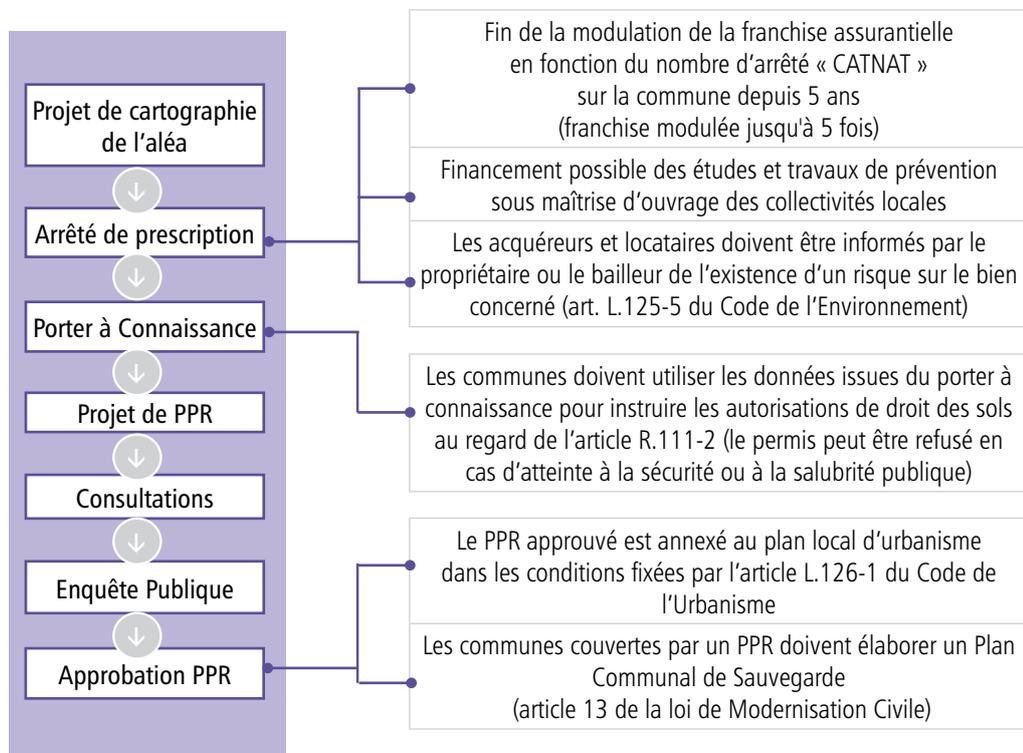
→ **modification des documents graphiques et des zonages pour prendre en compte un changement de circonstances de fait** : ce changement dans les circonstances de fait peut par exemple résulter d'une nouvelle étude ponctuelle de nature à remettre en cause le classement d'une partie du territoire couvert par le PPRN, suite à une erreur de relevés topographiques ou pour prendre en compte le comblement d'une cavité souterraine, par exemple. Il convient de souligner que dans tous les cas, la zone concernée par la modification doit être limitée au regard du périmètre du PPRN, afin de ne pas porter atteinte à l'économie générale du plan

L'analyse de l'opportunité du recours à cette procédure « allégée » sera donc évaluée au cas par cas en fonction des éléments à disposition de l'administration en début de procédure.



5.2 → PROCÉDURE PPR ET ARTICULATION AVEC LES AUTRES PROCÉDURES

La mise en œuvre de la procédure PPR entraîne de multiples conséquences sur d'autres aspects de la réglementation des risques naturels. Le schéma ci-dessous illustre ces conséquences :



5.3 → LE RÔLE DES COLLECTIVITÉS LOCALES

La circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les P.P.R. demande aux auteurs du P.P.R. d'identifier les trois principales étapes pour lesquelles la concertation doit connaître des temps forts :

- le lancement de la réflexion ;
- les études d'aléas, d'enjeux et de vulnérabilité ;
- la stratégie locale de prévention et le projet de P.P.R. qui en constitue une déclinaison réglementaire.

Conformément aux dispositions prévues par l'article L.562-3 du Code de l'Environnement, il appartient au préfet de définir les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet de P.P.R.

5.3.1 → FINANCEMENT DES ÉTUDES ET TRAVAUX DES COLLECTIVITÉS LOCALES

La procédure d'élaboration du Plan de Prévention des Risques permet de dresser un diagnostic approfondi sur l'état des risques auxquels est exposée la commune. Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM ou Fonds Barnier) prévoit la possibilité de financer les « études et travaux de prévention des collectivités locales », dans les conditions prévues par la circulaire du 23 mars 2007 (complétée par l'article 222 de la loi Grenelle 2).

Ces conditions sont les suivantes :

- **Objectifs** : Aider les collectivités locales à assumer des programmes d'investissements sur des territoires exposés, permettant de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, s'inscrivant prioritairement dans une démarche globale de prévention des risques, et ayant fait l'objet d'une analyse coût avantages qui en démontre la pertinence
- **Conditions d'éligibilité** : La commune concernée doit être couverte par un PPR prescrit ou approuvé
- **Taux de financement maximum** : Les taux de financement sont modulés en fonction de la nature de l'opération et de l'état d'avancement du PPR⁸ :



Objet	PPR approuvé	PPR prescrit
Etudes	50 %	50 %
Travaux de prévention ⁹	50 %	40 %
Travaux de protection ¹⁰	40 %	25 %

L'analyse des enjeux réalisé dans le cadre du PPR peut permettre d'identifier les actions susceptibles d'être mises en œuvre dans ce cadre. Le dispositif PGRI (mesure 3-19 du POE FEDER) complète cette intervention sur les bassins versants très fortement exposés au risque inondation.

5.4 → LA CONCERTATION AUPRÈS DE LA POPULATION

La circulaire du 3 juillet 2007 précise notamment les conditions dans lesquelles la concertation de la population doit être menée lors des procédures PPR.

Les modalités de cette concertation seront définies avec les collectivités territoriales concernées en identifiant les trois principales étapes :

- le lancement de la réflexion ;
- les études d'aléas, d'enjeux et de vulnérabilité ;
- la stratégie locale de prévention et le projet de PPRN qui en est l'une des déclinaisons réglementaires.

A l'issue des études préalables et de la concertation avec la collectivité sur ces études d'aléa, le Préfet décide de prescrire ou pas le PPRn. **Les modalités de la concertation avec la population sont précisées dans l'arrêté de prescription.**

Outre la publication légale de l'arrêté de prescription, une information pourra être insérée dans les bulletins communaux pour informer la population du lancement de la démarche. Dès la prescription, **le public pourra consulter les cartes d'aléas**, soit en mairie, soit sur le site www.risquesnaturels.re. La population est alors invitée à faire parvenir ses informations ou remarques à la DEAL.

Les modalités de la **concertation avec la population** (réunions d'information, bulletins municipaux, etc...) sont définies avec la collectivité locale une fois le projet de PPRN (incluant le zonage et le règlement) partagé avec cette dernière. La DEAL peut participer à une (ou plusieurs) réunion de concertation.

L'ensemble de cette phase de concertation ne remplace pas **l'enquête publique** qui se déroule dans les conditions prévues par le Code de l'Environnement.

8. Modifié par la loi « Grenelle 2 » de juillet 2010

9. Les études et travaux de prévention visent à prévenir un risque soit en supprimant la probabilité du phénomène dangereux (en agissant directement sur l'aléa à la source), soit en agissant sur les enjeux directement

10. Les études et travaux de protection visent à limiter l'étendue ou la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux sans en modifier la probabilité d'occurrence ni agir sur les enjeux, donc en isolant les enjeux de l'aléa

6 Questions/Réponses

A QUELLE ÉCHELLE LE PPR EST-IL RÉALISÉ ?

Le guide national d'élaboration des Plans de Prévention des Risques indique ces documents doivent être réalisés à l'échelle du 1/10 000ème voire 1/5 000ème sur les zones très urbanisées. Cette échelle s'avère parfois problématique lors de l'instruction des permis de construire, notamment lorsque la qualité du fonds de plan est discutable (cas des PPR anciens).

Dans la mesure où un P.P.R. institue des servitudes d'utilité publique, le document graphique qui comprend ce document doit permettre d'identifier précisément chaque parcelle afin de déterminer les éventuelles servitudes dont chacune des parcelles est grevée (conformément au principe de sécurité juridique). **Sur cette base, l'utilisation systématique d'un fonds de plan cadastral doit permettre de réaliser les agrandissements nécessaires à l'instruction des autorisations d'urbanisme.**

QUAND SONT TRAITÉES LES REQUÊTES DES PARTICULIERS QUI CONTESTENT LE ZONAGE DE LEUR PARCELLE ?

Le traitement des requêtes des particuliers qui contestent le zonage de leur parcelle fait partie intégrante du processus de concertation avec la population. Celui-ci doit donc être défini dans l'arrêté de prescription du PPR. De manière générale ces demandes, si elles sont assorties d'étude hydraulique et/ou géotechnique et si elles interviennent assez tôt dans la procédure d'élaboration d'un PPR (avant le démarrage de la phase réglementaire), pourront être prises en compte avant la consultation officielle du projet de PPR. Toutes les demandes particulières qui arrivent ensuite seront examinées lors de l'enquête publique (le pétitionnaire doit alors les formuler sur les registres d'enquête ou directement auprès du commissaire enquêteur).

A noter que le traitement des demandes de déclassement peut être notablement différent lors d'une mise en révision d'un PPR où une partie du travail d'analyse technique va être justement de corriger les erreurs manifestes ou de prendre en compte les travaux réalisés depuis l'approbation du PPR actuel.

QUI RÉCEPTIONNE LES ÉTUDES HYDRAULIQUES ET/OU GÉOTECHNIQUES RÉALISÉES PAR LES PARTICULIERS ?

Les études hydrauliques et/ou géotechnique réalisées par les particuliers doivent être envoyées à la DEAL pour analyse et prise en compte éventuelle dans la cartographie d'aléa si celles-ci ont été réalisées avant la phase réglementaire. Si la procédure d'élaboration est trop avancée et que l'enquête publique est programmée celles-ci peuvent être envoyées directement au commissaire enquêteur.

POUVONS-NOUS AVOIR UN CCTP TYPE POUR LES ÉTUDES HYDRAULIQUES ET/OU GÉOTECHNIQUES À REMETTRE AUX PARTICULIERS ?

Se renseigner auprès du service SPRINR de la DEAL.

COMMENT LANCER UNE PROCÉDURE DE RÉVISION DE P.P.R. ?

C'est le préfet qui décide de la mise en révision d'un PPR, souvent parce que la connaissance des risques a évolué sur le secteur ou pour actualiser un PPR qui est devenu trop ancien.

LE PPR. EST-IL UN DOCUMENT FIGÉ ?

Le PPR est un document dont l'élaboration nécessite une phase technique et réglementaire assez complexe et une



concertation en continu avec les collectivités locales. Tout ce processus prend un temps certain (minimum 3 à 4 ans) et donc un PPR n'est pas censé être mis en révision très rapidement après son approbation. Cependant des procédures simplifiées peuvent être mises en œuvre (révision partielle ou modification cf §5.1)

A QUELS STADES DE LA PROCÉDURE LA CARTE EST-ELLE MODIFIABLE ?

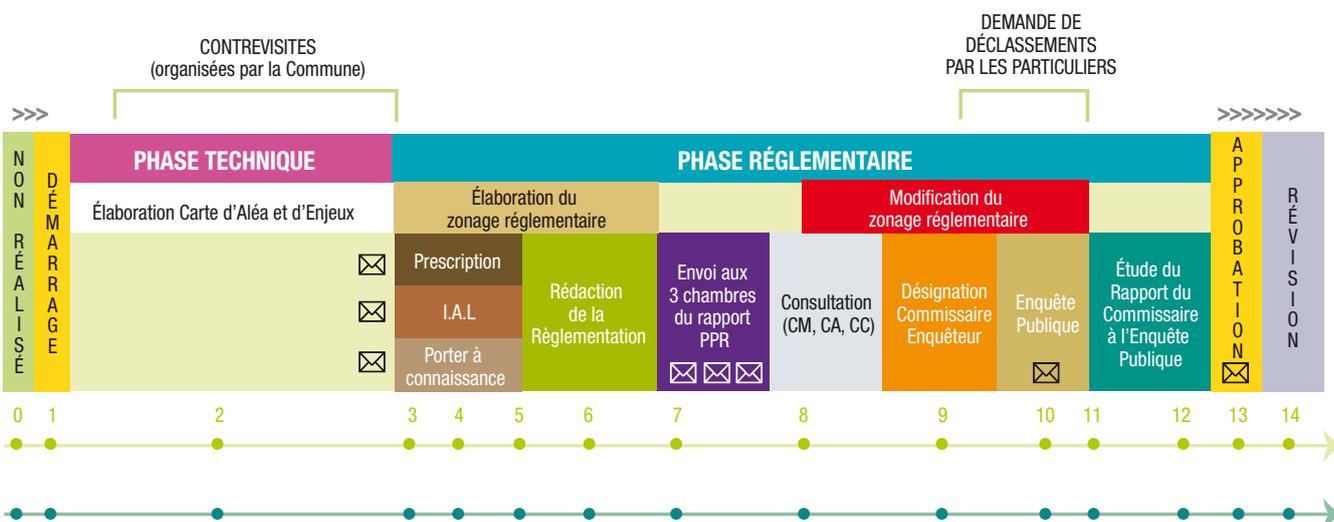
La cartographie des aléas est modifiable durant la phase technique et également lors du travail sur les enjeux communaux où des zooms peuvent être réalisés sur certains secteurs à enjeux. Ensuite lors de la phase réglementaire et de consultation la cartographie n'est plus modifiée. Les modifications qui peuvent être apportées après l'enquête publique ne doivent pas remettre en cause l'économie générale du projet.

Le site internet www.risquesnaturels.re est mis à jour à chaque nouveau porter à connaissance des aléas. Les particuliers peuvent à tout moment le consulter pour se renseigner sur le zonage de leurs parcelles.

QUELLE EST LA NATURE DES TRAVAUX D'ENTRETIEN ET D'AMÉNAGEMENTS RÉGLEMENTÉS PAR UN PPR ? EST CE QU'UNE RECONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT PEUT ÊTRE AUTORISÉE APRÈS SINISTRE ?

De manière générale les travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et installations implantées antérieurement à l'approbation d'un PPR, notamment les aménagements internes, les traitements de façade, la réfection des toitures sont autorisés même dans les zones rouges d'un PPR à condition que ceux-ci n'augmentent pas la population exposée ni la sensibilité du bâtiment. Cela exclut bien évidemment les aménagements donnant lieu à un changement de destination qui augmente la vulnérabilité de la construction.

Les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré suite à catastrophe naturelle peuvent être autorisées dans la mesure où il est établi que le risque naturel ne met pas en péril les personnes qui demeurent dans ces zones (l'article L.123-5 du code de l'urbanisme prévoit d'ailleurs des dérogations aux règles du PLU pour permettre cette reconstruction, lorsque les prescriptions imposées afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes sont contraires à ces règles). Sont toutefois exclus du champ d'application du droit à reconstruire les bâtiments édifiés sans autorisations.



Etat d'avancement d'un PPR

7 Bibliographie/Sites utiles

prim.net favorise la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques pour renforcer notre résilience individuelle et collective.

- risquesmajeurs.fr
- ma commune face aux risques
- catalogue numérique
- jurisprudence
- photothèque
- alessa.tv
- bd dicrim.fr
- cartorisque

Une initiative de la Direction générale de la prévention des risques / Ministère du Développement Durable en partenariat avec Risques Moral, Sciences Po Réunion, Production et l'Institut Français des Urbanistes Risques majeurs Éducation

www.prim.net

L'État à La Réunion

Présentation des risques

Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL)

Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Le risque cyclonique

La gestion du risque feu de forêt

Les textes réglementaires

Prévenir les risques à La Réunion

Le portail internet de prévention des risques majeurs

Le risque tsunami

3939 Service-Public.fr Legifrance

www.reunion.pref.gouv.fr/spip.php?rubrique86

Actualité Risques Cartes Conseils Réglementation Enfants

LES RISQUES NATURELS À LA RÉUNION

Rechercher

Les dernières infos

• Début de l'enquête publique de Saint-Paul
L'enquête publique du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la commune de Saint-Paul a débuté ce lundi 1e...

Cartes

LA POSSESSION
LE PORT
ST PAUL
ST GILES

Enfants

Se connecter | Forum | Newsletter | Plan du site | Partenaires | Contact | Liens utiles | Mentions légales | GMEEDDM

www.risquesnaturels.re

8 Lexique des risques naturels

Vous retrouvez sur cette page les différents termes employés dans la gestion des risques naturels, ceci afin de vous permettre une meilleure lecture du guide PPR de votre commune.

Affouillement : action de creusement due aux remous et aux tourbillons engendrés dans un courant fluvial ou marin butant sur un obstacle naturel (rive concave des méandres) ou artificiel (pile de pont, jetée).

Aléa : phénomène naturel (inondation*, mouvement de terrain, séisme, avalanche...) d'occurrence et d'intensité donnée. Les inondations se caractérisent suivant leur nature (de plaine, crue* torrentielle, remontée de nappe...) notamment par la hauteur d'eau, la vitesse de montée des eaux et du courant, l'intensité, la durée de submersion...

Alluvions : Matériaux détritiques (dus à l'érosion), sables, galets, boues, limons qui ont été transportés par les cours d'eau principalement et déposés dans les lacs et surtout dans les mers : on parle d'alluvions lacustres ou d'alluvions marines.

Altération : C'est l'ensemble des mécanismes conduisant à la destruction des roches. Les éléments atmosphériques sont directement responsables de l'altération. Il y a des altérations physiques (ou mécaniques) et des altérations chimiques.

Anthropique : (du grec anthropos : homme) désigne les composantes de l'occupation du sol d'origine humaine ayant modifié le milieu naturel.

Bassin de risque : c'est l'entité géographique homogène soumise au même phénomène naturel.

Bassin versant : c'est le territoire drainé par un cours d'eau principal et ses affluents.

BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière.

Catastrophe naturelle : il s'agit d'un phénomène ou d'une conjonction de phénomènes naturels dont les effets peuvent être dommageables aussi bien vis à vis des personnes, des biens matériels ou immatériels que du milieu naturel.

Centre urbain : il se caractérise par son histoire, une occupation des sols importante, une continuité du bâti et la mixité des usages entre logement, commerce et services.

Champ d'expansion des crues : ce sont les secteurs non urbanisés ou peu urbanisés indispensables au stockage des importants volumes d'eau apportés par la crue*. Les champs d'expansion des crues participent au laminage de celles-ci.

Changement de destination : il est nécessaire qu'un permis de construire ou une autorisation de travaux soit déposé pour justifier la notion de changement de destination. La liste des destinations ci-après est généralement

utilisée : Logement, Hébergement hôtelier, Commerce et Artisanat, Bureaux-Services, Locaux industriels, Entrepôts commerciaux, Bâtiments agricoles, Aires de stationnement, Combles et sous-sols non aménageables. En général, dans un PPR, c'est le passage d'un usage quelconque à celui de logement qui sera limité.

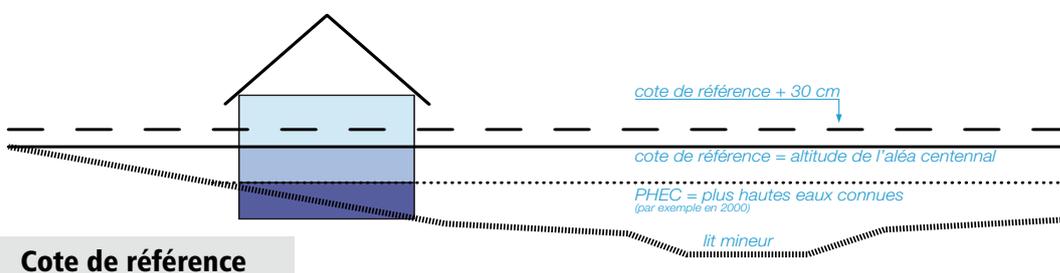
Cône de déjection : Un cône de déjection est un amas de débris transportés par un torrent au débouché d'une vallée ou en contre-bas d'un versant ; il a une forme triangulaire.

Confluence : Endroit où un cours d'eau se jette dans un autre.

Cote de référence : la cote de référence visée dans ce règlement correspond à la cote des plus hautes eaux connues (PHEC) ou à celles de la crue* dite « centennale ». Dans ce dernier cas, la hauteur est le résultat d'un calcul hydraulique.

Coulée de boue : La coulée de boue est un mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elle prend fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

Crue : c'est l'augmentation du débit du cours d'eau, pendant une durée plus ou moins longue, consécutive à des averses plus ou moins importantes.



Crue de référence : Plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs) : La loi du 22 juillet 1987, d'organisation de la sécurité civile et de prévention des risques majeurs, a créé un nouveau droit, celui des citoyens à l'information sur les risques auxquels ils sont exposés ; sur le plan de l'information préventive, les documents prévus à l'article 3 du décret du 11/10/1990, sont le dossier d'information sur les risques majeurs établi par le préfet et le dossier d'information des citoyens, établi par le maire, sur les mesures de prévention à mettre en oeuvre. Une circulaire de 1992 a précisé le nom et l'échelle de ces documents : DDRM à l'échelle départementale pour le premier et DICRIM à l'échelle communale pour le second ; elle y a ajouté le DCS, à l'échelle de la collectivité locale, établi par le préfet.

Débit : Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m³/s.

Développement durable : c'est un mode de développement qui doit permettre de répondre aux besoins actuels, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins (ONU).

DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) : La loi du 22 juillet 1987, d'organisation de la sécurité civile et de prévention des risques majeurs, a créé un nouveau droit, celui des citoyens à l'information sur les risques auxquels ils sont exposés ; sur le plan de l'information préventive, les documents prévus à l'article 3 du décret du 11/10/1990, sont le dossier d'information sur les risques majeurs établi par le préfet et le dossier d'information

des citoyens, établi par le maire, sur les mesures de prévention à mettre en oeuvre. Une circulaire de 1992 a précisé le nom et l'échelle de ces documents : DDRM à l'échelle départementale pour le premier et DICRIM à l'échelle communale pour le second ; elle y a ajouté le DCS, à l'échelle de la collectivité locale, établi par le préfet.

Digue : ouvrage de protection contre les inondations dont au moins une partie est construite en élévation au dessus du niveau du terrain naturel et destiné à contenir épisodiquement un flux d'eau afin de protéger des zones naturellement inondables.

Domages : ce sont les conséquences défavorables d'un phénomène naturel sur les biens, les activités et les personnes, ils sont en général exprimés sous forme quantitative ou monétaire, il peut s'agir de dommages* directs, indirects (induits), intangibles (non quantifiables), ...

Éboulement : Chute de masse rocheuse d'un volume de quelques milliers à quelques dizaines de milliers de mètres cubes. Les éboulements en grande masse sortent du champ de cette étude.

Embâcle : il s'agit de l'accumulation de matériaux transportés par les flots (végétation, rochers, véhicules automobiles, bidons...) qui réduisent la section d'écoulement, et que l'on retrouve en général bloqués en amont d'un ouvrage (pont) ou dans des parties resserrées d'une vallée (gorge étroite). Les conséquences d'un embâcle sont dans un premier temps la rehausse de la ligne d'eau en amont de l'embâcle, une augmentation des contraintes sur la structure supportant l'embâcle et dans un second temps un risque de rupture brutale de l'embâcle, ou de l'embâcle et de sa structure porteuse, occasionnant une onde potentiellement dévastatrice en aval.

Emprise : surface au sol de la construction ou projection au sol du volume principal bâti (hors balcon, saillies, loggias,...).

Enjeux : les personnes, biens, activités, moyens, patrimoine ... susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ils peuvent être quantifiés à travers de multiples critères : dommages corporels ou matériels, cessation de production ou d'activité, etc.

Érosion : Usure progressive d'une surface, que ce soit une rive, un lit de cours d'eau, un remblai ou toute autre surface provoquée par l'écoulement de l'eau, les vagues des réservoirs, le vent ou tout autre processus naturel.

E.R.P. : Établissement Recevant du Public.

Étiage : appelé aussi basses eaux, c'est la période durant laquelle le débit d'un cours d'eau est très bas.

Extension : c'est une construction attenante à un bâti déjà existant et qui en prolonge l'activité.

Exutoire : Point le plus aval d'un réseau hydrographique, où passent toutes les eaux de ruissellement drainées par le bassin.

Faciès : Aspect spécifique d'une roche en fonction de sa composition, de sa structure, de son origine...

Faille : Fracture ou zone de fracture séparant deux compartiments de terrain déplacés par cisaillement.

FPRNM : Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (ou fonds Barnier).

Gabion : Ouvrage constitué de pierres contenues dans un grillage de fer.

Glissement de terrain : Le glissement est un déplacement généralement lent (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture (surface de

cisaillement) identifiable, d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables. Cette surface est généralement courbe (glissement circulaire), mais elle peut aussi se développer à la faveur d'une discontinuité préexistante telle qu'un joint de stratification (glissement plan). Les profondeurs des surfaces de glissement sont très variables : de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres, voire la centaine de mètres pour certains glissements de versant. Des indices caractéristiques peuvent être observés dans les glissements de terrain actifs: niche d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, etc.

Granulométrie : Mesure quantitative de la taille et de la proportion de chaque classe de particules constitutives d'un sol (alluvions composés d'argile, sable, galets...).

Hydraulique : il s'agit ici des études concernant le cheminement de l'eau sur le sol.

Hydrogéomorphologie : Analyse des conditions naturelles et anthropiques d'écoulement des eaux dans un bassin versant.

Hydrogramme de crue : Variation du débit d'un cours d'eau pendant une crue. Il représente la réaction connue ou calculée (pour une crue de projet) d'un bassin versant à un événement "pluie" ou "fonte des neiges".

Hydrologie : Toute action, étude ou recherche, qui se rapporte à l'eau, au cycle de l'eau et à leurs propriétés.

IAL : Information des Acquéreurs et des Locataires

I.G.N. : Institut Géographique National

Inondation : Envahissement par les eaux de zones habituellement hors d'eau.

Intensité : Expression de la violence ou de l'importance d'un phénomène, évaluée ou mesurée par des paramètres physiques

(hauteur ou vitesse de submersion par exemple).

Laminage : Amortissement d'une crue avec diminution de son débit de pointe et étalement de son débit dans le temps, par effet de stockage et de déstockage dans un réservoir.

Lave torrentielle : Les laves torrentielles sont des écoulements mêlant intimement l'eau et les matériaux de toutes tailles ; elles atteignent ou dépassent des densités voisines de 2 qui les rendent capables de transporter des blocs en quasi-flottation.

Lithologique : Nature du matériau constitutif du massif géologique.

Maître d'œuvre : Concepteur ou directeur des travaux.

Maître d'ouvrage : Propriétaire et financeur de l'ouvrage.

Merlon : Levée de terre protectrice, intégrée dans le paysage, destinée à prévenir les risques d'inondations.

Mitigation : Mesures pour diminuer la vulnérabilité des constructions

Modélisation : Quantification et spatialisation d'une crue pour une occurrence donnée par le biais d'outils mathématiques.

Occurrence (ou période de retour) : exprimée en années. L'occurrence est l'inverse de la probabilité d'apparition annuelle d'un phénomène. Exemple : une crue d'occurrence 100 ans a une chance sur 100 de survenir chaque année (crue centennale).

ORSEC (ORganisation de la Réponse de Sécurité Civile) : La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et ses décrets d'application (n° 2005-1156 Plan Communal de Sauvegarde (P.C.S.), n° 2005-1157 plan ORSEC et n°2005-1158 Plan Particulier d'Intervention (P.P.I.) du 13 septembre 2005) réforment en profondeur la doctrine de planification des secours.

La refondation des plans de secours s'appuie sur une troisième génération de plan ORSEC. Bien que le terme « ORSEC » soit conservé, le contenu et les objectifs évoluent fortement, ce qui peut s'illustrer au travers de la signification du terme lui-même. Il ne signifie plus simplement « ORganisation des SECours » mais de manière plus large « Organisation de la Réponse de Sécurité Civile ». Le plan est conçu pour mobiliser et coordonner, sous l'autorité unique du préfet, les acteurs de la sécurité civile au-delà du niveau de réponse courant ou quotidien des services. Le but est de développer la préparation de tous les acteurs, publics ou privés, pouvant intervenir dans le champ de la protection des populations. Il s'agit de développer la notion de culture de sécurité civile. Chaque acteur doit s'approprier les missions relevant de sa compétence et les retranscrire dans son organisation interne au travers d'une planification déclinée.

Ouvrage hydraulique : cela concerne aussi bien les ouvrages d'art franchissants (ponts, passerelles, ...), que ceux canalisant le cours d'eau (canaux, buses, adaptation des berges, ...).

PAC (Porter À Connaissance) : Le PAC est le document transmis par le préfet à la commune lorsque celle-ci décide d'élaborer un Plan de Prévention des Risques naturels (PPR) sur son territoire. La cartographie portée à connaissance est issue du zonage de l'aléa effectué par le bureau d'étude compétent mandaté. Elle est le fruit de la concertation des services de l'État avec les responsables de l'urbanisme de la commune. Ainsi, cette cartographie prend en compte les modifications faites lors de la phase de concertation avec la commune, incluant ainsi les enjeux communaux. Un « porter à connaissance risques naturels » permet aux élus locaux, ou au préfet par compétence directe ou par substitution, de maîtriser l'urbanisation dans les zones exposées aux phénomènes naturels, lorsque le PLU ne le permet pas directement, et

ceci dans l'attente de l'approbation du PPR. Quand une cartographie d'aléa est portée à connaissance sur une commune, l'article R111.2 du Code de l'Urbanisme s'applique pour tout nouveau projet : le permis de construire peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

Pendage : Inclinaison des couches géologiques par rapport au plan horizontal.

Percolation : vient du latin « percolare » signifiant couler à travers. La percolation est cette capacité pour un fluide de traverser un tas ou un système chaotique, par des déplacements de proche en proche. Dans la pratique courante, on sait faire du café avec un percolateur qui injecte de l'eau.

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues.

Phénomène naturel : c'est la manifestation spontanée ou non d'un agent naturel : avalanche, inondation, glissement de terrain,

POS : Plan d'Occupation des Sols.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Préjudice : il est la conséquence néfaste, physique ou morale, d'un phénomène naturel sur les personnes ou les biens.

Prévention des risques naturels : c'est l'ensemble des dispositions visant à réduire les impacts d'un phénomène naturel : connaissance des aléas* et de la vulnérabilité, réglementation de l'occupation des sols, information des populations (information préventive), plan de secours, alerte, ...

Reconstruction : d'après Dicobat : "construction d'un édifice, analogue et de même usage après que le bâtiment ou l'ouvrage d'origine ait été détruit".

Réfection : d'après Dicobat : «Travail de remise en état et de réparations d'un ouvrage qui ne remplit plus ses fonctions, suite à une dégradation ou à des malfaçons; le résultat d'une réfection* est en principe analogue à ce qui existait ou aurait dû exister : ne pas confondre réfection* avec réhabilitation*, rénovation* ou restauration.».

Réhabilitation : «Travaux d'amélioration générale ou de mise en conformité d'un logement* ou d'un bâtiment avec les normes en vigueur : normes de confort électrique et sanitaire, chauffage, isolation thermique et phonique, etc.» d'après Dicobat.

Rénovation : d'après Dicobat «remise à neuf, restitution d'un aspect neuf. Travail consistant à remettre dans un état analogue à l'état d'origine un bâtiment ou un ouvrage dégradés par le temps, les intempéries, l'usure, etc. La rénovation* ne doit pas être confondue avec la réhabilitation*, qui implique surtout l'adaptation aux normes de confort et de sécurité en vigueur. En urbanisme, un opération de rénovation* désigne un ensemble coordonné de travaux de démolitions, de constructions et d'aménagements concernant une rue ou un quartier vétuste.»

Ripisylve : Végétation du bord des rivières.

Risque : c'est le produit d'un aléa et d'un enjeu. L'importance du risque est déterminée en fonction de la force des aléas et de l'importance des enjeux.

Risque majeur : Risque lié à un aléa d'origine naturelle ou anthropique dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.

Risque naturel : C'est un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité, conséquence d'un aléa

survenant dans un milieu vulnérable. Le risque résulte, donc, de la conjonction de l'aléa et d'un enjeu, la vulnérabilité étant la mesure des dommages de toutes sortes rapportés à l'intensité de l'aléa. À cette définition technique du risque, doit être associée la notion d'acceptabilité pour y intégrer sa composante sociale.

Risque naturel prévisible : Risque susceptible de survenir à l'échelle humaine. Certains types de risque peuvent se produire à l'échéance de quelques années ou quelques dizaines d'années (inondations, avalanches, cyclones, mouvements de terrain), d'autres ont des manifestations destructrices pouvant être espacées de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'années (séismes, volcans).

Risque résiduel : Risque qui subsiste lorsque les mesures de sécurité ont été prises.

Servitude d'utilité publique : La loi du 22 juillet 1987 permet la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publique dans les zones à risques afin de diminuer autant que possible les populations exposées. Les Servitudes d'Utilité Publique sont des limitations administratives du droit de propriété et d'usage du sol. Le préfet et les maires recherchent un compromis entre la nécessité de préserver le développement communal et la prise en compte du risque. Elles sont visées par l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme. Mises en œuvre par les Services de l'Etat, elles s'imposent aux autorités décentralisées lors de l'élaboration des documents d'urbanisme. Il y a obligation pour le POS/PLU de respecter les Servitudes d'Utilité Publique.

SIG : Système d'Information Géographique.

Talweg : Ligne qui relie les points les plus bas d'une vallée (il s'oppose à la ligne de crête).

Vulnérabilité : Au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.





DEAL de la Réunion
Service Prévention des Risques Naturels et
Routiers SPRINR
2 rue Juliette DODU
97706 St Denis Messag.
Tél 02 62 40 28 51

Remerciements au BRGM - St Denis
et au CETE méditerranée-Aix en Provence

Crédits photos : DEAL
Dépôt légal : N°665
Maquette : Design system
Impression : Print 2000