



En raison de son poids et afin de faciliter son téléchargement, le rapport a été découpé en quatre fichiers. Pour permettre la navigation entre les fichiers, utilisez la table des matières active (signets) à gauche de l'écran.

**Conseil Général des Ponts  
et Chaussées**

**CGPC 2006-0035-01**

**Conseil Général de l'Agriculture,  
de l'Alimentation et des Espaces Ruraux**

**CGAAER 1226**

**Inspection Générale  
de l'Environnement**

**IGE/06/011**

**MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE  
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**EXPERTISE RELATIVE À LA PRÉVENTION  
DES INONDATIONS SUR L'ÎLE DE LA RÉUNION  
ET À LA PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE PROTECTION**

par

**Pierre BALLAND**

**Denis LAURENS**

Inspection générale de l'environnement

**Jean-Pierre LALANDE**

**Jean-Louis RAVARD**

Conseil général des ponts et chaussées

**Yves CASSAYRE**

**Roland LAZERGES**

Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux

Juillet 2006

## Plan du rapport

<b>I – INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>II – LE CONTEXTE</b> .....	<b>11</b>
<b>II-1 Les recommandations du rapport de mission de 1988</b> .....	<b>11</b>
<b>II-2 Le régime pluviométrique de la Réunion</b> .....	<b>13</b>
II-2-1 Des pluies diluviennes .....	13
II-2-2 Des origines météorologiques différentes.....	13
II-2-3 Une caractérisation difficile des phénomènes météorologiques .....	14
II-2-4 Les difficultés de la prévision des crues .....	15
<b>II-3 Le fonctionnement géo-morphodynamique des rivières réunionnaises</b> .....	<b>15</b>
II-3-1 Considérations générales .....	15
II-3-2 Éléments plus détaillés.....	18
<b>III – LES CONSTATS SPÉCIFIQUES</b> .....	<b>21</b>
<b>III-1 Les STPC et le PPER</b> .....	<b>21</b>
III-1-1 Les STPC .....	21
III-1-2 Le PPER .....	22
III-1-3 Recommandations relatives aux STPC et au PPER .....	24
<b>III-2 Les schémas d'aménagement hydraulique</b> .....	<b>24</b>
III-2-1 Le SDAGE.....	24
III-2-2 Les SAGE .....	25
III-2-3 Les SDEP .....	27
III-2-4 Recommandations relatives aux SDEP .....	29
<b>III-3 L'évolution de l'urbanisation et sa programmation</b> .....	<b>29</b>
III-3-1 Le SAR .....	29
III-3-2 Recommandations relatives au SAR .....	33
<b>III-4 L'occupation et la gestion des sols non urbanisés</b> .....	<b>33</b>
III-4-1 Terres non agricoles.....	33
III-4-2 Terres agricoles.....	34
<b>III-5 Les PPR</b> .....	<b>35</b>
<b>III-6 Le classement des digues intéressant la sécurité publique</b> .....	<b>38</b>
III-6-1 Les questions en suspens .....	39
III-6-2 Recommandations relatives au classement des digues ISP .....	40
<b>III-7 Le contentieux sur le DPF – L'action "répressive" de l'État</b> .....	<b>41</b>
III-7-1 Les mises en demeure sur le DPF.....	41
III-7-2 Les interrogations de la mission sur l'exercice de la police de l'eau .....	42
III-7-3 Recommandations relatives à l'exercice de la police de l'eau .....	44
III-7-4 La répression de l'urbanisation "spontanée" sur le DPF .....	44
<b>III-8 La nature juridique des cours d'eau</b> .....	<b>46</b>
III-8-1 Le constat juridique du problème .....	47
III-8-2 Les conséquences dans le domaine public .....	48
III-8-3 Les conséquences dans le domaine privé .....	48
III-8-4 Recommandations relatives au statut juridique des cours d'eau .....	49

<b>III-9 La gestion de crise .....</b>	<b>51</b>
<b>IV – LA RECHERCHE D’UNE VOLONTÉ PARTAGÉE.....</b>	<b>55</b>
<b>IV-1 Réaffirmer les responsabilités des acteurs de la prévention.....</b>	<b>56</b>
IV-1-1 La responsabilité de l’État.....	56
IV-1-2 Recommandations relatives à la responsabilité de l’État.....	56
IV-1-3 La responsabilité des collectivités.....	57
IV-1-4 Recommandations relatives à la responsabilité des collectivités.....	58
<b>IV-2 Constituer une cellule hydraulique compétente .....</b>	<b>59</b>
IV-2-1 Les interrogations de la mission.....	59
IV-2-1 Recommandations relatives à la réorganisation des services.....	60
<b>V – LES PROPOSITIONS PRINCIPALES.....</b>	<b>63</b>
<b>V-1 Revoir la stratégie d’intervention sur les cours d’eau et mettre en pratique le concept d’entretien .....</b>	<b>63</b>
V-1-1 Principes .....	63
V-1-2 Recommandations.....	64
<b>V-2 Revoir la procédure d’élaboration des PPR.....</b>	<b>64</b>
V-2-1 Considérations générales .....	64
V-2-2 Recommandations.....	66
<b>V-3 Améliorer la prévision des risques .....</b>	<b>66</b>
V-3-1 Amélioration de la connaissance pluies-débit.....	67
V-3-2 Amélioration de la couverture radar .....	68
V-3-3 Amélioration du réseau de mesures au sol.....	68
V-3-4 Amélioration de la prévision météorologique à petite échelle.....	69
V-3-5 Exploitation des données d'un bassin témoin.....	69
V-3-6 Recommandations.....	69
<b>V-4 Adapter les règles de constructibilité derrière les digues.....</b>	<b>70</b>
V-4-1 Des schémas cohérents d’aménagement hydraulique.....	71
V-4-2 Une maîtrise d’ouvrage claire des ouvrages par les collectivités territoriales.....	71
V-4-3 Une utilisation adaptée des réglementations de prévention et d’urbanisation.....	72
V-4-4 Recommandations.....	73
<b>ADDENDUM – QUELQUES ÉTUDES DE CAS.....</b>	<b>75</b>
<b>La rivière des Galets .....</b>	<b>75</b>
<b>La rivière des Pluies .....</b>	<b>77</b>
<b>La rivière des Remparts .....</b>	<b>83</b>
<b>La rivière Langevin .....</b>	<b>85</b>
<b>La rivière Sainte-Suzanne .....</b>	<b>87</b>
<b>La rivière du Mât .....</b>	<b>91</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe 1 : La lettre de mission .....</b>	<b>95</b>
<b>Annexe 2 : Les personnes rencontrées – Le programme de travail de la mission.....</b>	<b>97</b>
<b>Annexe 3 : État d’avancement et tableau récapitulatif des PPR au 10 mai 2006 .....</b>	<b>101</b>

<b>Annexe 4 : Lettre de la DDE du 5 mai 2006 relative au concept de digues .....</b>	<b>107</b>
<b>Annexe 5 : Note DDE/DAF/DIREN sur la typologie des ravines.....</b>	<b>109</b>
<b>Annexe 6 : Lettre du directeur DDE au maire de Sainte-Marie du 16 avril 1981 .....</b>	<b>111</b>

## I – INTRODUCTION

Par lettre du 8 février 2006 donnée en annexe 1, le directeur de l'Eau (DE) et le directeur de la Prévention des pollutions et des risques (DPPR) du ministère de l'Écologie et du développement durable (MEDD) ont sollicité le chef du service de l'Inspection générale de l'environnement (IGE) et les vice-présidents du Conseil général des ponts et chaussées (CGPC) et du Conseil général du génie rural, des eaux et des forêts (CGGREF devenu entre-temps Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux, CGAAER), pour la désignation d'une mission d'expertise conjointe "*relative à la prévention des inondations sur l'île de la Réunion et à la programmation des travaux de protection*".

Cette demande faisait suite notamment à une visite à la Réunion du directeur de l'Eau en novembre 2005, qui, à cette occasion, s'est interrogé sur la pertinence de l'intervention des services de l'État dans ce domaine. Peu de temps après l'envoi de la lettre de mission, un double épisode de crues survenait dans l'île à quelques jours d'intervalle<sup>1</sup>, frappant durement le Nord (Rivière des Pluies) et l'Est (Rivière du Mât) de l'île. On a craint à un moment pour les vies humaines, notamment sur le tronçon aval de la rivière des Pluies, où plusieurs maisons ont été emportées, et d'autres très fortement endommagées.

Le Premier ministre lui-même, en déplacement dans l'île le 27 février, c'est-à-dire précisément entre les deux épisodes de dépression tropicale, annonçait la venue de la mission devant l'ensemble des instances politiques et administratives de l'île réunies à Saint-Denis.

*"Je voudrais évoquer pour finir un enjeu majeur pour plusieurs quartiers de votre commune : la prévention des inondations et de l'érosion due aux intempéries.*

*J'ai été informé des dégâts considérables provoqués par les fortes pluies de la semaine passée aux abords de la rivière des Pluies. Ces intempéries nous rappellent la nécessité de progresser dans la mise en place d'une stratégie de prévention adaptée à la réalité climatique et géographique de la Réunion et qui ne soit pas la simple reproduction des solutions trouvées en métropole. Le rapport d'expertise que j'ai demandé le 8 février dernier me sera remis avant l'été.*

*Sur la base des conclusions de ce rapport et dès que la maîtrise d'ouvrage sera constituée, une somme de 1,5 M € sera mobilisée pour lancer les premières études, élaborer un programme d'action et réaliser les premiers travaux dès cette année.*

*À compter de 2007, l'État abondera le plan pour l'endiguement des ravines en tant que de besoin afin de réaliser les travaux nécessaires sur la rivière des Pluies dans les meilleurs délais."*

La mission fait observer que son analyse, ci-après développée, dépasse le simple cas de la rivière des Pluies et de l'utilisation optimale de la dotation annoncée par le Premier ministre, ainsi qu'il lui a été demandé par ses commanditaires.

Le principe de la mission a été confirmé par la ministre de l'Écologie et du développement durable, en déplacement dans l'île quelques jours avant la mission, ainsi qu'en témoigne l'article de presse ci-après.

---

<sup>1</sup> 17 au 19 février, puis 4 au 7 mars 2006, épisode DIWA.

## Des experts au chevet des ravines

La ministre de l'Ecologie et du développement durable, Nelly Olin, a annoncé l'arrivée aujourd'hui d'experts dans notre île. Leur mission : évaluer les protections qu'il faut mettre en place dans les ravines et élargir la problématique de l'endiguement. A terme, leur rapport qui sera rendu au mois de juillet sera pris en compte dans la définition de l'aménagement du territoire.

La venue d'experts pour ausculter les ravines de l'île, évaluer les protections qu'il faudra mettre en place et élargir la problématique de l'endiguement. C'est ce qu'a annoncé hier la ministre de l'Ecologie et du développement durable. « Il n'y aura aucune dérogation. Nous ne donnerons pas d'autorisation de construction dans des zones à risques. Je suis bien consciente qu'une île n'est pas extensible mais en même temps, on ne peut plus exposer des gens ». Cette mission, qui arrive aujourd'hui et restera à la Réunion quelques jours, devra rendre un rapport vers le mois de juillet. Se profile à l'horizon la définition d'un urbanisme qui prendra en considération ces données dans l'aménagement du territoire.

### Le parc national, un atout pour l'île

Si Nelly Olin a pu constater au cours de ces deux premiers jours de visite l'efficacité du dispositif mis en place dans la lutte contre le chikungunya, elle n'en reste pas moins convaincue que les efforts déployés jusqu'à présent doivent se

maintenir dans les prochains mois. Et de citer l'exemple des dépôts sauvages.

« Chacun doit assumer ses responsabilités. Si des actions ont été menées pour éliminer les décharges sauvages, véritables sources d'infections, avec notamment la mobilisation de deux millions d'euros de la part de l'Etat, il est nécessaire que cette orientation se poursuive sur le terrain. Cela va se traduire en déployant une surveillance accrue mais aussi en faisant de la pédagogie ».

Concernant le projet du parc national de la Réunion, Nelly Olin affiche un réel optimisme. Manque le décret qui devrait être publié à la fin de l'année, « au plus tard en janvier 2007. On peut dire que le calendrier tient la route. A mes yeux, le parc national sera un atout incontestable pour l'île, représentant une belle vitrine. Outre la valorisation du patrimoine naturel, je souhaite également que l'accent soit mis sur l'artisanat local, car l'économie n'est pas incompatible avec l'écologie. Côté finances, les problèmes essentiels ont été réglés et il y aura le budget nécessaire ».

En terme d'emploi, la ministre de l'Ecologie et du déve-

loppement durable se dit favorable à encourager des entreprises locales en vue du fonctionnement de cet espace qui couvrira 100 000 hectares. Et pour atteindre cet objectif, la formule de la validation des acquis (VAE) lui semble la plus appropriée. « Avec une formation complémentaire. Je suis persuadée que les personnes qui sont proches du terrain et qui connaissent la faune et la flore d'un environnement qui leur est familier sont plus enclins à s'investir. Des appels à candidatures vont être lancés par le conseil régional. Je souhaite vraiment que l'on réussisse à recruter le plus possible localement ».

Autre dossier considéré comme prioritaire en matière d'écologie et de développement durable, l'assainissement des eaux usées. Là aussi, Nelly Olin se veut rassurante.

« Avec la loi sur l'eau qui va passer prochainement, il y aura davantage de moyens qui permettront entre autres d'analyser les meilleures technologies pour éviter les débordements en cas de fortes pluies. Là aussi, il est incontournable de prendre en considération l'impact des changements climatiques ».

Corinne ROBERT



En vue du fonctionnement du parc national de la Réunion, « je souhaite vraiment que l'on réussisse à recruter le plus possible localement », dit Nelly Olin, qui a annoncé que le conseil régional allait bientôt lancer les appels à candidatures.

## La Réunion, futur modèle en énergies renouvelables ?

Comment créer un contexte favorable pour permettre l'es-  
sor du développement durable.

Les responsables des trois corps d'inspection sollicités ont désigné :

- par ordre de mission du 7 mars 2006, Pierre Balland et Denis Laurens au titre de l'IGE,
- par note du 24 février 2006, Jean-Pierre Lalande et Jean-Louis Ravard au titre du CGPC,
- par note du 7 mars 2006, Yves Cassayre et Roland Lazerges au titre du CGGREF.

Une réunion de préparation de la mission s'est tenue au MEDD le 22 mars 2006, en présence de représentants de la DE et de la DPPR. Les noms et qualités des personnes rencontrées sont donnés en annexe 2. À cette occasion, divers documents ont été remis à la mission, et notamment le rapport sur "la politique de réduction des dommages dus aux dépressions tropicales sur l'île de la Réunion" d'avril 1988, élaboré conjointement par le CGPC, le CGGREF et l'IGA, dont les services locaux avaient perdu la mémoire et dont le contenu s'est révélé plein d'intérêt quelque 18 années plus tard.

Puis, la mission s'est rendue sur place dans la période du 8 au 15 avril 2006<sup>2</sup>, où elle a réalisé des visites de terrain et a participé à des rencontres avec de nombreux acteurs locaux. Son programme de travail, ainsi que les noms et qualités des personnes rencontrées figurent également en annexe 2. Elle remercie à cette occasion les services de la DIREN et de la DDE<sup>3</sup> pour l'efficacité dont ils ont fait preuve dans la mise sur pied de son organisation dans des délais très contraints, ainsi que pour leur diligence à répondre à sa demande de fourniture de documents, avant, pendant et après son déplacement.

<sup>2</sup> À l'exception de Denis Laurens, pris par ailleurs.

<sup>3</sup> Principalement Messieurs Jean-Marie Lafond (DIREN) et Jean Toublanc (DDE).

Elle remercie aussi le directeur de l'Office de l'eau de la Réunion, qui a organisé pour elle et pour son plus grand profit un survol hélicoptère des principaux sites concernés par les événements de février et de mars dernier.

Sur la forme, les propositions principales de la mission sont rassemblées, par thématique abordée, dans le chapitre V. Celles qui lui sont apparues d'importance moindre figurent dans le corps du texte, sous la forme d'un paragraphe identifié sous la forme de ses propres recommandations.

## **II – LE CONTEXTE**

### **II-1 Les recommandations du rapport de mission de 1988**

Le rapport ci-avant référencé, remis en avril 1988, a été demandé aux trois corps d'inspection visés par les ministres en charge de l'Outre-Mer et de l'Environnement peu de temps après la survenue du cyclone Clotilda, en vue de proposer les éléments d'une politique de réduction des dommages dus aux dépressions tropicales sur l'île de la Réunion.

Les orientations du rapport peuvent être résumées comme suit, la mission les accompagnant de ses propres commentaires et propositions éventuelles, ou référence à ces dernières lorsque le point fait l'objet d'un développement dans le corps du texte.

#### **1 – Maintenir la vigilance collective**

*"Il faut en permanence réactiver la mémoire du risque et stimuler la vigilance pour susciter les initiatives et favoriser l'assimilation de réglementations qui restent trop souvent lettre morte et dont l'application est ressentie comme vexatoire"*

Il n'y a rien à changer à cette recommandation insuffisamment suivie d'effet.

#### **2 – Améliorer et diffuser la connaissance des risques**

*"La création d'un Observatoire scientifique et technique de la rivière des Galets permettrait de développer une action de recherche fondamentale et de surveillance sur l'ensemble des rivières importantes de l'île"*

La mission reprend cette suggestion à son compte, et l'étend sous la forme, reprise ci-après dans le paragraphe IV-2, de la constitution d'une vraie technicité dans le domaine de la connaissance et de la gestion des cours d'eau réunionnais, adaptée à leur fonctionnement géomorphodynamique très particulier.

*"À l'échelle des communes, la généralisation des schémas directeurs d'écoulement pluvial (SDEP) – initiative DAF – et des schémas techniques de protection contre les crues (STPC) – initiative DDE – sont la condition de l'identification précise des zones urbanisées à risques et de la cohérence globale des actions préconisées par les deux services"*

Si les STPC ont effectivement vu le jour, et servent d'assise à l'actuel Programme pluriannuel d'endiguement des ravines (PPER) – points examinés dans le paragraphe III-1 ci-après, – la confection de SDEP communaux réellement opérationnels est loin d'avoir été la règle générale. La mission fait de ce sujet une analyse qui figure dans le paragraphe III-2-3.

#### **3 – Renforcer le cadre réglementaire**

*"L'accent doit être mis sur la prise en compte effective par les POS des risques liés aux phénomènes de crues et d'inondations en période cyclonique ; ..."*

Cette remarque fait l'objet d'un développement particulier dans le corps du rapport.

*"L'absence de réglementation spécifique des carrières à la Réunion laisse l'extraction de matériaux du lit des rivières dans une situation de désordre gravement préjudiciable au contrôle des écoulements en période de crue"*

S'il est vrai que nombre de rivières réunionnaises ont eu à souffrir dans le passé de graves excès en matière d'extraction de matériaux dans leur lit mineur, situation qui retentit encore actuellement sur leur fonctionnement physique pour certaines d'entre elles, la loi carrières du 4 janvier 1993 et ses prescriptions ont heureusement quasiment mis un terme à ces dérives, ce qui n'exclut pas la présence çà et là de contrevenants à sanctionner sans faiblesse.

Un Schéma départemental des carrières (SDC) a été élaboré collectivement entre l'administration et la profession, réunies au sein de la Commission départementale des carrières (CDC). Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 9 juillet 2001.

#### **4 – Lutter contre l'érosion des terres agricoles**

*"La politique de reboisement... doit être poursuivie..., mais elle n'offre qu'un intérêt marginal pour la lutte contre les grandes crues des périodes cycloniques....  
Les techniques de génie civil utilisées en métropole au titre de la RTM n'ouvrent que des perspectives limitées..."*

La mission a en effet pu se persuader elle-même de ces vérités. Elle développe ce point ci-après dans le paragraphe III-4.

#### **5 – Curer et aménager les cours d'eau**

*"Le curage des rivières constitue la première phase d'une action de prévention contre les crues,...  
La responsabilité de son exécution fournit un sujet de contentieux chronique entre l'État et les communes,...  
À long terme, la solution serait que la gestion des cours d'eau,... soit confiée aux communes, à l'exception des rivières les plus importantes qui resteraient dans la main de l'État, ou relèveraient du Département ou de la Région..."*

Propos sensés et précurseurs des débats qui allaient prendre corps dans les temps qui ont suivi. La mission souligne qu'était posé un double problème :

- technique, relatif au curage d'entretien, qui doit obéir à des règles strictes et prédéfinies ;
- organisationnel, en termes notamment de répartition des compétences et des responsabilités, avec à la base une question préliminaire à régler sur le statut juridique des cours d'eau, thème sur lequel la mission, fortement sensibilisée par les services, formule quelques avis dans le paragraphe V-1 qui suit.

#### **6 – L'endiguement de la rivière des Galets**

Le chapitre détaille la nature des travaux à réaliser – ils l'ont été depuis – sur la rivière des Galets, à la suite notamment du cyclone Hyacinthe et de la menace qu'il avait fait peser sur la commune du Port. Il est permis de s'interroger précisément sur les choix de protection qui ont été faits, manifestement très lourds au regard du seul enjeu de la protection des populations alors résidentes et menacées. La mission s'y risque dans l'une des études de cas dont elle fait l'examen plus loin.

Par ailleurs, la rivière des Galets, sur laquelle les deux épisodes de dépression tropicale de février et de mars derniers ont eu un impact réel, s'inscrit dans la panoplie des rivières réunionnaises particulièrement affectées par une extraction passée massive et non contrainte, dont les conséquences sont à réparer plusieurs années après qu'elles ont cessé.

*"L'aménagement de la rivière des Galets offre l'occasion de mettre en œuvre la proposition de lier l'exécution des travaux à la concession par l'État de la rivière à un organisme chargé ultérieurement d'en assurer la gestion (entretien des ouvrages, entretien du lit, ...) et de mettre en valeur les terrains hors d'eau"*

La question de la maîtrise d'ouvrage des travaux en rivière est en effet récurrente, et ne se pose pas que sur la seule rivière des Galets. Elle a relativement peu avancé depuis la rédaction de ces propos il y a 18 ans. La mission fait sur ce point important les propositions résumées dans l'addendum "études de cas" situé en fin de rapport.

## **II-2 Le régime pluviométrique de la Réunion**

### II-2-1 Des pluies diluviennes

Le régime pluviométrique de l'île de la Réunion est caractérisé par ses excès, qui lui valent de figurer dans les tableaux des records mondiaux pour des durées comprises entre quelques heures et quinze jours. Sur des durées plus courtes, l'île rivalise avec certains États américains affectés par de violents orages, tandis qu'au-delà de quinze jours, les pluies de mousson accumulent en Inde des hauteurs encore plus remarquables : 26461 mm entre août 1860 et juillet 1861 à Cherrapunji aux Indes, à comparer à "seulement" 16141 mm dans les Hauts de Sainte Rose entre décembre 1981 et novembre 1982. Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs de pluviométrie remarquable observées sur diverses durées et en divers lieux de l'île.

<b>Durée</b>	<b>Hauteur (mm)</b>	<b>Lieu</b>	<b>Bassin</b>	<b>Date</b>
12 h	1170	Grand Îlet	Rivière du Mât	26/01/1980
24 h	1825	Foc-Foc	Rivière Langevin	7 au 8/01/1966
48 h	2467	Aurère	Rivière des Galets	8 au 9/04/1958
3 j	3240	Grand Îlet	Rivière du Mât	24 au 27/01/1980
7 j	4653	Commerson	Rivière des Remparts	21 au 27/01/1980
15 j	6083	Commerson	Rivière des Remparts	14 au 28/01/1980

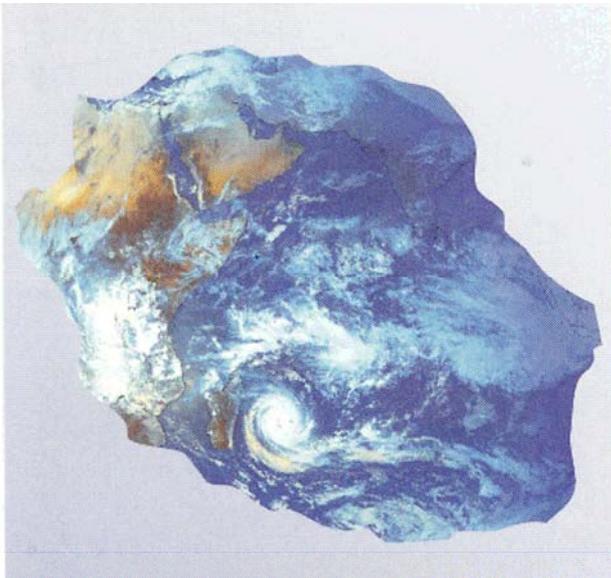
L'influence du relief est déterminante, et les hauteurs de précipitations reçues sur les Hauts de l'île sont sans commune mesure avec celles qui sont observées sur les zones côtières. L'influence de l'orographie sur les précipitations est extrêmement complexe. Le soulèvement de masses nuageuses humides et instables accroît la quantité globale de pluies, tandis que les accidents de relief influencent à micro-échelle l'organisation des cellules nuageuses et les pluies qui en résultent.

### II-2-2 Des origines météorologiques différentes

Le large spectre des données couvertes par ces records témoigne de la diversité des situations météorologiques à l'origine des pluies diluviennes : dépressions ou cyclones tropicaux sur plusieurs jours, ondes tropicales instables sur quelques jours, cellules orageuses sur quelques heures, ou parfois, superposition des phénomènes. L'intensité des précipitations est finalement le seul dénominateur commun à des phénomènes dont l'origine, l'ampleur, la durée de vie et la structure sont significativement différentes :

1) Les dépressions et cyclones tropicaux sont des systèmes dépressionnaires différenciables par la force des vents qui leur sont associés, liés à la pression observée en leur centre. Ils sont caractérisés par une énorme masse nuageuse organisée en bandes spiralées qui convergent

vers un anneau entourant la partie centrale (l'œil du cyclone). Il n'est pas rare qu'une trajectoire hétéroclite maintienne l'île sous les masses nuageuses associées à une pluie battante plus de dix jours.



CES DE CE PRIORITIERE.

<b>DÉPRESSION TROPICALE</b> Vent moyen * : entre <b>51</b> et <b>62</b> km/h	<b>CYCLONE TROPICAL</b> Vent moyen * : entre <b>118</b> et <b>165</b> km/h
<b>TEMPÊTE TROPICALE MODÉRÉE</b> Vent moyen * : entre <b>63</b> et <b>88</b> km/h	<b>CYCLONE TROPICAL INTENSE</b> Vent moyen * : entre <b>166</b> et <b>212</b> km/h
<b>FORTE TEMPÊTE TROPICALE</b> Vent moyen * : entre <b>89</b> et <b>117</b> km/h	<b>CYCLONE TROPICAL TRÈS INTENSE</b> Vent moyen * : supérieur à <b>212</b> km/h

\* Les rafales peuvent dépasser de 50 % les vents moyens

2) Les ondes tropicales formées au Sud de la zone de convergence inter-tropicale constituent des amas nuageux instables, moins organisés que les phénomènes cycloniques, mais tout autant chargés d'humidité et pouvant être à l'origine de pluies continues, plusieurs jours durant.

3) Des cellules orageuses de tailles plus modestes, de l'ordre de quelques km<sup>2</sup>, mais très instables, peuvent attaquer de plein fouet le relief de l'île, et rester bloquées plusieurs heures, provoquant des précipitations brutales conséquentes et difficilement anticipables. Ce type de phénomène est parfois isolé, mais peut aussi bien être présent dans les ondes tropicales ou les phénomènes dépressionnaires.

### II-2-3 Une caractérisation difficile des phénomènes météorologiques

Dans ces conditions, les moyens d'observation et de mesure disponibles, essentiellement le satellite, le radar et le réseau pluviométrique, sont complémentaires, mais chacun utilise des caractéristiques qui privilégient ses performances à une échelle donnée.

1) L'observation satellitaire est à l'échelle des phénomènes de grande ampleur, comme le sont dépressions et cyclones tropicaux, parfois les ondes tropicales. Il permet de localiser les masses nuageuses et d'estimer globalement les précipitations à attendre sur leur passage. Leur pouvoir de discrimination est limité, occulté par les sommets des nuages, pour les capteurs infra-rouge, mais leur couverture est optimale, quel que soit le relief. Les capteurs micro-onde sur les satellites météorologiques défilants permettent d'avoir des estimations d'intensité mais la résolution spatiale (quelques dizaines de km) et temporelle (environ toutes les six heures) ne sont d'aucun secours pour la description fine des précipitations sur le relief de la Réunion.

2) Le radar "précipitations" terrestre permet de détecter les zones de précipitations et d'avoir une estimation de l'intensité des précipitations avec une certaine précision. Son principe

reposant sur la réflexion d'ondes électromagnétiques sur les gouttelettes d'eau du nuage, l'écho est rapidement atténué par l'intensité des pluies rencontrées. Si les zones de précipitations sont correctement délimitées, les estimations d'intensité (et par là les quantités de précipitations en surface) sont plus approximatives et nécessitent un recalage avec les mesures au sol. De plus, le radar exige une exploration en ligne directe, que tout obstacle physique neutralise. Le radar exploité par Météo France à la Réunion est installé au Colorado, au-dessus de la ville de Saint-Denis, site essentiellement choisi pour suivre les cyclones évoluant au Nord de l'île. Sur l'île elle-même, ce radar ne couvre que la frange littoral Nord, étant aveugle sur la plus grande partie de l'île, y compris dans les hauts des bassins du Nord (rivière Saint-Denis, rivière des Pluies ou rivière du Chaudron).

3) Le réseau de mesure au sol est surtout digne d'intérêt lorsque l'automatisation de la mesure et de la diffusion permet une disponibilité en temps réel de l'information. Le réseau de mesures pluviométriques de la Réunion comporte 68 postes interrogeables en temps réel par Météo France (stations Météo France et partenaires, CIRAD, DDE,...), ce qui peut paraître un peu dense, mais ce réseau n'a pas été conçu à l'origine pour offrir une couverture complète des zones de relief et des bassins versants. Seulement 25 % des postes de mesure sont situés dans les hauts de l'île (altitude supérieure à 800 m), soit finalement quelques postes seulement par bassin. Dans ce contexte de distribution erratique des précipitations, l'extrapolation des données ponctuelles fournies par les pluviographes ne peut donc se faire qu'avec circonspection.

#### II-2-4 Les difficultés de la prévision des crues

Si la détermination de la répartition des lames d'eau est extrêmement difficile, la connaissance de la dynamique des phénomènes de petite échelle, et, a fortiori, la prévision de leur évolution, se situent à la limite de l'état de l'art en matière de prévision météorologique et doivent être encore considérées comme relevant du domaine de la recherche.

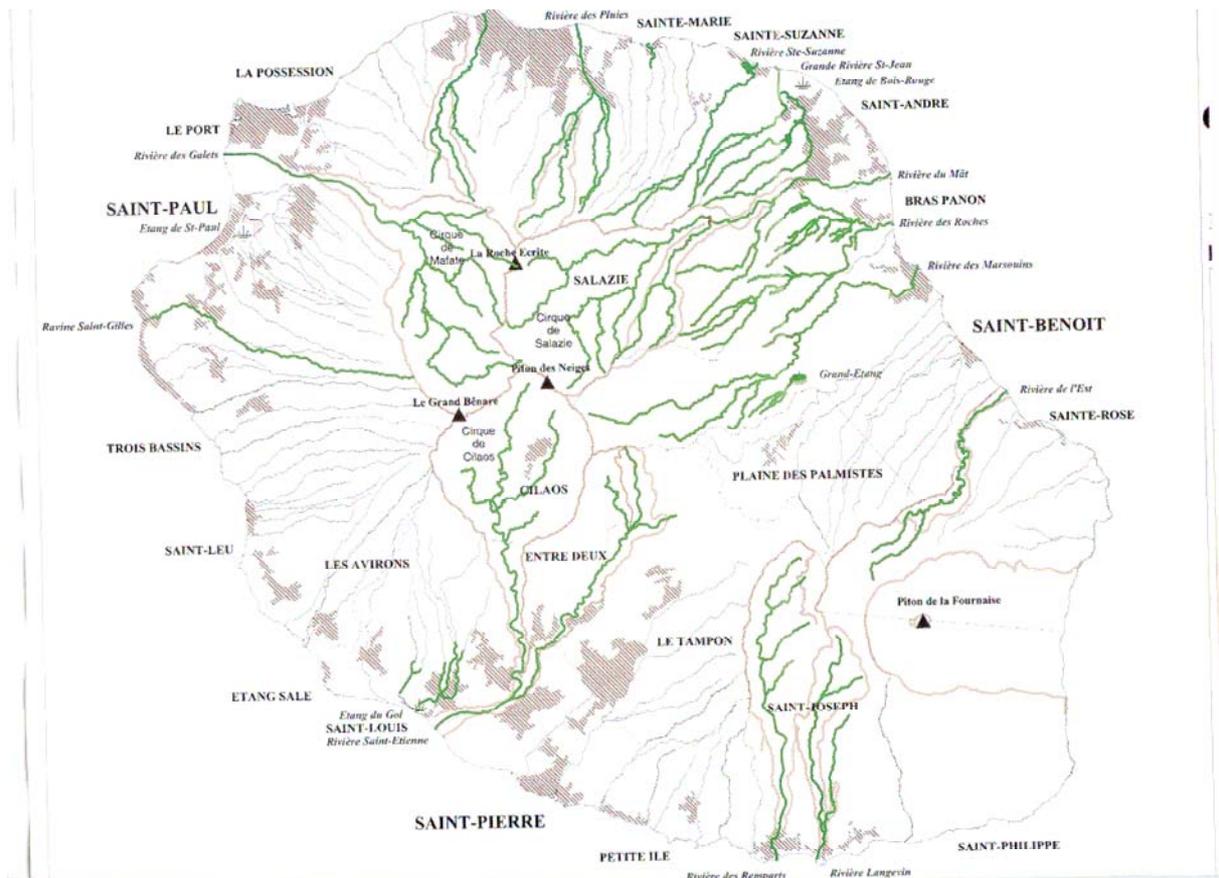
S'il semble illusoire aujourd'hui de prétendre baser un schéma de prévision de crue sur la prévision des précipitations, l'exploitation des pluies constatées à partir des réseaux d'observations et de mesures est déjà en elle-même très problématique. En effet, la complexité de la répartition détaillée des lames d'eau, le relief des bassins versants, particulièrement accidenté, la forte pente des aires d'écoulement ou la prise en compte de l'état de saturation des sols, sont autant d'éléments qui empêchent l'utilisation des modèles pluies-débits traditionnels, sans compter l'incidence des transports solides, des éboulements imprévus ou des brusques ruptures d'accumulation de matériaux ayant formé barrage.

Une approche pragmatique de la situation ainsi constatée revient, en l'état actuel des connaissances, à quantifier en terme de risque encouru les lames d'eau estimées à partir des mesures ponctuelles réalisées.

### **II-3 Le fonctionnement géo-morphodynamique des rivières réunionnaises**

#### II-3-1 Considérations générales

Le réseau hydrographique de l'île de la Réunion est très dense, et sculpté par les ravines, qu'elles soient à écoulement permanent ou non. La carte ci-après, n°11 du SDAGE, en représente les composantes essentielles.



Quelle qu'en soit l'intermittence, l'écoulement de crue dans ces ravines obéit à une dynamique torrentielle poussée aux limites, puisque caractérisée par :

- l'accumulation d'un très haut niveau d'énergie en tête de bassin, là où les pluies se concentrent,
- l'expansion de cette énergie dans la partie basse de leur cours jusqu'à l'embouchure, à l'origine d'un style fluvial "à tresses divagantes"<sup>4</sup> à forte expansion latérale, sur un cône de déjection qui comporte une partie en mer.

Toutes choses égales par ailleurs, ce style fluvial est celui de la plupart des rivières métropolitaines dites "de piémont" du massif alpin. Ici, il s'exprime toutefois avec une spécificité toute particulière, les trois faits générateurs que sont la pente (forte), l'aléa (violent), et le trajet de l'eau (court), cumulant leurs effets pour le générer.

Ce style fluvial induit intrinsèquement le risque d'inondation lui-même, par l'attractivité de la partie basse du cours d'eau et de ses abords, et la facilité qu'il y a à s'y implanter, surtout dans le contexte de compétition pour l'espace qui caractérise l'île, et par la rareté relative des écoulements de crue qui est propice à la volatilité de la mémoire.

<sup>4</sup> L'expression **style fluvial** est d'acception générale pour caractériser le fonctionnement géo-morphodynamique d'un cours d'eau quel qu'il soit, le qualificatif "fluvial" ayant une portée allant au-delà de son étymologie même. Le concept associe la dimension "flux", liquides et solides, à la dimension "géométrie de l'écoulement", tout au long du profil en long. Il se distingue, en l'élargissant, de celui de **régime** hydrologique, qui ne concerne que les seuls flux liquides, sous la dépendance des précipitations, en intensité, durée, fréquence.

Ainsi, sèches ou pas, ces ravines sont-elles toutes potentiellement des milieux à très haut risque, dont il est (devrait être) essentiel pour cette raison de préserver l'espace d'évolution et de mobilité, pour autant que cela reste encore possible.

Ce bref rappel permet de poser d'emblée la question de fond à laquelle la mission doit répondre : quelle stratégie de gestion/protection faut-il adopter qui concilie à la fois le respect au minimum de ce fonctionnement physique particulier, et la légitime expansion territoriale liée à toute forme de développement économique et urbain ?

Une autre constante d'un fonctionnement qui obéit à ce style fluvial est l'extrême importance de la charge solide, et notamment de sa partie charriée (par opposition à la fraction en suspension), caractérisée par le transport de matériaux grossiers de diverses tailles, mais pouvant atteindre des volumes considérables (blocs pouvant dépasser 1 m<sup>3</sup> !).

*"Ainsi donc, au cours des siècles, l'altération profonde des roches basaltiques a fourni des matériaux de choix pour une érosion intense. Celle-ci s'est manifestée par des éboulements parfois grandioses, des arrachements et des glissements de berges. Il en résulte au moment des crues un charriage considérable de matériaux de toutes dimensions. La preuve en est fournie par l'existence de nombreuses terrasses fluviales dont les débris sur les rives des torrents ont souvent une dizaine de mètres de hauteur et parfois bien davantage."*<sup>5</sup>(cf. J. Messines).

Si les variables hydrologiques principales (occurrence et violence des épisodes pluvieux, débits résultants, temps de concentration, érodabilité des versants, disponibilité en matériaux,...), diffèrent d'une ravine à l'autre, cette variabilité n'est pas cependant de nature à remettre en cause les fondements de ce style fluvial particulier.

La vraie discrimination qu'il est possible d'opérer entre les ravines est à mettre en rapport avec la stabilité du lit, à la suite notamment des extractions massives opérées pendant des années sur certaines d'entre elles, et qui ont enclenché un processus d'érosion régressive parfois encore actif. On ne sait d'ailleurs que très peu de choses sur l'incidence écologique de cette pratique passée : *"Les extractions intensives dans le lit vif des cours d'eau ont dégradé leur équilibre biologique"*<sup>6</sup>.

Par ailleurs, l'une des caractéristiques "positives" (vu du côté de la nature, et non de celui des sinistrés), à mettre au crédit de ce style fluvial particulier est la rapidité potentielle de cicatrisation du lit due à l'importance du transit solide grossier, pour peu qu'un obstacle naturel ou artificiel ne fasse pas obstacle à sa libre circulation.

Un seul épisode de dépression tropicale, ainsi qu'on a pu le constater sur la rivière des Pluies ou la rivière du Mât, peut ainsi rehausser la cote du lit de plusieurs mètres, freinant de la sorte un processus d'érosion régressive éventuellement engagé, même si ce rehaussement peut accroître parfois le risque d'inondation. On rejoint alors le difficile compromis évoqué entre préservation du fonctionnement physique de ces cours d'eau et protection des biens et des personnes contre le risque d'inondation.

---

<sup>5</sup> Référence : Rapport de mission de J. Messines, inspecteur général des eaux et forêts "Île de la Réunion – Défense des sols contre l'érosion – Bilan des réalisations forestières et orientation de l'action du service des Eaux et forêts en matière de gestion des forêts et des travaux" – 20 octobre 1955.

<sup>6</sup> Tiré du Schéma départemental des carrières.

Cette considération fonctionnelle, en rapport avec un seul épisode pluvieux, couplée avec l'expansion latérale propre au style fluvial à tresses, a une conséquence opérationnelle immédiate, examinée dans le paragraphe V-2, sur la pertinence de l'approche actuelle utilisée pour la confection des PPR.

### II-3-2 Éléments plus détaillés

Il apparaît ainsi que la typologie des rivières réunionnaises, même si elle obéit globalement au même style fluvial de rivière "à haute énergie et à tresses", est très diversifiée et, de fait, insuffisamment connue, en particulier au niveau du "diagnostic solide" à porter sur chacune d'elles.

Or, ce diagnostic solide, qui concerne la totalité du cours, depuis la nature géologique des versants et du lit, sources des matériaux, et l'état de ce dernier, en termes de stabilité et d'évolution en long, est l'assise même de l'appréciation du risque d'inondation, et du degré de d'évolution du fonctionnement physique du milieu considéré. Il est par conséquent, une composante essentielle de la gestion de ces milieux.

Ce point de vue est parfaitement résumé dans le tableau ci-après, emprunté au rapport DYNATOR de phase 2 évoqué plus loin, qui met en évidence l'importance de la connaissance de la granulométrie dans la gestion.

#### *Les objectifs associés à une mesure de la granulométrie*

(d'après M. Meunier, CEMAGREF, 1999)

<b>Objectif de la mesure</b>	<b>Zone adéquate de mesure</b>	<b>Commentaires</b>
Caractériser la rugosité	Zones d'écoulement effectif	Peut différer selon la valeur du débit
<b>Caractériser la stabilité du lit</b>	<b>Structures du lit assurant la stabilité (pavage, marches d'escalier)</b>	<b>Nécessite une interprétation préalable du fonctionnement du cours d'eau torrentiel</b>
Caractériser le matériau transporté	Zones de versants en érosion active, dépôts remaniés ou facilement affouillables	Attention au problème du matériau de lessivage pour les zones érodables des versants
<b>Caractériser l'ensemble de la granulométrie du lit</b>	<b>Profil en travers ou profil en long suffisamment long pour englober plusieurs zones morphologiques différentes</b>	<b>La granulométrie résultante est "globale". Elle permet de comparer différents torrents entre eux.</b>

Ce tableau (et notamment ses items rapportés en caractères gras), fait clairement apparaître la réalité de cette diversité typologique des rivières réunionnaises, mesurée au niveau de leur compartiment solide.

La mission a noté qu'un effort important était développé dans le sens de cette connaissance, au travers notamment du projet DYNATOR, confié au BRGM par la Région et le Département. Les services (DDE, Météo France, OLE,...) y sont étroitement associés.

La mission y a relevé notamment une série d'arguments confirmant son point de vue sur la diversité et la complexité du fonctionnement physique des rivières de l'île, en particulier la partie qui a trait au transport solide, l'un des éléments de conclusions étant repris tel quel ci-après :

## **"CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS, PERSPECTIVES**

### **Problématique difficile des transports solides à La Réunion**

- **pluviosité très importante avec très forte variabilité spatiale et temporelle**
- **grandes difficultés pour mesurer les débits de crues notamment exceptionnelles**
- **très grande irrégularité interannuelle des débits et formes d'hydrogrammes de crue**
- **pas de méthode fiable pour estimer les transports solides par charriage de fond**
- **très grande irrégularité interannuelle des volumes charriés"**

En complément du projet DYNTOR, la mission évoque le SDC, et le contenu de son paragraphe 3.1.3 "Les matériaux alluvionnaires", très instructif. Il ne peut être rapporté intégralement ici, et la mission y renvoie, se contentant d'en "extraire" l'élément ci-après, illustrant son propos :

*"Les alluvions actuelles sont hétérométriques, constituées de sables fins à grossiers, de graviers, de galets et de blocs dont le volume peut dépasser 1 m<sup>3</sup>. ... Des variations de granulométrie apparaissent dans les alluvions en fonction du comportement hydrodynamique du cours d'eau. Localement, on peut noter des enrichissements en sables ou des accumulations de blocs (phénomène de pavage naturel fréquent). Ceci est lié au fonctionnement complexe et polyphasé des ravines qui, malgré leur apparente ressemblance, présentent des comportements différents....*

***L'évaluation des transports solides (moyennes interannuelles par exemple) dans la situation climatique et géomorphologique de la Réunion demeure délicate, voire hors de portée....."***

Si en effet l'approche dynamique est vouée à l'échec car trop complexe, l'approche diagnostic, en long et en travers, est par contre tout à fait envisageable, la mission la considérant comme un élément essentiel de la gestion durable de ces milieux.

La nécessité du comblement de ce vide (relatif) de connaissance sur le fonctionnement physique des rivières réunionnaises et ses retombées opérationnelles est reprise ci-après, dans le paragraphe IV-2.



## III – LES CONSTATS SPÉCIFIQUES

### III-1 Les STPC et le PPER

#### III-1-1 Les STPC

Les Schémas techniques de protection contre les crues (STPC) ont été élaborés par les communes à l'instigation de la DDE, conformément à l'une des recommandations du rapport d'avril 1988 sur la politique de réduction des dommages dus aux dépressions tropicales sur l'île de La Réunion (référéncé dans l'introduction au présent rapport). Ils ont pour objet la protection des lieux habités ; leur étude a été confiée à des cabinets privés et leur financement a été assuré dans le cadre du programme pluriannuel d'endiguement des ravines (PPER, voir ci-dessous).

« Les études de STPC se déroulent en trois phases donnant lieu à la production d'un document dont les éléments constitutifs sont les suivants :

- phase 1 : prise de connaissance, hydrologie ;
- phase 2 : diagnostic de l'état actuel ;
- phase 3 : conception des mesures de protection et de prévention.

La première phase comporte les volets suivants :

- recueil des données auprès des services compétents (DDE, DAF, services techniques de la commune, Météo France, EDF) ;
- reconnaissance détaillée de terrain : ouvrages hydrauliques, zones habitées inondées, dégâts aux voies de communication, ...
- hydrologie : détermination des débits de crues caractéristiques aux points clés du réseau (temps de retour : 10, 30 et 100 ans) ;
- acquisition de données supplémentaires : réseau d'acquisition de données pluviométriques et hydrométriques complémentaires, topographie.

La deuxième phase a pour objet :

- d'analyser les principaux désordres observés relevés au cours des derniers événements cycloniques et d'en déterminer les causes ;
- d'extrapoler ce diagnostic aux crues statistiques définies en phase 1.

Les résultats sont restitués sous forme d'une cartographie des zones à risques (inondation ou érosion) à l'échelle 1/5000<sup>ème</sup>.

La troisième phase permet de définir l'ensemble des mesures qui sont à même de résorber les points critiques, déjà constatés ou prévisibles, mis en évidence lors de la phase 2. Il s'agit de définir des ouvrages de protection, calés sur la crue centennale et chiffrés sommairement. »<sup>7</sup>.

Les STPC portent sur une commune ou sur une partie de commune définie par un ou plusieurs bassins versants ; toutefois, la commune du Tampon et une partie de celle de Saint-Pierre sont couvertes par un seul STPC. Le premier STPC a été lancé en 1989 ; le dernier a été rendu en janvier 2003. En tout, il y a 36 STPC. Ils portent sur l'ensemble des zones habitées de la Réunion.

---

<sup>7</sup> Extrait d'une note de présentation remise par la DDE ; heureusement, le STPC de Trois-Bassins, le seul examiné par la mission, ne propose pas que des ouvrages de protection.

La mission a pu examiner (sauf les pièces graphiques) le dernier STPC produit : il s'agit de celui de Trois-Bassins, commune de la planète de l'ouest s'étendant "du battant des lames au sommet des montagnes", relativement peu exposée aux pluies. Il est conforme aux principes exposés ci-dessus. Le diagnostic paraît bien détaillé. Les recommandations comprennent :

- des mesures de prévention : évacuation d'habitations jugées trop exposées ; classement ND (inconstructibles) de terrains inondables ou exposés à un risque d'effondrement ;
- des mesures d'aménagement : mise au gabarit d'ouvrages hydrauliques sous voiries, création ou recalibrage d'ouvrages d'assainissement urbain, curage et calibrage de tronçons de ravines, quelques endiguements ou ouvrages d'entonnement ponctuels.

En tout, le STPC propose 27 mesures d'aménagement ponctuel qui semblent pouvoir être réalisées indépendamment les unes des autres par différents maîtres d'ouvrage (gestionnaires de voiries, aménageurs urbains, commune). Le STPC de Trois-Bassins est un document fondamental ; il devrait être d'autant plus efficace que la mise en œuvre de ses recommandations peut être étalée dans le temps sous différentes maîtrises d'ouvrage.

La mission relève ainsi que ce document est de portée relativement générale en matière de gestion des eaux excédentaires. Sa déclinaison via le PPER (cf. le paragraphe qui suit) apparaît cependant beaucoup plus restrictive.

La mission n'a pas eu le loisir d'examiner d'autres STPC. Une association d'habitants de Saint-Paul (Association Action Ouest), autre commune de la planète ouest, lui a fait part de l'insuffisance présumée des mesures de prévention et d'aménagement prises à l'occasion d'opérations d'extension urbaine, notamment dans les zones de Boucan-Canot et de l'Hermitage ; les STPC concernés datent de 1989. Ou bien ces STPC sont insuffisants, ou bien ils ont été oubliés. La mission suggère que la DDE propose leur actualisation.

Cette suggestion peut probablement être étendue à d'autres STPC anciens. En tout état de cause, les STPC ayant pour objet la protection des lieux habités au moment de leur élaboration, ils deviennent caducs au fur et à mesure de la progression de l'urbanisation, qui est rapide à la Réunion. Il faut donc les réviser périodiquement.

### III-1-2 Le PPER

Ce plan, déjà mentionné dans le rapport de 1988, est intégré depuis 1984 aux Contrats de plan État-Région (CPER) ; il a ensuite été intégré au document unique de programmation des actions communautaires. Il a pour objet d'aider les riverains à se protéger des inondations. Si ces riverains sont impécunieux, défaillants ou non organisés, les communes sont invitées à se substituer à eux.

Les critères d'intervention sont au nombre de quatre : la mission les rappelle ci-après<sup>8</sup> :

- ❑ Identification de l'opération au STPC,
- ❑ Nombre de bâtis protégés supérieur ou égal à 10,
- ❑ Aléa fort ou moyen (fortement exposés),
- ❑ Superficie du bassin versant à l'origine des problèmes d'inondations supérieure ou égale à 25 ha.

---

<sup>8</sup> Référence ; Présentation PowerPoint élaborée par la DDE pour la visite de Mme Nelly Olin, ministre de l'Écologie et du développement durable, le 8 avril 2006.

Les travaux liés à l'assainissement pluvial ne sont pas pris en compte, pas plus que ceux dont l'objectif est de lutter contre l'érosion des berges menaçant les propriétaires riverains du lit, ni toute autre opération de gestion globale et intégrée des milieux aquatiques.

Le caractère réducteur du PPER par référence à son document-mère, le STPC, est donc bien démontré au travers de l'énonciation de ces critères. En pratique, et comme son nom l'indique, le PPER est un programme strictement limité à la protection des concentrations humaines d'un certain gabarit, hors toute autre considération d'aménagement global et intégré des cours d'eau.

Après révision, le programme s'est établi à 28 367 500 €, dont 20 %, soit 5 673 500 €, à la charge des communes, le reste faisant l'objet de subventions de l'État (MEDD : 12 958 000 €), de la Région (5 336 000 €) et de l'Union européenne (Fonds européen de développement des régions, FEDER : 4 400 000 €).

Les opérations programmées ont été des études préliminaires, très nombreuses, et quelques rares chantiers, en application des STPC. À la fin de l'année 2005, soit à un an de la fin du plan, les crédits de subvention n'étaient consommés globalement qu'à hauteur de 51 %, soit 5 249 083 € (41 %) pour l'État, 1 892 083 € (35 %) pour la Région et 4 400 000 € (100 %) pour l'Union européenne.

Ces chiffres traduisent un niveau d'engagement tout à fait insuffisant. La DDE explique ce retard par une tendance à la démotivation et à la perte de mémoire des communes, l'île de la Réunion n'ayant pas été frappée par un événement météorologique significatif pendant plus de dix ans, entre les cyclones Firinga (1989) et Dina (2002).

L'absence de spécialistes du domaine dans les administrations propres des communes est peut-être à l'origine de cette démotivation et de cette perte de mémoire. On peut estimer qu'en outre, la DDE ayant été fortement mobilisée par l'importante opération d'endiguement de la rivière des Galets, le 21<sup>ème</sup> siècle a été abordé sans aucun stock de dossiers déjà étudiés et prêts à la réalisation ; il a donc fallu consacrer les premières années du plan à reconstituer ce stock.

La DDE est maintenant en mesure de proposer d'importantes opérations de travaux pour le 13<sup>ème</sup> plan (2007-2013) : rivière Sainte-Suzanne, rivière des Pluies, rivière Saint-Denis, ravines l'Hermitage et de la Saline (commune de Saint-Paul), et d'autres de moindre importance.

Toutefois, certaines divergences apparaissent sur le parti d'aménagement à adopter de la part des différentes administrations concernées (DDE, DIREN, DAF), ainsi que la mission l'illustre dans son addendum ci-après relatif aux études de cas. Les deux épisodes pluvieux qui ont précédé de quelques semaines sa venue à la Réunion rappellent que les problèmes sont loin d'être tous résolus. Ils devraient être l'occasion de revoir relativement au fond la philosophie de l'intervention, selon une ligne stratégique que la mission expose dans ses développements ci-après.

Par ailleurs, elle rappelle que le rapport d'avril 1988, déjà cité, recommandait la concession des rivières ou parties de rivières devant faire l'objet d'aménagement, afin de fixer dès l'origine les responsabilités en matière d'entretien des ouvrages et de curage des lits, le concessionnaire étant l'aménageur, c'est-à-dire la commune ou le groupement de communes concernées.

La mission constate que cette recommandation n'a pas été mise en œuvre pour l'ouvrage le plus important réalisé depuis cette date, l'endiguement de la rivière des Galets.

Est ainsi posé selon elle le problème de la maîtrise d'ouvrage et de la responsabilité de la stratégie d'intervention sur tous les cours d'eau de l'île, dans le contexte nouvellement créé par la récente loi sur l'eau que le Parlement a approuvée. Ce point est développé ci-après.

### **III-1-3 Recommandations relatives aux STPC et au PPER**

**La liaison entre les STPC et leur déclinaison au travers des PPER doit être beaucoup plus affirmée. L'intervention sur les cours d'eau doit être "pensée" beaucoup plus globalement, et intégrer notamment des considérations sur leur fonctionnement géomorphodynamique, incluant par conséquent les berges et les milieux annexes, ainsi que le suggère le programme DYNTOR. Ce fonctionnement physique influence au demeurant le fonctionnement écologique, quasiment jamais évoqué dans ces documents. La mission suggère une réorientation assez radicale de la doctrine du PPER actuel, qui doit passer de la vision restreinte de la protection lourde et rapprochée, par endiguement, à celle, beaucoup plus large, de la gestion globale du risque d'inondation, conduite à une échelle appropriée. Elle s'efforce d'explicitier cette vision dans ses développements ci-après.**

**Pour marquer ce changement, elle suggère que le PPER soit rebaptisé en PGRI, Programme de gestion des risques d'inondation, qui est l'appellation qui fonde l'actuelle proposition de directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des inondations.**

### **III-2 Les schémas d'aménagement hydraulique**

La loi sur l'eau de 1992 a prévu les documents de planification qui doivent intégrer les préoccupations de prévention des risques dans le domaine de la gestion équilibrée de l'eau : le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

Par ailleurs, l'écoulement des eaux pluviales doit être prévu dans les documents de planification prévus par les textes régissant l'urbanisme.

#### **III-2-1 Le SDAGE**

Le SDAGE de la Réunion a été définitivement approuvé par arrêté préfectoral le 7 novembre 2001. Il fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, prend en compte les principaux programmes arrêtés par les collectivités publiques, et définit de manière générale et harmonisée les objectifs de quantité et de qualité des eaux ainsi que les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Un de ses 6 grands thèmes est "La gestion des risques liés à l'eau" avec deux orientations développées en 3 mesures opérationnelles et 10 actions, ci-dessous rappelées.

## Mesures opérationnelles

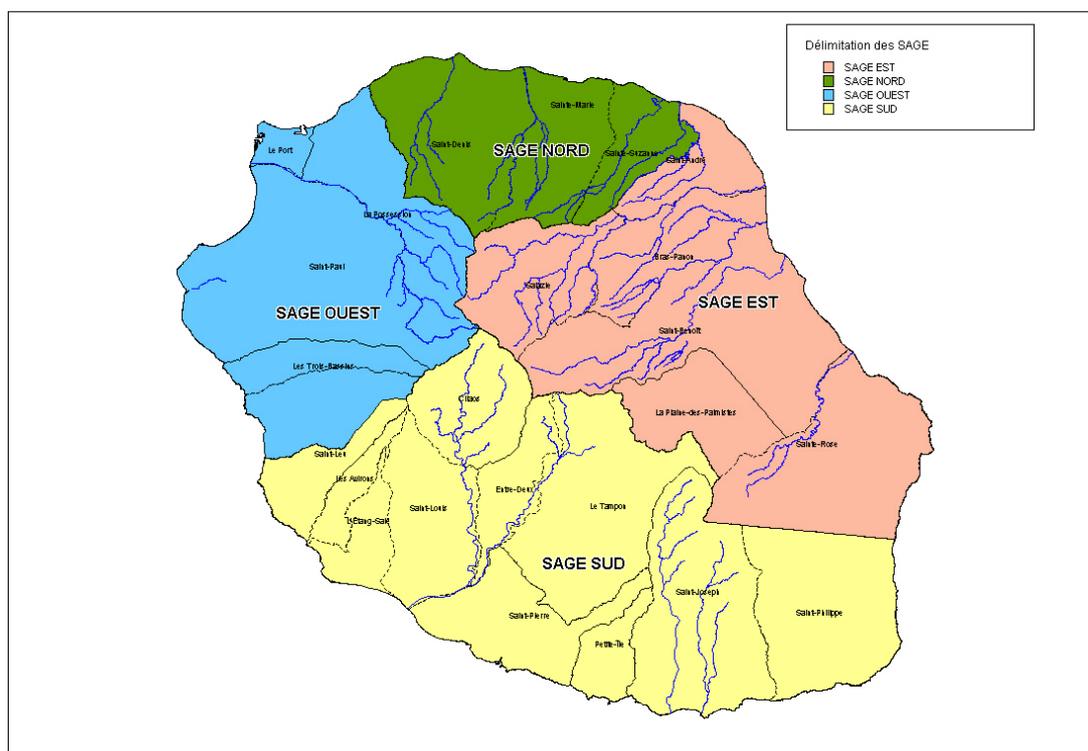
Développer la connaissance des phénomènes	Améliorer la prévention des risques	Améliorer la protection contre les crues
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capitaliser les informations historiques sur les inondations</li><li>• Améliorer les méthodes d'évaluation de crue adaptées au contexte réunionnais</li><li>• Améliorer la connaissance des dynamiques fluviales et des transports solides</li><li>• Étudier la faisabilité de mise en œuvre de dispositifs d'alerte</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accélérer la réalisation des Plans de prévention des risques</li><li>• Intégrer la connaissance des risques d'inondation dans les documents et décisions d'urbanisme</li><li>• Prendre en compte les risques liés au ruissellement pluvial dans l'aménagement urbain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protéger en priorité les zones fortement urbanisées</li><li>• Rechercher et tester des solutions alternatives aux endiguements lourds en lit mineur</li><li>• Établir un programme de gestion et d'entretien des digues de protection des lieux habités contre les inondations fluviales et maritimes</li></ul>

La mission ne peut que reconnaître la qualité des mesures énoncées qu'elle prendra d'ailleurs à son compte et actualisera dans ses propositions.

Sont donc déjà évoquées dans le SDAGE les dispositions nécessaires pour mener une politique complète de prévention. La loi de transposition de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE – loi n°2004-338) prévoit la réalisation d'un nouveau SDAGE dont l'orientation générale reste la même (la gestion équilibrée de la ressource en eau), mais dont les objectifs et les échéances doivent être plus précis. La réalisation de ce nouveau SDAGE doit être l'occasion de rendre les actions déjà prévues plus opérationnelles dans les faits.

### III-2-2 Les SAGE

Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sont complémentaires du SDAGE. Ils fixent, au niveau d'un sous-bassin ou d'un groupement de sous-bassins du district hydrographique, les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides. Il a été prévu de réaliser quatre SAGE pour couvrir l'ensemble des bassins versants côtiers de la Réunion, chaque SAGE comprenant plusieurs bassins de caractéristiques différentes. Ce dispositif simplificateur permet effectivement de rendre cohérentes les unités de gestion hydraulique avec les unités prévues pour la gestion et l'aménagement de l'espace. Cet effort initial est important et devrait permettre un développement réel de l'action. Dans cet esprit les SAGE engagés sont conduits par les communautés de communes à vocation générale, pour la plupart d'entre elles responsables également des Schémas de cohérence territoriale (SCOT).



Dans la réalité, et concrètement, l'état de l'avancement des SAGE fait apparaître des insuffisances notoires :

- deux SAGE seulement sont engagés ;
- les objectifs de prévention des risques sont peu pris en compte.

### ***SAGE Ouest***

Le territoire du SAGE Ouest regroupe les communes de Saint-Leu (à partir de la ravine du Cap), Trois-Bassins, Saint-Paul, Le Port et la Possession. La Commission locale de l'eau (CLE) a été créée par arrêté préfectoral du 18 avril 2003. Le projet de SAGE Ouest a été validé par la commission locale de l'eau du 1er décembre 2005. **Le Maître d'ouvrage en est le Territoire de la côte Ouest (TCO)**, maître d'ouvrage du SCOT sur le même territoire. L'approbation définitive est prévue en juillet 2006.

**La thématique "inondations" ne fait pas partie des 6 objectifs du SAGE.** Néanmoins, l'objectif 6 (poursuivre la mise en place d'outils de suivi des milieux d'aide à la décision et de suivi du SAGE) préconise, conformément au SDAGE, la réalisation de schémas directeurs "eaux pluviales" prenant en compte la protection des milieux aquatiques et les risques d'inondations. Le groupe de travail de la CLE a constaté le manque de connaissances dans ce domaine. Une action "travaux" est également prévue avec une enveloppe de 50 M € mais aucun projet n'est identifié.

### ***SAGE Sud***

Le territoire du SAGE Sud regroupe les communes des Avirons, Cilaos, Entre-Deux, Étang-Salé, Petite-Île, Saint-Joseph, Saint-Pierre, Saint-Philippe, Saint-Louis, le Tampon et une partie de la commune de Saint-Leu (entre les Avirons et la ravine du Cap). La CLE a été

créée par arrêté préfectoral du 23 juillet 2001. Le secrétariat est assuré par la DAF, la maîtrise d'ouvrage strictement financière par le syndicat mixte de Pierrefonds, non chargé d'un territoire. Le projet de SAGE Sud a été validé par la CLE le 1<sup>er</sup> octobre 2003 et est, toujours actuellement, depuis deux ans en phase de consultation. L'approbation définitive est néanmoins prévue en juillet 2006.

"Se préserver du risque d'inondation" est l'une des 3 orientations retenues par le SAGE. Elle se décline en 8 actions :

- mettre en place des plans de prévention des risques d'inondation,
- définir un plan d'alerte,
- inscrire dans les documents d'urbanisme les champs d'expansion actifs non encore urbanisés,
- limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- préférer la mise en place de bassins écrêteurs de crues plutôt que des aménagements d'endiguements lourds,
- favoriser les infiltrations et les stockages des eaux de ruissellements de manière à ne pas saturer les réseaux hydrographiques lors d'évènements pluvieux significatifs,
  - mettre en place un plan de gestion pluriannuel de la végétation rivulaire,
- vérifier après chaque crue significative l'état de constitution des embâcles et les traiter le cas échéant.

Les fiches actions se présentent comme des fiches théoriques recopiées du SDAGE, peu détaillées et, semble-t-il, peu opérationnelles. Les maîtres d'ouvrages ne sont pas identifiés et les coûts ne sont pas estimés.

### ***SAGE Est***

Le territoire du SAGE Est regroupe les communes de Saint-André, Salazie, Bras-Panon, Saint-Benoît, Sainte-Rose et la Plaine des Palmistes. La CLE a été créée par arrêté préfectoral du 13 juillet 2005 mais les travaux ne sont pas engagés.

### ***SAGE Nord***

Le territoire du SAGE Nord regroupe les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne. La CLE n'a pas été créée, il n'y a pas de procédure engagée.

### **III-2-3 Les SDEP**

La mission d'inspection de 1988 avait pris acte de la réalisation à l'échelle communale, en cours par la DAF, de schémas directeurs d'écoulement pluvial (SDEP) et, en saluant cette initiative, avait souhaité leur généralisation. Cette préoccupation, à l'époque, devait être liée principalement aux besoins de l'aménagement agricole qui était une priorité de premier niveau, mais avait le grand intérêt de vouloir anticiper les évolutions sur des territoires entiers cohérents.

Dix-huit ans plus tard, force est de constater que les services de l'État n'ont aucune connaissance de tels schémas et paraissent même étonnés que la présente mission puisse s'y intéresser. En effet, à part l'existence d'un document réalisé par la DDE (!), daté de mars 1990 et intitulé "*Le risque pluvial à la Réunion – Rapport sur l'assainissement pluvial et la*

*protection contre les inondations"*, en pratique assez peu opérationnel et non suivi de réalisation, le risque évoqué n'a jamais été réellement traité, ni même pris en compte.

Or, l'objectif initial est toujours valable, le SDAGE reprend ce projet dans l'objectif de l'aménagement urbain, devenu principal en raison du boom sur l'urbanisation que connaît l'île depuis quelques années.

La mission a relevé sur ce point la forte préoccupation exprimée devant elle par certaines associations de riverains quant à l'inexistence de la prise en compte de cette problématique par les aménageurs (promoteurs immobiliers notamment), à l'origine d'un accroissement non évalué du risque d'inondation pluviale.

C'est en particulier le cas des communes de l'Ouest, couvertes par le SAGE Ouest, qui concentrent une bonne partie du développement résidentiel de l'île. Il a été exposé à la mission par l'association Action Ouest : de nombreuses ravines sèches sillonnent le secteur (dont la ravine de l'Hermitage souvent citée), et la gestion des eaux pluviales s'y traduit par du "n'importe quoi", avec succession de collecte/détournement d'une ravine à l'autre, sans aucune appréciation d'incidence, ni sur la qualité de l'eau du lagon, ni sur l'accroissement du risque d'inondation du à la modification/concentration du trajet initial de l'eau.

Parfois même, ce dernier est interrompu dans son écoulement vers la mer par la présence de constructions qui peuvent même être des écoles, la mission l'a constaté, ce qui ajoute à l'inconscience des aménageurs, il est vrai assez peu administrativement contraints dans le développement de leurs projets.

Or, un scénario de dépression cyclonique n'est pas à exclure, y compris dans cette partie de l'île non soumise aux flux météoriques océaniques, ainsi que cela s'est produit dans un passé récent, à l'exemple du cyclone DINA ci-après illustré, et dont les conséquences, s'il se produisait à l'identique maintenant, en seraient très probablement aggravées par cet état de fait.

**Le cyclone DINA a provoqué de terribles dégâts des eaux sur la zone littorale Ouest, en particulier sur la commune de St Paul .  
Un grand nombre de ces sinistres n'auraient ils pas pu être évités ?**



### **III-2-4 Recommandations relatives aux SDEP**

**La mission considère que la confection de SDEP communaux par une incitation forte de l'administration sur les maires est une priorité. À cet égard, toute la côte Ouest de l'île, depuis la rivière Saint-Gilles jusqu'à la rivière Saint-Étienne, devrait être traitée de manière urgente dans ce sens.**

**Elle préconise par ailleurs l'application stricte de la loi (loi sur l'eau si la ravine est un cours d'eau, code de l'urbanisme et PPR dans le cas inverse) quant aux dispositions à imposer aux aménageurs (promoteurs immobiliers notamment) en matière de devenir des eaux pluviales dont ils modifient l'intensité et le trajet sur toute l'emprise de leur aménagement.**

**Constatant par ailleurs que l'écoulement pluvial urbain est insuffisamment pris en compte dans les documents d'urbanisme, anciens POS et actuels PLU, elle invite les services de l'État concernés à attacher plus d'importance à cette problématique lors de la révision à venir de ces documents.**

### **III-3 L'évolution de l'urbanisation et sa programmation**

#### **III-3-1 Le SAR**

Le paragraphe ci-après s'efforce d'établir un bilan des tendances générales et des travaux en cours (Schéma d'aménagement régional – SAR –, SCOT, PLU), en ce qui concerne la programmation de l'évolution de l'urbanisation.

La Réunion ne compte que 24 communes généralement plus vastes et plus peuplées que celles de métropole, mais environ 750 000 habitants, dont 40 % a moins de 20 ans, 50 % entre 20 et 59 ans, et seulement 10 % plus de 60 ans. La population a augmenté de 50 % en 25 ans et va continuer de croître presque aussi rapidement dans les prochaines années. Elle pourrait même dépasser le million d'habitants vers 2020. Le secteur tertiaire connaît un très fort développement et l'agriculture perd sa prééminence. L'île s'urbanise rapidement. Outre Saint-Denis, le chef-lieu, les autres agglomérations de l'île ont rapidement pris l'allure de petites villes. 85 % de la population vit sur la bande côtière, qui concentre la plupart des activités tertiaires et industrielles.

L'espace urbain d'aujourd'hui possède ses caractéristiques propres (en 2003, 24 750 hectares, environ 10 % du territoire, zones denses pour seulement 22 % tandis que les zones étalées représentent 56 %), mais le résultat est clair : la ville s'étend. La ville réunionnaise est avant tout une ville étalée où les fortes densités ne se rencontrent que dans les centres les plus importants, à savoir Saint-Denis, Saint-Pierre, Saint-Paul, Saint-André, Le Port et Saint-Louis.

C'est un phénomène particulièrement préoccupant dans l'île, où les contraintes géographiques et les enjeux d'occupation de l'espace sont importants. Décohabitation, évolution de la structure familiale et augmentation du niveau de vie conduisent en effet à une augmentation du nombre de logements deux fois plus importante que l'accroissement de population. La croissance urbaine s'est faite à la fois par densification et par extension de la tache urbaine préexistante. Les zones étalées en 1997 se sont donc en partie densifiées ces dernières années, tandis que les zones dispersées ont souvent servi d'amorces à la progression d'espaces étalés, fréquemment du logement individuel, fortement consommateur d'espace.

Les fortes progressions de zones denses se retrouvent dans les pôles principaux, comptant déjà de nombreuses zones denses : Saint-Denis, Saint-Louis, Saint-André, Saint-Pierre et Saint-Paul ont connu des progressions de zones denses supérieures à 100 ha en six ans.

Les progressions de zones étalées sont particulièrement impressionnantes pour les communes du Tampon, de Saint-Paul, Saint-Leu, Sainte-Marie, Saint-Joseph, la Possession et Saint-Louis. Ce sont souvent des communes périphériques abritant des espaces résidentiels monofonctionnels d'habitat individuel. Ainsi, malgré une certaine densification des zones déjà urbanisées, si l'étalement de l'urbain continue au même rythme que lors des dernières années, ce sont 10 000 hectares de plus qui seront consommés de 2005 à 2020.

### **L'étalement urbain, problème majeur pour la Réunion de demain, est loin d'être résolu.**

Le SAR, document stratégique qui traduit la responsabilité dévolue à la Région en matière de planification régionale et d'aménagement du territoire sous le contrôle de l'État, a été approuvé par décret le 6 novembre 1995 et a été mis en révision. Il doit marier deux perspectives : celle des contraintes liées aux vocations des sols, et celle des projets susceptibles de prendre place sur ces sols.

Le document insiste sur la nécessité de densifier l'urbanisation et de protéger la sole agricole et les espaces naturels remarquables. **Il ne contient rien de spécifique quant à la prise en compte des risques naturels.** La mission le regrette. Il a bien identifié de façon très sommaire trois types de risques liés à l'eau (le débordement de ravine, les écoulements pluviaux urbains et périurbains et les remontées de nappes), mais il s'est borné à indiquer que "*Les Schémas Techniques de Protection contre les Crues (STPC) couvrent la majeure partie des zones exposées au risque d'inondation*" sans autre indication.

Même si on peut regretter l'absence de réflexion sur le sujet des risques, et apparemment l'insuffisance du porter à connaissance de l'État sur ce point, le document d'évaluation du SAR réalisé en 2005 précise cependant son peu d'effet : "*Il est à noter la lente mise en compatibilité des POS/PLU avec le SAR. La longueur des procédures de révision a rendu possible des stratégies d'évitement. Certains documents d'urbanisme non compatibles avec les recommandations du SAR ont été conservés et non remis en cause. Si pour certains élus le SAR a servi de cadre de référence, d'autres plus nombreux l'ont considéré comme un frein au développement naturel de leur commune poussé par la croissance démographique.*"

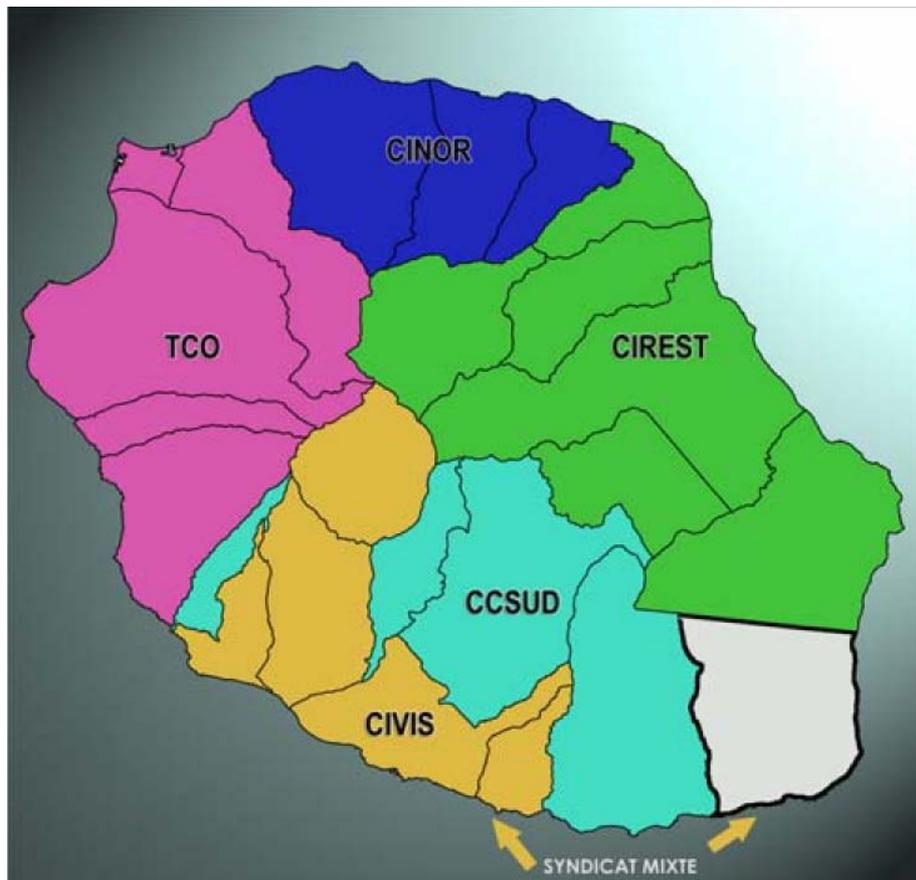
**Le futur SAR devrait être plus précisément un "schéma de planification" appuyé sur un projet stratégique global du territoire.** Les différents risques auxquels l'île est soumise (mouvements de terrain dans la mi-pente et dans les Hauts habitables, zones inondables dans la mi-pente et dans les Bas, érosion des sols) sont des éléments essentiels à prendre en compte dans une optique de protection des populations, des milieux naturels et agricoles, mais aussi des constructions et des infrastructures.

Il devra définir plus précisément les contraintes spatiales, les lieux à aménager et leur vocation, en tenant compte des tensions antagoniques (extension contre protection, logement contre canne, etc.). Le moyen de les résoudre serait peut-être de faire entrer dans la question globale de l'aménagement de l'île des problématiques qui apparaissent comme essentielles et connexes : la gestion de l'eau et les risques. Le système urbain conditionne la gestion de l'eau, la gestion de l'eau doit aussi conditionner le système urbain et la gestion des autorisations d'occupation des sols.

En définissant des capacités d'urbanisation, il devrait simultanément dire et prescrire les conditions et modalités de l'urbanisation nouvelle, voir ses prescriptions intégrées dans les SCOT. Faire des Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) chargés des SCOT des partenaires de l'élaboration du SAR est une première nécessité même si la prévention des risques n'est pas actuellement dans les compétences des communautés d'agglomération (sauf pour la CINOR, qui assume partie de la maîtrise d'ouvrage pour la protection contre les crues de la rivière Sainte Suzanne et de la rivière des Pluies).

On peut donc regretter que le porter à connaissance de l'État pour le prochain SAR, approuvé par le Comité administratif régional (CAR) du 3 mai 2006, ne consacre aux risques que 15 lignes en 38 pages, sans en faire une grande question et sans en faire mention dans sa conclusion.

Les quatre microrégions définies initialement par le SAR correspondaient de manière inégale à des bassins de vie et pour certaines à des regroupements de bassins de vie et étaient des créations artificielles antérieures à l'apparition des premières communautés de communes et des premières communautés d'agglomérations. Actuellement, les communes de la Réunion sont regroupées au sein de cinq EPCI, ci-après figurés



□ **La Communauté intercommunale du Nord de la Réunion (CINOR)**, regroupe les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne. Créée sous forme de communauté de communes, elle a évolué en communauté d'agglomération au 1<sup>er</sup> janvier 2002 et a entamé ses études de SCOT (diagnostic préalable présenté en décembre 2005). Sa principale priorité est d'accueillir la croissance de population (35000 logements à l'horizon du SCOT contre 26000 actuellement) en conservant son statut de capitale et son environnement.

Au niveau du seul diagnostic actuel, les risques apparaissent comme une contrainte dont l'État est responsable et qui seront gérés grâce aux PPR. Or, le diagnostic fait simplement état pour trois communes de trois générations de PPR (l'un obsolète, un autre insuffisant) sans autre considération. Le porter à connaissance de l'État n'a-t-il pas anticipé en tenant compte des connaissances et non seulement des documents approuvés.

□ **Le Territoire de la côte Ouest (TCO)**, de création récente, regroupe les communes de l'ex-communauté de communes de la côte Ouest (Saint-Paul, Trois Bassins, Saint-Leu), transformée en communauté d'agglomération et les communes de la Possession et du Port (SCOT lancé).

□ **La Communauté intercommunale des villes solidaires (CIVIS)**, regroupe depuis novembre 2002, les communes de l'Étang Salé, Cilaos, Saint-Louis, Saint-Pierre, et Petite Île, la commune de Saint-Philippe y reste rattachée dans le cadre d'un Syndicat mixte.

□ **La Communauté de communes Sud (CCSUD)**, regroupe les communes des Avirons, de l'Entre-Deux, du Tampon et de Saint-Joseph.

□ **La Communauté intercommunale Réunion EST (CIREST)**, regroupe les communes de Saint-André, Salazie, Bras-Panon, Saint-Benoît, la Plaine des Palmistes et Sainte-Rose. Elle a évolué en communauté d'agglomération au 1<sup>er</sup> janvier 2002. Son SCOT est approuvé, et ce document approuvé montre une évolution sensible. Il indique ainsi :

*"L'île de la Réunion et tout particulièrement la région Est, de par sa situation géographique et sa constitution volcanique récente, est soumise à de nombreux aléas majeurs. Pour le risque d'inondation, un programme pluriannuel d'endiguement des ravines mobilise des financements publics importants pour protéger les populations les plus menacées. Malheureusement les besoins sont disproportionnés par rapport aux fonds mobilisables. Il est donc apparu nécessaire et urgent de mettre en place une politique de prévention dans l'objectif de limiter l'aggravation des risques.*

*C'est l'objet des plans de prévention des risques naturels prévisibles actuellement en cours d'élaboration et de définition dans l'Est, des études géologiques spécifiques au cirque de Salazie, des études des risques volcaniques et, notamment, les risques d'écoulement des laves hors enclos.*

*Pour la réalisation du SCOT Est, ces éléments de connaissance ont été pris en compte, notamment pour la localisation des zones d'urbanisation nouvelles, et lors de la définition et de la spatialisation des espaces de protection forte (espaces naturels et espaces agricoles)".*

Et encore :

*"Afin de préserver l'environnement et de limiter l'impact de l'urbanisation sur la survenance de risques naturels, le développement urbain devra :*

- préserver l'équilibre et la qualité des milieux naturels ;*
- 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 ;*
- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie ;*
- veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;*
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés."*

### III-3-2 Recommandations relatives au SAR

S'il en est encore temps, la mission recommande que la révision en cours du SAR fasse apparaître de manière plus explicite la prise en compte des risques naturels, et notamment du risque inondation, dans ses orientations générales relatives à l'aménagement du territoire.

Il devrait notamment mettre moins explicitement en avant le développement urbain dans les zones à risques d'inondation, laissant ainsi entendre que de toute façon la protection suivra, mais plutôt inverser l'ordre des facteurs, et adapter ses suggestions en cette matière aux prescriptions administratives, affichant ainsi la grande communauté de vue entre les visions respectives des collectivités et de l'administration sur ce thème sensible.

### **III-4 L'occupation et la gestion des sols non urbanisés**

La programme des visites et des auditions effectuées par la mission a porté essentiellement sur la problématique inondations de la partie aval des cours d'eau, au voisinage des zones urbanisées (ou envisagées comme telles). La partie amont des bassins versants n'a pas été parcourue, bien que celle-ci soit, par nature, le lieu de formation des phénomènes de crues : débits liquides et solides.

Des missions plus anciennes, et notamment celle de 1988 sus-évoquée, apportent des renseignements sur ce sujet : les informations recueillies lors de la présente mission n'apportent pas de démenti à ces conclusions antérieures.

#### III-4-1 Terres non agricoles

Mis à part les îlets habités et cultivés dans les cirques et les hautes plaines (plaine des Cafres et plaine des Palmistes), tout ce qui dépasse l'altitude de 700 m ainsi que le flanc Est du Piton de la Fournaise, soit plus de la moitié de la surface de l'île, est pratiquement soustrait à toute activité agricole. Ces 130 000 ha se répartissent en :

- 30 000 ha de rochers nus ou très faiblement végétalisés ;
- 93 000 ha de formations buissonnantes ;
- 13 000 ha répondant aux critères habituels d'une forêt.

À signaler que 100 000 ha, dont 92 000 ha de forêt départementalo-domaniale, ont le statut de forêt publique relevant du régime forestier et bénéficient donc d'une protection juridique forte. Le code forestier (art. 173) renforce d'autre part la protection de l'ensemble des forêts. Les problèmes posés par les phénomènes de crues dans la partie aval des bassins versants (zones à enjeux) ont, comme dans la plupart des systèmes torrentiels, la double origine des débits solides et liquides. On doit donc légitimement s'interroger sur les actions à mettre en œuvre dans la partie amont des bassins versants pour limiter ou restreindre l'augmentation des débits.

**Débits liquides** : deux types d'actions sont habituellement envisageables :

- bonne couverture végétale des sols qui assureront ainsi mieux leur rôle d'"éponge" ;
- création de bassins de rétention pour stocker provisoirement de l'eau pendant les pointes de crues.

Si ces deux pratiques méritent d'être mises en œuvre pour des protections locales (enjeux proches), leur impact sera très limité dans la partie aval.

Contrairement à ce qui a été fait dans les massifs montagneux de la métropole où de vastes travaux de reboisement ont été réalisés à la fin du 19<sup>ème</sup> et au début du 20<sup>ème</sup> siècle pour réparer les excès commis précédemment (défrichements, déboisements, surpâturages), de tels programmes ne paraissent pas réalistes sur l'île de la Réunion : les zones végétalisables non agricoles sont en quasi-totalité déjà végétalisées, les améliorations pouvant être apportées ne sont pas de nature à modifier significativement les débits constatés à l'aval.

Il convient d'ailleurs de rappeler qu'une bonne couverture végétale (et la forêt est dans ce domaine la meilleure) n'a d'efficacité que pour les événements courants ou moyens, mais devient transparente dans le cas des événements majeurs.

**Débits solides** : le relief particulièrement jeune et loin d'un état d'équilibre rend disponible de grandes quantités de matériaux mobilisables lors des événements pluvieux. Les gisements de matériaux sont à la fois diffus et concentrés :

- diffus dans la mesure où le phénomène d'érosion concerne l'ensemble du territoire ;
- concentrés sur des sites où des mouvements de terrain de grande ampleur se sont produits récemment ou risquent de se produire à court terme : à titre d'exemple l'éboulement de Mahavel en amont de la rivière des Remparts, le glissement de terrain de Grand-Îlet à Salazie qui concerne la rivière du Mât..

On ne peut que subir ce genre de phénomène, et il convient de le prendre en compte dans la gestion aval du cours d'eau : les possibilités d'intervention afin de réduire le phénomène à sa source apparaissent extrêmement limitées.

Durant la décennie 1990/2000, des travaux de correction torrentielle visant à stabiliser le profil en long et à éviter la divagation latérale des torrents (et donc à limiter les érosions et le transport solide) ont été réalisés notamment dans le cirque de Salazie. Les techniques mises en œuvre ont donné satisfaction pour la protection des enjeux rapprochés ; si leur impact reste néanmoins marginal sur le fonctionnement de l'ensemble du bassin versant, elles gardent toute leur opportunité pour la protection des enjeux locaux.

On ne peut que regretter que ces programmes aient pris fin, faute de maîtres d'ouvrage.

### III-4-2 Terres agricoles

Le problème de l'érosion des terres agricoles est connu et pris en compte depuis plusieurs décennies : la DAF, les partenaires agricoles institutionnels et plusieurs associations dont l'APR et l'ACLES<sup>9</sup> sont mobilisés sur le sujet. Ce problème est effectivement à prendre très au sérieux, vu le risque permanent de dégradation de la qualité des terrains agricoles par entraînement des éléments fins. Ce risque d'érosion est directement lié à la très forte intensité des épisodes pluvieux.

La mission n'a pas approfondi ce dossier dans la mesure où aucune information nouvelle n'est de nature à infirmer les conclusions de la mission de 1988 : "*Cependant sur le plan qui nous occupe, celui des dommages dus spécifiquement aux dépressions tropicales, il convient de relativiser la portée des améliorations que l'on peut attendre des méthodes de lutte contre l'érosion agricole : sauf dans les quelques dépôts détritiques ré-attaqués par l'érosion torrentielle dans les cirques de*

---

<sup>9</sup> APR = Association pour la promotion en milieu rural ; ACLES = Action concertée pour la lutte contre l'érosion des sols.



## À ce jour :

- 14 PPR ont été approuvés, dont celui de Saint-Denis qui a été refait, et celui de Saint-Paul, annulé par le TA, 12 sont donc applicables ;
- 9 PPR sur ces 12 en vigueur ont été annexés ou pris en compte dans le POS ou le PLU. Des courriers préfectoraux de relance aux communes ayant négligé cette formalité ont été envoyés dans des délais raisonnables ;
- 9 PPR sont prescrits, dont 5 ont fait l'objet d'un "porter à connaissance" auprès de la commune concernée ;
- 9 autres projets de PPR en sont au stade de l'étude préalable.

Les délais entre les différentes phases (études préalables, prescription, réalisation, porter à connaissance, négociation, enquête publique, approbation), bien que paraissant toujours trop longs, s'expliquent vraisemblablement par de réelles difficultés.

Certains retards sont néanmoins excessifs, à titre d'exemple :

- Le PPR de Saint-Paul, annulé en mai 2000 par le TA, n'a été represcrit qu'en décembre 2002 et le nouveau porter à connaissance ne date que de mai 2005 ;
- Le PPR de Saint-Pierre/le Tampon, prescrit en 1997, n'a toujours pas abouti, le porter à connaissance n'est pas fait ;
- Le PPR de Saint-Louis, 3 ans après le porter à connaissance, n'est toujours pas mis à l'enquête publique ;
- Le PPR de Sainte-Marie, concerné par les récents événements et dépassé, n'a pas été annexé dans les délais légaux...

L'île de la Réunion ne comptant que 24 communes, on ne peut que constater que les procédures PPR en cours (c'est-à-dire non achevées) concernent l'essentiel de ces collectivités. À signaler que certains regroupements ont été à juste titre effectués, notamment pour des PPR ne concernant que partie de communes mais couvrant un phénomène ou une zone géographique homogène :

- site de Mafate (La Possession/Saint-Paul) ;
- partie aval de la rivière des Galets (Le Port/Saint-Paul) ;
- inondation Saint-Pierre/Le Tampon.

L'importance des phénomènes naturels et la forte pression d'urbanisme justifient pleinement l'opportunité de mise en œuvre de cette politique PPR.

**Sur le plan qualitatif**, plusieurs remarques méritent d'être formulées, même si sur plusieurs points la situation s'est déjà améliorée.

L'option avait été prise au départ de réaliser **des PPR monorisque**, ce qui paraissait plus simple et permettait de valoriser rapidement les études, inondations notamment. Cette pratique a rapidement montré ses limites :

- les restrictions d'urbanisation sur les zones inondables ont reporté la pression sur d'autres zones à risques, de fait non réglementées ;

- les premières études ont porté uniquement sur le problème d'inondation au sens strict, en fonction de l'état du cours d'eau au moment de l'étude. Or, on a vu que cet état était éminemment évolutif sur la plupart des cours d'eau de l'île. Le risque érosion de berges (considéré comme un mouvement de terrain) n'a par ailleurs pas été pris en compte. Le cas le plus exemplaire de cette déficience de vision s'est manifesté cette année sur la rivière des Pluies, ainsi qu'on l'a vu : le secteur des habitations situées en rive droite, sur la commune de Sainte-Marie (lotissement de la rue Lorion), emportées par la crue de mars, ne faisait pas l'objet de contrainte réglementaire, n'étant pas considéré comme inondable.

La zone potentielle de divagation des ravines dans la partie aval (cône de déjection) est systématiquement sous-estimée : si le problème d'inondation est pris en compte dans l'ensemble des études, si les érosions de berges potentielles commencent à l'être, l'éventualité de changement de lit, par suite par exemple de son exhaussement après une crue et fort charriage de matériaux grossiers, n'apparaît pas dans les documents.

Aucun lien clair n'apparaît non plus entre les ouvrages existants ou à créer, le zonage PPR et les prescriptions relatives à ces ouvrages, notamment les digues intéressant la sécurité publique (digues ISP qui font l'objet d'un paragraphe spécifique ci-après). À citer, le cas du PPR de la partie aval de la rivière des Galets, qui ne désigne pas de maître d'ouvrage, et donc ne peut imposer à personne de prescriptions concernant l'entretien des ouvrages, dont les digues.

Les zonages existants sont toujours le résultat d'études faites à partir de probabilité d'occurrence d'un évènement (crue de projet par exemple, généralement la centennale), et de la réaction du milieu suite à cet évènement. L'éventualité d'un évènement plus important (ou de dysfonctionnement partiel ou total des ouvrages de protection) n'est pas mise en évidence, ce qui pourrait laisser croire à une sécurité absolue dans les secteurs ne faisant pas l'objet de contraintes réglementaires en matière d'urbanisme.

L'activité PPR mérite d'être améliorée. L'importance des phénomènes naturels d'une part, la forte pression d'urbanisme d'autre part, incitent à considérer l'ensemble des communes de l'île comme prioritaire dans le programme national des PPR.

Ceci implique, après définition d'une programmation pluriannuelle (maximum 4 à 5 ans pour l'aboutissement de l'ensemble des dossiers), la mise en œuvre des moyens correspondants en :

- crédits d'études ;
- renforcement significatif de la cellule spécialisée de la DDE par des agents dont l'activité PPR doit être la mission principale.

Sur ce dernier point en effet, la mission a trouvé anormal, par référence à d'autres contextes où le risque n'est pas plus affirmé, que le département de la Réunion, dont la population avoisine les 800 000 habitants et est en croissance permanente, ne soit doté que d'un seul chargé d'études pour couvrir l'ensemble de la problématique. **Un effectif de 3 à 4 ETP ne serait pas excessif. Les recommandations de la mission sur cette importante problématique sont données dans le paragraphe V-2 ci-après.**