



HAL
open science

L'évolution des littoraux de l'île de La Réunion (océan Indien) : bilan et perspectives

Virginie Cazes-Duvat

► To cite this version:

Virginie Cazes-Duvat. L'évolution des littoraux de l'île de La Réunion (océan Indien) : bilan et perspectives. Travaux & documents, 2004, Éléments pour la connaissance de l'histoire et de la géographie de La Réunion. Vol. 2: Géographie, 22, pp.31–49. hal-02181292

HAL Id: hal-02181292

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-02181292>

Submitted on 19 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'évolution des littoraux de l'île de La Réunion (océan Indien) : bilan et perspectives

VIRGINIE CAZES-DUVAT¹

Résumé : Cet article constitue une synthèse de l'évolution récente des littoraux de La Réunion. Il soulève les difficultés de gestion qui résultent de la conjonction de deux phénomènes, l'un naturel, l'érosion côtière, et l'autre anthropique, la ruée des hommes vers les rivages, en particulier coralliens. Après un rappel de l'histoire des côtes, l'auteur examine les impacts du développement. En dernier lieu, il aborde les perspectives et les enjeux pour les décennies à venir.

Mots-clés : La Réunion, érosion côtière, anthropisation, récifs coralliens, aménagement et gestion du littoral.

Le linéaire côtier de l'île de La Réunion, d'une longueur totale de 210 km, est essentiellement fait de falaises et de côtes rocheuses basses d'origine volcanique (sur 44 % de sa longueur), de plages de galets adossées à des cônes-deltas (38 %) et de plages de sable basaltique (7 %) qui constituent autant de types de côtes peu propices au développement économique². Les littoraux coralliens, qui présentent en revanche de nombreux atouts (topographie plane, bonne accessibilité, protection récifale contre les houles de tempête, diversité des possibilités de développement), ne s'étirent que sur 25 km qui équivalent à 11 % du linéaire total. Ils se situent sur la façade occidentale de l'île. Force est ainsi de constater que la zone côtière utile est très réduite à La Réunion par

¹ Virginie Cazes-Duvat, Maître de Conférences en Géographie à l'Université de La Réunion, est spécialiste de Géomorphologie et aménagement des littoraux. Elle a publié, quatre ouvrages : - *Les littoraux des îles Seychelles* (1999), *Atlas de l'environnement côtier des îles granitiques de l'archipel des Seychelles* (2001), *Les littoraux des Mascareignes entre nature et aménagement* (en collaboration avec Roland Paskoff, 2004) et *L'île de Bird aux Seychelles : un exemple de développement durable ?* (2004) – ainsi que de nombreux articles.

² Les milieux non coralliens, sur une île aux côtes accores, sont peu propices à la pêche, à l'aquaculture et au tourisme, c'est-à-dire aux principales activités qui se développent dans la zone côtière en milieu tropical insulaire.

comparaison avec la situation de l'île Maurice toute proche dont plus de 70 % de la longueur de côte est corallienne.

Dans ce contexte, deux processus concomitants et difficilement conciliables à long terme s'observent, le recul de la ligne de rivage et l'avancée des hommes vers la mer. L'érosion, qui constitue la tendance évolutive bien connue des côtes rocheuses basses et à falaises, concerne également aujourd'hui les côtes d'accumulation que sont les plages de sable et de galets. C'est ainsi que la ligne de rivage recule sur toute sa longueur, à l'exception de quelques secteurs isolés. Dans le même temps, l'augmentation de la pression anthropique qui pèse sur les espaces côtiers les plus propices au développement devrait se poursuivre à son rythme actuel, voire s'accélérer, pour différentes raisons : une forte croissance démographique qui fera passer la population de 728 400 habitants en 2001 à 1 200 000 d'habitants en 2030, la politique soutenue de construction de logements qu'elle induit et le développement rapide du tourisme et des loisirs. L'extension des espaces bâtis et le développement des équipements (ports et hôtels en particulier) seront les deux formes majeures de la poursuite de l'anthropisation des littoraux coralliens. Cette croissance urbaine et économique de la région occidentale aura pour effet d'exposer davantage que par le passé les établissements humains à deux risques naturels majeurs, l'érosion côtière et la submersion marine, encore exacerbés par la dégradation des récifs coralliens.

L'objectif de cette contribution est, à partir de la présentation de l'évolution récente des littoraux, de mettre en évidence les difficultés de gestion qu'elle engendre et de définir les enjeux et les priorités pour les décennies à venir. C'est dans cette optique que seront énoncés les principes directeurs sur lesquels pourrait s'appuyer un plan de prévention des risques littoraux. Il s'agira de démontrer l'intérêt d'une approche à grande échelle prenant en compte la diversité des réalités de terrain que négligent les documents d'aménagement et les outils réglementaires.

L'ÉVOLUTION RÉCENTE DES LITTORAUX : LA GÉNÉRALISATION DU RECUIL DE LA LIGNE DE RIVAGE

L'île de La Réunion possède trois grands types de côtes, rocheuses, alluvionnaires et sédimentaires, dont l'évolution récente est caractérisée par un recul généralisé (fig. 1). Si les côtes rocheuses sont par définition des côtes d'érosion, il faut en revanche souligner, dans le cas des côtes d'accumulation et en particulier ici des plages de sable et de galets, que leur recul atteste d'un renversement de la tendance évolutive qui leur a donné naissance.

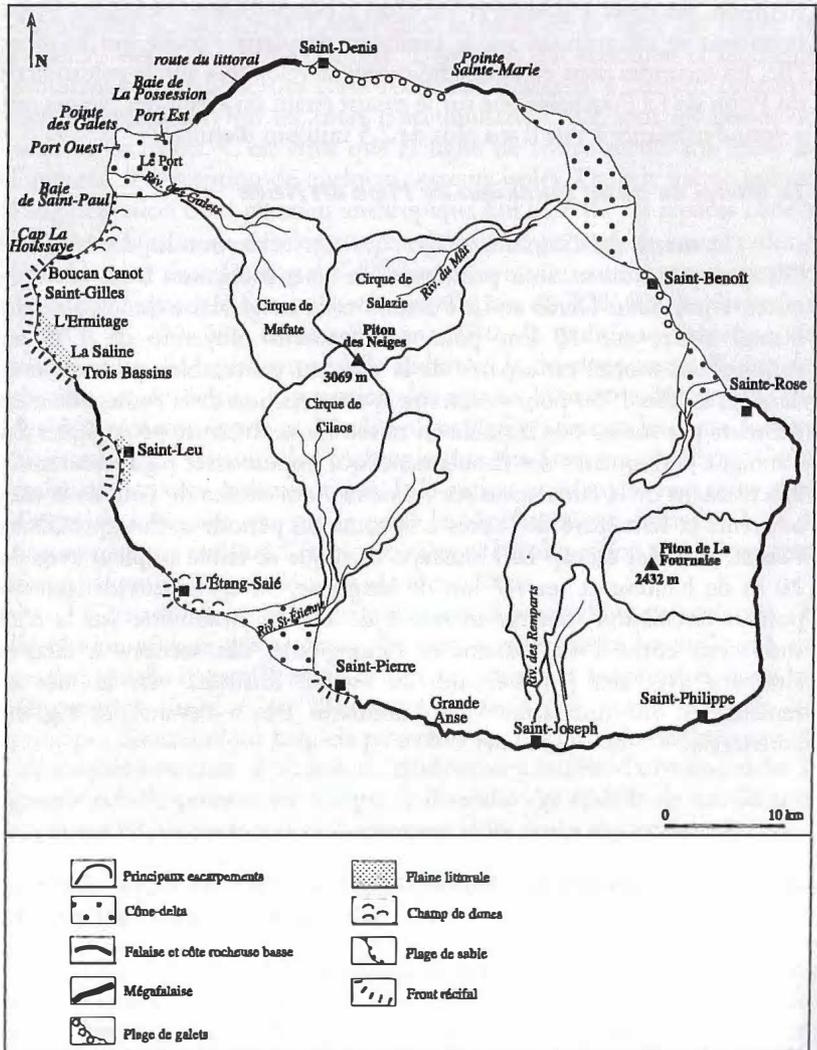
Les côtes rocheuses des deux massifs volcaniques qui forment l'île

Il existe deux types de côtes rocheuses d'origine volcanique à La Réunion, les côtes à falaises et les côtes à plates-formes rocheuses. Si les premières se rencontrent sur le pourtour des deux massifs qui forment l'île, les secondes sont en revanche moins développées sur le volcan actif du Piton de La Fournaise que sur le massif éteint du Piton des Neiges qui a donné naissance à l'île il y a plus de 2,5 millions d'années.

Le littoral du massif volcanique du Piton des Neiges

Le massif du Piton des Neiges, qui couvre environ les deux tiers de l'île, présente trois sections principales de côtes rocheuses. Dans le nord-ouest, entre Saint-Denis et La Possession, la mégafalaise de la route du littoral s'étire sur 10 km pour une hauteur moyenne de 170 m. Aujourd'hui morte, car séparée de la mer par un remblai qui a été créé dans les années 1960 pour permettre la construction de la route, elle n'en demeure pas moins très instable en raison de sa structure géologique. En témoigne la fréquence des éboulements qui impose assez régulièrement le basculement de la circulation sur les deux voies situées du côté de la mer et même la fermeture de l'accès à la route en période cyclonique. Dans l'ouest, la falaise du cap La Houssaye, bien que de faible ampleur avec ses 20 m de hauteur et ses 1,7 km de longueur, est également dangereuse pour la circulation routière en raison de sa forte instabilité. Sur la côte sud-ouest, entre Trois Bassins et l'Étang-Salé, des sections à falaises alternant avec des plates-formes de basalte inclinées vers la mer se rencontrent sur une dizaine de kilomètres très à l'avant des régions aménagées.

FIG. 1 : Morphologie littorale simplifiée de l'île de La Réunion
(d'après Cazes-Duvat et Paskoff, 2004)



Le littoral du massif volcanique de La Fournaise

Le tiers sud-est de l'île de La Réunion a été édifié par l'activité volcanique du Piton de La Fournaise. Sur les 70 km de côtes rocheuses qui s'étirent entre Sainte-Rose à l'est et Grand Bois au sud, les falaises prédominent largement (photo 1). De nombreuses pointes comme celles du Tremblet, de la Table et de Saint-Joseph marquent la limite en mer des grandes coulées. Le littoral de l'Enclos, dernière caldeira du massif de La Fournaise ouverte sur la mer à l'Est et datée de 5 000 ans, est constitué de falaises. La subsidence de cet édifice volcanique contribue à l'évolution rapide du littoral. Mais si la tendance évolutive générale de ce dernier est le recul, les éruptions ont pour effet de modifier le tracé du trait de côte tous les 20 ans en moyenne. À la pointe de la Table, l'arrivée à la mer des coulées de mars 1986 a ainsi permis à l'île de gagner 25 ha avant que le travail d'attaque des vagues ne commence à réduire cette surface. La puissance des houles australes de secteur sud-ouest, issues des tempêtes de la zone tempérée de l'hémisphère sud, joue un rôle important dans cette évolution.

PHOTO 1 : Les falaises de Petite Ile, entre Saint-Pierre et Saint-Joseph.
Cliché : V. Cazes-Duvat



Les côtes alluvionnaires adossées aux cônes-deltas

À la différence des côtes rocheuses, les côtes alluvionnaires sont des côtes d'accumulation. Elles sont dues à l'érosion du massif du Piton des Neiges et elles se présentent sous deux formes : des plages de galets adossées aux cônes-deltas et des plages de sable. Si la tectonique d'effondrement explique la formation des trois caldeiras centrales, qui correspondent aux cirques de Mafate, de Salazie et de Cilaos, l'érosion continentale a favorisé l'évolution des pentes, la mobilisation des matériaux et leur transport vers la mer au cours de périodes plus pluvieuses que l'actuelle (22 000 à 29 000 ans BP). C'est ainsi que les rivières des Galets (Mafate), du Mât (Salazie) et Saint-Étienne (Cilaos) ont évacué vers le littoral les alluvions issues des cirques. À la sortie de ces derniers, se sont constitués des cônes-deltas d'une grande épaisseur, 170 m pour celui de la rivière des Galets (Troadec, 1991). Au contact de la mer, ces édifices forment des plages de galets (photo 2).

PHOTO 2 : Les plages de galets de La Possession. L'attaque des buttes de déblai par les houles du cyclone Harry en mars 2002.



Sur leur front, les cônes-deltas anciens sont aujourd'hui taillés en falaises car à la période passée d'abondance en alluvions a succédé depuis quelques millénaires une période de pénurie. Cette évolution explique d'une part, l'érosion des cônes-deltas anciens, et d'autre part l'engraissement actuel des rivières. Les cônes-deltas actuels, emboîtés dans

les cônes-deltas anciens, constituent le lit sur lequel divaguent les grands cours d'eau dont les crues se produisent pendant la saison cyclonique. Ces dernières n'apportent plus assez d'alluvions à la mer pour que la ligne de rivage se maintienne. L'évolution régressive des côtes à galets s'inscrit donc dans l'histoire géologique du Pléistocène. Elle n'est en rien due aux extractions de granulats qui ont souvent été considérées à tort comme une cause de leur recul.

Les champs de dunes de sable noir de Saint-Paul, de Saint-Leu et de l'Étang-Salé constituent un autre héritage de la période d'importante accumulation qui a précédé la période actuelle.

Les dunes et les plages de sable corallien

Discontinu, le linéaire récifal s'étire sur 25 km entre le cap La Houssaye au nord et Grande Anse au sud. Les récifs coralliens sont de trois types principaux. Alors que les bancs récifaux et les plates-formes, de dimension modeste, sont bien représentés au nord, les récifs frangeants de Saint-Gilles, de l'Hermitage/La Saline et de Saint-Leu se développent dans la partie centrale (photo 3). Plus au sud, les complexes récifaux de l'Étang-Salé et de Saint-Pierre, également de type frangeant, sont les derniers avant les récifs peu développés de Grands Bois et de Grande Anse. La croissance des récifs actuels a débuté lentement au cours de la remontée postglaciaire du niveau marin il y a 8 000 ans environ avant de s'accélérer à partir de 5 000 ans BP. Mais avant les récifs actuels, ont existé deux récifs coralliens pléistocènes respectivement datés de 220 000 et de 125 000 ans (Montaggioni, 1974) qui ont joué un rôle majeur dans la formation des plaines littorales et des dunes de sable corallien en fournissant les matériaux qui les constituent. L'édification du second de ces récifs s'est effectuée au cours d'une période de niveau marin supérieur à l'actuel de 4 à 6 m. Démantelé par l'érosion pendant les épisodes de régression marine qui ont suivi sa construction, ce récif a fourni d'importants volumes de matériaux biodétritiques qui se sont déposés sur le plateau sous-marin. Poussés par les vagues vers les rivages au cours de la dernière transgression marine, et ce, d'autant plus aisément que la croissance des récifs actuels a été décalée dans le temps par rapport à la remontée du niveau marin (récifs de type *catch-up*), ces matériaux ont permis la formation des plaines littorales, puis des dunes, en particulier dans la région de Saint-Gilles et à Saint-Pierre. Mais à l'abondance sédimentaire des débuts de la dernière transgression marine a succédé, après la stabilisation du niveau marin il y a environ 3 000 ans, une

période de pénurie de sable. C'est ce renversement naturel de tendance qui est à l'origine de l'érosion des plages (Cazes-Duvat et Paskoff, 2004).

L'ensemble du linéaire côtier de l'île de La Réunion présente ainsi une évolution naturelle régressive qui a des conséquences d'autant plus sérieuses que le désir de rivage pousse les hommes à s'installer toujours plus nombreux sur les côtes depuis la fin des années 1960.

PHOTO 3 : La plate-forme récifale de Grand Fond et l'urbanisation littorale à Saint-Gilles-Les-Bains



L'ANTHROPISATION DES RIVAGES

Les milieux côtiers sont restés peu occupés jusqu'à la fin des années 1960. L'arrivée de nombreux fonctionnaires métropolitains après la départementalisation (1946), puis l'ouverture d'un premier tronçon de la route du littoral en 1963 ont été à l'origine du peuplement, puis du développement économique, des littoraux coralliens. L'urbanisation littorale et le développement d'activités nouvelles, industrielo-portuaires et touristiques en particulier, ont précocement différencié l'Ouest des autres régions côtières.

Le renouvellement des formes d'exploitation économique des zones côtières

Avant d'être densément peuplée, la côte corallienne a connu différentes formes d'exploitation économique. Certaines se sont

maintenues au cours des dernières décennies alors que d'autres ont disparu pour céder la place à de nouvelles activités.

Les formes d'exploitation économique ancienne

Deux matériaux ont été exploités, le corail et le sable. Le premier était prélevé sur les platiers dans le but de fournir l'industrie cannière en chaux. Avant la fermeture de la dernière chauxfournerie, celle de Saint-Leu, en 1994, l'extraction était de l'ordre de 700 à 800 t/an correspondant à un volume de 3 000 m³ de corail mort. Quant au sable, il a été prélevé sur la partie haute des estrans jusqu'aux années 1960. Les quantités extraites ne sont pas connues et il existe toujours des prélèvements bien que ceux-ci soient illégaux. Ces deux activités extractives ont concouru à la dégradation des platiers récifaux et au recul des plages.

La pêche à pied sur les récifs est une activité traditionnelle qui perdure bien que le niveau de ressource ait beaucoup diminué depuis un demi-siècle. Dans un contexte de crise économique, nombreux sont les pêcheurs qui y prélèvent des mollusques, des crustacés et des poissons, tant pour leur consommation personnelle que pour la vente. Plusieurs estimations des captures ont été tentées, mais elles sont trop controversées pour que l'on puisse avancer des chiffres. Les principaux complexes récifaux sur lesquels s'effectuent ces prélèvements sont ceux de Saint-Gilles/La Saline, de Saint-Leu, de l'Étang-Salé et de Saint-Pierre en raison de leur forte diversité biologique.

Les nouvelles formes d'exploitation économique du littoral occidental

L'essor du tourisme résulte d'une part, de la forte augmentation du flux de visiteurs d'origine extérieure à partir des années 1970, et d'autre part, du développement local des activités de loisir. Introduites par les Métropolitains résidents dans les années 1960-1970, les pratiques balnéaires ont ensuite connu un essor continu en raison de la libéralisation du transport aérien (fin du monopole d'Air France sur la ligne Paris-Réunion) qui a permis l'arrivée de touristes — les effectifs passant de 28 000 à 400 000 entre 1978 et 2000 — et de la loi Pons sur la défiscalisation. Le secteur touristique présente trois spécificités qui s'expliquent par l'organisation de la desserte aérienne (nécessité de passer par la France pour venir à La Réunion) et par l'existence de liens forts entre ce département d'outre-Mer et sa Métropole. La première est l'origine métropolitaine de 80 % des visiteurs. La deuxième est

l'importance du tourisme dit affinitaire³ qui concernait encore 34 % des effectifs en 1999 en dépit de la progression régulière de l'hébergement hôtelier (37 %). La troisième est la concentration des structures d'accueil (52 % des chambres d'hôtel) et de la fréquentation (54 % des nuitées en 1999) sur la côte occidentale. Parallèlement à l'augmentation des effectifs extérieurs, on constate une forte progression de la fréquentation à la journée, par des résidents, en particulier d'origine réunionnaise, des littoraux de l'ouest. La détermination des pics de fréquentation⁴ offre une idée synthétique de l'importance de l'occupation touristique de l'arrière-plage (bois de filaos propice au pique-nique familial), de la plage et des eaux côtières. Ce sont 19 000 personnes qui occupent le littoral en période de pic, ce qui donne, sur un linéaire côtier de 25 km, un taux d'occupation moyen de 760 personnes/kilomètre linéaire. Quarante-trois pour cent des utilisateurs (près de 8 000) se concentrent sur les arrières-plages, alors que 39 % (7 300) occupent les plages, 16 % (3 100) la zone de bain et 2 % seulement la zone d'activités nautiques (Cazes-Duvat, 2002). Ces résultats permettent de dégager deux spécificités : la prédominance des activités de loisir non balnéaires (pique-nique, jeux collectifs) qui occupent l'arrière plage et sont d'abord le fait de la population d'origine réunionnaise ; et le développement encore faible des activités nautiques (planche à voile, surf et morey, plongée libre ou avec scaphandre) en dépit de leur progression rapide.

Le développement du tourisme et des loisirs sur la côte corallienne s'est accompagné de la création de ports de plaisance (Le Port, Saint-Gilles-les-Bains, Saint-Leu, Saint-Pierre), et d'une forte croissance urbaine.

L'urbanisation côtière

En dehors des deux principales agglomérations, Saint-Denis au nord (121 974 hab. en 1999) et Saint-Pierre au sud (69 009 hab. en 1999), l'urbanisation côtière concerne essentiellement la micro-région Ouest. La population de l'Ouest, qui réside à plus de 80 % dans les régions côtières et sur les basses pentes situées à moins de 400 m d'altitude, a été multipliée par 2,3 entre 1961 et 1999, passant de 77 549

3 Il désigne la venue à La Réunion de personnes qui une fois sur place résident au sein de leur famille ou chez des amis.

4 Les pics de fréquentation ou fréquentation maximale ont été établis sur l'ensemble du littoral occidental de Boucan Canot au nord à Grand Anse au sud. Ils correspondent au nombre de personnes qui se trouvent sur le littoral à 14 heures un dimanche de beau temps et de congés scolaires de saison chaude. Ces valeurs ont permis d'établir un état de référence à partir duquel sont réalisés des suivis annuels.

à 179 359 habitants, si bien qu'elle est aujourd'hui plus nombreuse que celle de la micro-région nord. Le pôle Le Port-La Possession s'est affirmé au nord-ouest. Aujourd'hui, la commune du Port accueille sur son territoire 50 % de la surface totale des zones d'activités de l'île. Et les trois principales communes de l'Ouest, Le Port, La Possession et Saint-Paul, concentrent 30 % des entreprises industrielles. Près de 25 % des actifs (56 034 en 1999) sont regroupés dans l'Ouest, ce qui donne à cette micro-région un poids pratiquement équivalent à celui de la micro-région Nord qui compte 60 917 actifs (INSEE, 1999).

Dans l'Ouest, on constate que la croissance urbaine s'est davantage faite par extension que par densification, au détriment des espaces naturels et agricoles. L'évaluation en cours du Schéma d'Aménagement Régional (SAR) adopté en 1995 montre que ces espaces ont été touchés par l'urbanisation spontanée et qu'il est extrêmement difficile de contenir ce processus de mitage. L'Ouest et le Sud sont très touchés par l'urbanisation diffuse : les deux tiers des logements qui ont été construits entre 1990 et 1999 sont des résidences individuelles situées en bordure des agglomérations et, pendant la même période, les coupures d'urbanisation ont accueilli nombre de constructions illégales (AGORAH, 1999).

L'urbanisation linéaire a donné naissance à une région urbaine presque continue entre Boucan Canot et Trois Bassins. Le déclassement et la vente du domaine de l'État (Pas Géométriques) à partir de 1922 ont permis à des particuliers d'acquérir des parcelles au plus près de la mer et d'y faire construire. C'est l'origine de la forte emprise du bâti sur le haut des estrans.

Les impacts du développement sur les milieux côtiers

Sur les plages

L'urbanisation côtière est le principal facteur d'accélération de l'érosion des plages. Les quartiers méridionaux de la ville de Saint-Pierre se sont développés sur les dunes jusqu'à une faible distance de la ligne de rivage (photo 4). C'est ce qui explique que les habitations, menacées par l'évolution régressive des estrans, ont dû être protégées par des murs de 3 à 6 m de hauteur. La conséquence en a été la disparition des plages sur 30 % de leur longueur totale. Les bas quartiers de la ville sont aujourd'hui très exposés aux houles australes, dont la hauteur peut atteindre 5 à 6 m et la puissance occasionner de sérieux dégâts (Robert, 1974). La partie méridionale du littoral urbanisé de la commune de

Saint-Leu a récemment été équipée d'enrochements qui ont fait passer à 40 % la part des côtes protégées. Le front de mer de la station balnéaire de Saint-Gilles, atteint par les vagues des tempêtes australes et cycloniques, est bordé de murs de protection verticaux qui ont pour effet d'aggraver l'érosion (photo 3). L'urbanisation au plus près de la mer est ainsi responsable de la disparition de plages qui se seraient maintenues si l'espace bâti était demeuré à une certaine distance du rivage.

PHOTO 4 : Le littoral de Saint-Pierre (vue vers l'Est)
Cliché : V. Cazes-Duvat.



La création, puis les transformations du port de la pointe des Galets, dont le trafic s'élevait à 3 Mt en 1999 (INSEE, 2001), ont fortement perturbé l'évolution de la ligne de rivage. La jetée nord du port ouest, créé en 1886, est à l'origine d'un recul de la côte à galets située en aval-dérive, qui a été évalué à 150 m sur la période 1950-1999 (Aubié & Oliveros, 1999). L'installation récente de tétrapodes de 20-25 t a permis de fixer la ligne de rivage. Plus au nord, les jetées du port est, qui date de 1986, ont pour effet d'interrompre le transit côtier est-ouest, aussi peut-on pareillement s'attendre à l'érosion des plages situées à leur aval. Si cette partie du littoral n'a pas reculé jusqu'à présent, c'est parce qu'elle a été alimentée en matériaux par les buttes de déblai qui se trouvent à l'arrière des plages et dans lesquelles les vagues puisent des alluvions (photo 2). Aussitôt que cette source de matériaux sera tarie, ce secteur de côte s'érodera.

La création des ports de plaisance a globalement eu des effets perturbateurs limités sur la dynamique littorale, à l'exception de celui de Saint-Gilles. Ici, la jetée sud interrompt le transit sédimentaire orienté vers le nord, ce qui a eu pour effet une importante progradation du rivage en amont, estimée à 30 m depuis 1970, et une aggravation du déficit sédimentaire de la plage des Roches Noires située en aval-dérive. En revanche, à l'Étang-Salé, à Saint-Leu et à Saint-Pierre, la création des ports n'a pas eu de conséquences majeures sur l'évolution du littoral, déjà très urbanisé et largement artificiel. À Saint-Pierre, l'installation du port à l'extrémité méridionale de la cellule sédimentaire, c'est-à-dire en amont-dérive, explique que la construction des jetées n'a pas aggravé l'érosion.

Les autres aménagements touristiques n'ont pas accéléré le recul des plages. Il n'existe pas à La Réunion de jetées individuelles, d'embarcadères, d'épis et d'autres types d'équipements anti-érosifs qui seraient susceptibles de perturber la dynamique côtière, comme c'est le cas à l'Île Maurice.

Sur les récifs coralliens

L'état de santé des récifs coralliens s'est dégradé depuis une trentaine d'années. Le taux de recouvrement des platiers en corail vivant est compris entre 23 % (Ermitage) et 58 % (Saint-Pierre) alors que celui des pentes externes varie de 34 % (Saint-Pierre) à 73 % (Saint-Leu) pour des valeurs moyennes de l'ordre de 40 % (Mete *et al.*, 2001). S'il est vrai que le recouvrement des platiers par des matériaux terrigènes en période de crue et les phénomènes de blanchissement dus à des stress thermiques contribuent à la mortalité corallienne (Conand *et al.*, 2001), il n'en demeure pas moins que la dégradation rapide de l'état des récifs coralliens doit être attribuée à la pollution. Celle-ci est une conséquence directe de l'urbanisation mal maîtrisée des trois dernières décennies. Le taux de raccordement de l'habitat aux stations d'épuration, dont la capacité de traitement est insuffisante, est inférieur à 60 % dans les communes de l'Ouest. La pollution industrielle a par ailleurs été très préjudiciable au récif de l'Étang-Salé. Jusqu'en 1986, le rejet en mer des effluents non traités de l'usine sucrière du Gol y a maintenu un taux de mortalité corallienne supérieur à 90 % (Naïm, Cuët & Mangar, 2000). Jusqu'en 2000, l'ancrage systématique des embarcations des clubs de plongée sur les pentes externes des récifs frangeants a eu pour effet une importante destruction mécanique des coraux à laquelle l'installation de 63 bouées de mouillage a depuis lors mis fin.

QUELLES SONT LES PERSPECTIVES POUR LES DECENNIES A VENIR ?

La convergence de deux tendances, la dégradation des milieux littoraux et la poursuite de la ruée des hommes vers les espaces côtiers, devrait accroître les difficultés de gestion dans les décennies à venir.

Les perspectives naturelles

Dans la perspective d'une accélération de l'élévation du niveau marin, qui devrait passer de 0,15 cm/an au XX^e siècle à 0,45 cm/an au XXI^e siècle, il faut d'abord s'attendre à une aggravation de l'érosion côtière (Paskoff, 2001). Dans un contexte de pénurie de sable, la modification du contexte météo-marin sera défavorable aux plages. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes australes et cycloniques, combinée à l'élévation plus rapide du niveau marin, devrait avoir pour effet d'accroître l'ampleur des crises érosives et d'aggraver le déficit du budget des plages.

Au-delà de ce constat général, il est important de souligner que la vitesse du recul sera variable d'un secteur à l'autre en fonction des conditions hydrodynamiques locales et du rôle des récifs coralliens. Les plages qui se trouvent à l'arrière de récifs coralliens peu évolués (bancs et plates-formes), et parfois même discontinus, continueront à être engraisées par des apports de tempête. C'est la faible largeur du platier récifal qui permet ici aux vagues de projeter les débris coralliens qu'elles arrachent sur les pentes externes jusqu'à la partie haute des estrans. Quand le front récifal est discontinu, le démaigrissement qui s'opère pendant les épisodes de tempête est compensé par la recharge qui s'effectue postérieurement. L'absence d'obstacle, en l'occurrence ici récifal, entre l'avant-côte sableuse et la plage permet aux échanges sédimentaires transversaux de se faire dans les deux sens, ce qui est l'une des conditions de la résilience des estrans. Les secteurs de côte situés au débouché des rivières constituent un autre type de plage peu menacé par l'érosion. Les alluvions qu'apporte le cours d'eau en crue enrichissent le budget de la plage. Celle qui se trouve au droit de la ferme Corail à Saint-Leu en est une illustration : pendant les épisodes cycloniques, elle s'engraisse des apports alluviaux dus à la crue de la rivière des Colimaçons auxquels se mêlent les débris coralliens que les fortes houles projettent sur le platier récifal étroit et sur l'estran. En revanche, un deuxième type de plage devrait connaître une érosion rapide au cours des décennies à venir. Il s'agit de celles qui sont situées à l'arrière de récifs frangeants à larges platiers en position d'abri relatif comme celle

de l'Ermitage. S'il est vrai que le front récifal a ici pour effet, parce qu'il provoque le déferlement des vagues, de réduire l'énergie des houles à la côte, il n'en demeure pas moins que les plages reculent, et en général durablement. Les prélèvements qu'opèrent les vagues pendant les épisodes de tempête ne sont que partiellement compensés par les vagues de beau temps en raison de la perte définitive de sédiments par les passes et de la dispersion d'une partie du sable à la surface des platiers récifaux. Le renforcement des fortes houles aura ici pour effet le renforcement des courants de passe, qui aura pour conséquence d'accroître les pertes définitives de sable. Sans compter que les sédiments qui se dispersent sur les platiers récifaux pendant les crises peuvent très bien y rester piégés si le rétablissement des conditions hydrodynamiques normales ne permet pas leur retour vers les plages. Une troisième catégorie de plages regroupe celles qui se trouvent à l'arrière de récifs frangeants dont le platier sableux est vaste et bien exposé aux vagues comme c'est le cas à La Saline. Elles présentent une meilleure résilience que les précédentes, car des sédiments sont disponibles et fréquemment mobilisés par les vagues. Ces plages devraient conserver cette caractéristique dans les décennies à venir. On peut s'attendre à ce qu'elles gardent un profil très redressé et à ce que les prélèvements dus aux houles de tempête soient compensés, au moins pour partie, par des réengraissements.

Suivant l'hypothèse d'une faible reviviscence des coraux, la plus probable au regard de leur niveau de dégradation, le récif corallien sera, pour les plages, non seulement une protection amoindrie face aux houles de tempête, mais qui plus est, une source de sédiments limitée. Les coraux risquent de ne pas compenser par leur croissance verticale la remontée du niveau marin. Des trois scénarios théoriquement envisageables – croissance simultanée, croissance retardée, abandon – le dernier est le plus plausible. Dans ces conditions, le suivi de la vitesse de recharge des plages après les pics d'érosion semble être l'un des moyens les plus pertinents aujourd'hui pour prévoir leur réponse future aux conditions hydrodynamiques de tempête.

Il est permis de penser que les plages de galets, déjà en recul sur la quasi-totalité de leur longueur en raison de la diminution des apports alluvionnaires au cours des derniers millénaires, continueront à s'éroder à l'avenir. En ce qui concerne les falaises volcaniques, l'on peut supposer que leur recul s'accélérera avec l'augmentation de la fréquence des fortes houles.

Les perspectives humaines

La forte croissance démographique des dernières décennies se poursuivra jusqu'en 2030 en raison du maintien d'un indice de fécondité relativement élevé (2,7 en 2000) et d'un solde migratoire légèrement positif (2 500 personnes/an). Elle devrait faire passer la population à 900 000 habitants en 2015 et à 1 200 000 en 2030 (INSEE, 2001). Dans ce contexte, la croissance urbaine sur le littoral restera forte et son contrôle difficile. Est-il besoin de rappeler que près du quart des logements neufs, soient 4 000 unités d'habitation, sont construits chaque année sans permis de construire ? Un premier recensement des logements situés en dehors des agglomérations dans des zones insalubres, à risque et/ou agricoles a été entrepris. Loin d'être exhaustif, il révèle déjà que 7 500 unités d'habitation sont dans cette situation. Le SAR est un document cadre réalisé à petite échelle. Ses principes ne pourront être appliqués que quand ils seront passés dans les PLU, en cours de révision et pas tous compatibles avec le SAR. Si des solutions, comme la mise en gestion des coupures d'urbanisation, sont envisagées pour régler le problème de l'urbanisation spontanée, il faut bien constater qu'il sera difficile de rattraper le retard qu'a pris la planification sur la construction.

Le renforcement du poids économique de la micro-région Ouest aura également pour effet d'y encourager la croissance urbaine. À la poursuite de la croissance industrielle, il faudra ajouter dans les années à venir un développement touristique plus rapide que l'actuel⁵. Il faut donc s'attendre à la construction de nouveaux hôtels dont le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (1995, chapitre IV du SAR) et l'actualité indiquent déjà la localisation. S'il est certain que de nouvelles structures d'hébergement verront le jour sur la côte sud, en particulier à Grande Anse, à Manapany, au Cap Méchant et plus à l'est dans la région de Saint-Philippe, dans des secteurs qui possèdent une faible capacité d'accueil, ainsi que dans les Hauts (tourisme vert), il est tout aussi sûr que le nombre des hôtels augmentera dans l'Ouest, des constructions étant prévues en particulier à Trois Bassins et à l'Étang-Salé.

L'extension du bâti et l'augmentation de la pollution seront fortement préjudiciables pour les plages et pour les récifs coralliens. Dans ce contexte, les principaux enjeux seront d'une part de protéger les atouts de la nature littorale et d'autre part de mettre les hommes à l'abri des risques.

5 Le schéma de développement et d'équipement touristique est en cours de réalisation. Il traduit la volonté de faire du tourisme un secteur économique fort, l'agriculture étant en crise et l'industrie embryonnaire.

Principaux problèmes et enjeux

Dans les décennies à venir, il sera d'abord difficile de conserver certaines plages. En l'absence de gisements de sables sous-marins à proximité de l'île, il ne sera pas envisageable d'alimenter artificiellement celles qui continueront à reculer. L'augmentation de la pollution rendra tout aussi difficile la préservation des récifs coralliens, même lorsque la réserve naturelle sera créée. Les dégâts dus à la boue qui s'accumule sur les platiers récifaux en période cyclonique continueront à se produire. Si l'homme a les moyens de limiter les sources de pollution, il lui faudra du temps pour y parvenir, et il restera en revanche impuissant face aux dégradations d'origine naturelle. Les évolutions en cours ne pourront pas être contrôlées. Tout au plus les responsables politiques pourront-ils limiter les effets d'aggravation et d'accélération des processus de dégradation naturels, à la condition de mettre en œuvre d'autres moyens que ceux qui existent aujourd'hui. Il faudra continuer à protéger les quartiers urbains côtiers des dégâts que l'érosion et les submersions marines pourront occasionner. Sur certaines portions du littoral, fortement anthropisées et considérées comme stratégiques (villes et ports), la seule solution en l'état actuel de l'occupation des espaces côtiers sera de recourir à des ouvrages lourds. La preuve des effets pervers de ce type d'équipement (disparition définitive des plages et nécessité de renforcer en permanence la défense) a été déjà illustrée à La Réunion sur les littoraux où ils ont été installés (Port Ouest et Saint-Pierre). En dépit des équipements de protection qui pourront être érigés, les zones basses continueront à être inondées lors des épisodes cycloniques les plus intenses.

Conserver des espaces côtiers non construits est une priorité pour deux raisons : éviter l'imperméabilisation totale des sols qui constitue un facteur aggravant du risque d'inondation, et permettre le maintien de plages sur la côte ouest. À ce titre, sur la plage de l'Ermitage, il faudra continuer à accepter le recul et laisser-faire la nature même si la plaine littorale perd en largeur. Tant que le bâti et les routes ne seront pas touchés, ce sera la seule solution pour garder des plages. Partout où cette solution pourra être envisagée, il faudra faire reculer la ligne de construction afin qu'il existe un espace tampon entre la mer et l'espace bâti. Cette pratique est exigée par la loi littoral de 1986 qui repousse à 100 m du rivage les nouvelles constructions sur les côtes françaises. La préservation d'espaces naturels aurait pour second avantage de protéger un patrimoine paysager, faunistique et floristique menacé. L'extension

des terrains du Conservatoire du littoral, qui contrôle actuellement 9 sites constituant une surface totale de 747 km², pourrait favoriser ce processus.

CONCLUSION

Le recul actuel des côtes d'accumulation de La Réunion est un processus naturel qui s'inscrit dans une certaine continuité historique. Il est largement antérieur à la découverte et même au peuplement de l'île. Il s'explique par le passage d'une situation d'abondance de sable et de galets à une situation de pénurie. C'est donc à tort que le développement des dernières décennies est en général invoqué comme étant la cause de l'évolution régressive des rivages. Les facteurs anthropiques, en particulier l'urbanisation, la construction des ports et l'extraction de matériaux, ont eu pour principaux effets d'aggraver l'érosion côtière — qu'ils n'ont pas déclenchée — et d'accélérer la dégradation des récifs coralliens. Le recul de la ligne de rivage étant non seulement naturel, mais encore en cours d'accélération pour des raisons météo-marines, il y a urgence à promouvoir différentes stratégies afin de protéger les espaces bâtis et les hommes. Sur les côtes construites, il faudra résister aux assauts des vagues de tempête. En revanche, sur les côtes naturelles, il est important de promouvoir une gestion préventive des risques, de loin la plus efficace et la moins coûteuse, ce qui ne saurait se faire, au regard des pressions existantes, sans une forte volonté politique.

Cette situation, loin d'être propre à La Réunion, se retrouve dans les autres îles de l'ouest de l'océan Indien, à commencer par Maurice et Rodrigues toutes proches. Mais l'ampleur des difficultés et la dimension des enjeux n'y sont nulle part aussi alarmants que dans des îles basses comme celles de l'archipel surpeuplé des Maldives. Plurielle apparaît ainsi la géographie des îles, et pour des raisons tout autant naturelles qu'humaines.

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

- AGORAH (1999), « Bilan de la mise en œuvre du SAR. Quelles influences depuis 4 ans ? » Document de synthèse, 13 p.
- Aubié S. ; Oliveros C. (1999), « Évolution du trait de côte de 1950 à 1997 de la baie de La Possession à l'embouchure de l'étang de Saint-Paul », île de La Réunion, Rapport BRGM RP 40780 - 99 SGR/OI, 34 p.
- Cazes-Duvat V. (2002), « La fréquentation des côtes coralliennes de l'île de La Réunion », Océan Indien, *The Journal of Nature*, tome 14, n°1, p. 14-19.
- Cazes-Duvat V. ; Paskoff R. (2004), *Les littoraux des Mascareignes entre nature et aménagement*, Paris, L'Harmattan, 187 p. + 16 pl. couleur.

- Conand C. ; Larue M. ; Conand F. ; Turquet J. (2001), « Le blanchissement des coraux dans l'océan Indien : l'exemple de La Réunion », *The Journal of Nature*, tome 14, n°1, p. 44-50.
- Mete K. ; Garnier R. ; Bigot L. ; Chabanet P. ; Naim O. ; Quod J.-P. (2001), « Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de La Réunion », année 2000. Rapport final réalisé pour le compte de l'Association parc marin de La Réunion, 54 p.
- Montaggioni L. (1974), « Coral reefs and Quaternary shorelines in the Mascarene archipelago », *Indian Ocean, Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium*, Brisbane, 2, p. 579-593.
- Naïm O. ; Cuet P. ; Mangar V. (2000), The Mascarene islands, in : McClanahan T.R., Sheppard C.R.C. ; Obura D.O. (Eds), *Coral reefs of the Indian Ocean, Their ecology and conservation*, Oxford University Press, New York, p. 353-380.
- Paskoff R. (2001), *L'élévation du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Institut Océanographique, 191 p.
- Robert R. (1974), *Morphologie littorale de l'île de la Réunion*, Thèse 3^e cycle géographie, Université de Montpellier, Collection des travaux du centre universitaire de La Réunion, Saint-Denis, 182 p.
- Troadec R. (1991), *Courantologie et sédimentologie des baies de Saint-Paul et de La Possession à l'île de La Réunion*, Thèse de géologie, Université d'Aix-Marseille II, 215 p.