

L'entretien des plages coralliennes à La Réunion

GUIDE TECHNIQUE

Conseil scientifique :

CAZES-DUVAT Virginie - Expert en Géomorphologie et
aménagement des littoraux

TROADEC Roland - Docteur en Géologie. Spécialité :
Dynamique sédimentaire littorale



Guide technique

Sommaire

Introduction

Proposer des techniques d'entretien adaptées

1 - Les plages coralliennes de la Réunion

2 - Un milieu très exposé

3 - Les niveaux de vulnérabilité

4 - Préconisations techniques pour l'entretien des plages

Les différents modes d'intervention :

- L'évolution naturelle
- L'enfouissement des gros débris coralliens
- Le réarrangement des gros débris
- L'aménagement avec reprise du profil de plage

Les interventions sur la végétation :

- La restauration du couvert végétal
- La végétation littorale de référence



Proposer des techniques d'entretien adaptées

Les plages coralliennes, associées aux formations récifales de la Réunion, sont des milieux naturels fragiles, soumis à de fortes pressions climatiques (tempêtes et dépressions cycloniques) et anthropiques (actions diverses de l'homme).

La nécessité de mettre en œuvre un entretien adapté pour les plages coralliennes s'est imposée progressivement ces dernières années aux collectivités (Région, Département, Communes littorales), afin :

- de contrer les pollutions quotidiennes (collecte des débris non naturels)
- de lutter contre l'érosion
- de mieux protéger les équilibres écologiques (protection de la faune, de la flore, et de leur milieu)
- de préserver l'image de ces sites très touristiques

Les effets de l'érosion sur ce littoral peuvent être considérés comme une préoccupation majeure.

Afin de mieux coordonner les actions déjà engagées sur le terrain par les services communaux, tout en mettant à profit les études scientifiques menées à ce sujet, le Parc Marin de la Réunion propose dans ce guide un inventaire de préconisations techniques sur l'entretien des plages coralliennes.

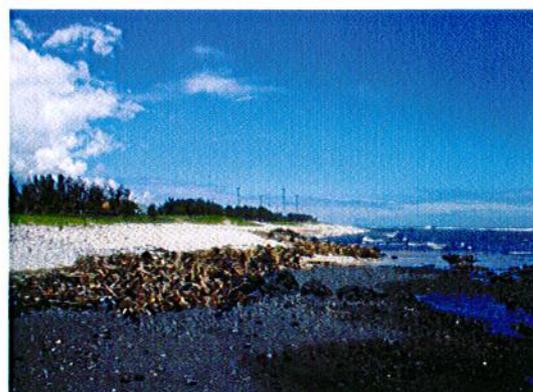
Après une présentation synthétique du caractère original de ces plages, différents facteurs d'érosion sont également identifiés afin de mieux apprécier la fragilité de ces plages. Les degrés de vulnérabilité sont localisés géographiquement afin d'adapter, secteur par secteur, les différents travaux d'entretien, tout en préservant les équilibres écologiques, en restaurant le caractère naturel de ce paysage littoral, et en intégrant, dans la mesure du possible, les attentes du public (touristes et population locale).

D'ores et déjà, des zones tests, définies par le Laboratoire des Sciences de la Terre de l'Université de la Réunion, font l'objet d'expérimentations.

Aussi, l'opportunité des préconisations techniques présentées dans ce guide pourra être mieux appréciée avec la mise en place d'un protocole de suivi de ces travaux d'entretien sous couvert d'un contrôle dans le temps de l'évolution des profils de plage.



Intervention des équipes d'entretien



Etat des plages après cyclone

1 - Les plages coralliennes de la Réunion

Présentation du milieu naturel

Les plages de sable blanc corallien se trouvent essentiellement sur la côte ouest, et plus localement sur la côte sud de l'île, depuis le Cap La Houssaye à Saint-Paul jusqu'aux plages de Grande Anse à Petite-Île.

Elles sont liées à la présence de récifs coralliens qui, parmi les milieux marins réunionnais, présentent la plus grande diversité biologique.

Ce sont de véritables reliefs vivants construits par les organismes coralliens.

Ces récifs sont des formations récentes en comparaison avec d'autres îles des Mascareignes ou de l'Océan indien (Îles Maurice, Rodrigues, Mayotte, les Seychelles...).

Leur extension sur le large est plutôt modeste.

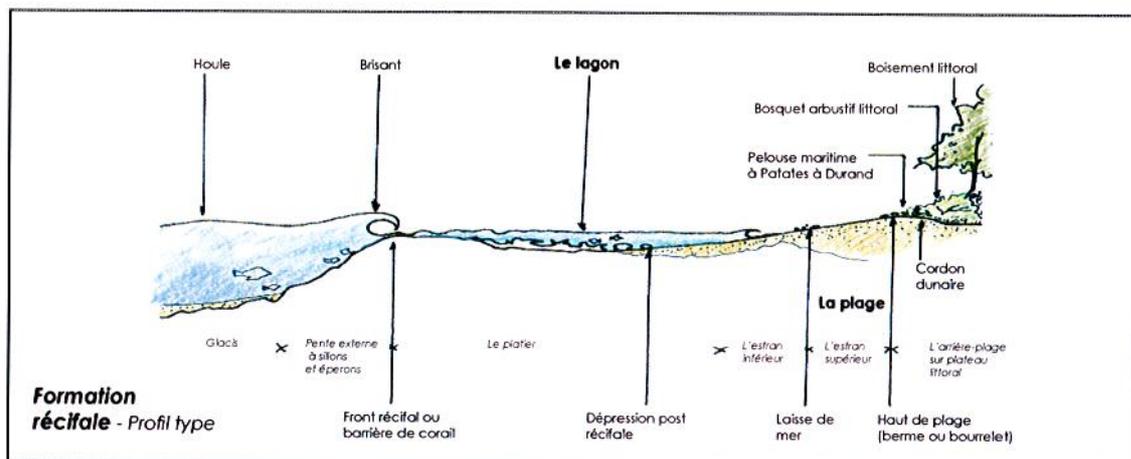
Les plages associées sont de dimension réduite, soumises à une fréquentation touristique de plus en plus importante. Ces milieux fragiles sont de plus en plus menacés.



Vue sous-marine du récif



Vue aérienne du lagon près de la passe de l'Hermitage



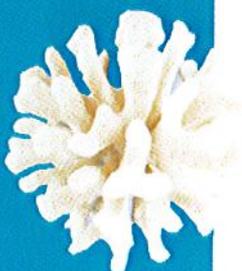
Formation récifale - Profil type

Diversifiés et luxuriants, les récifs de la Réunion sont d'autant plus vulnérables aux pressions naturelles (houle, cyclones, pluies et ravinements ...) et humaines (exploitation, pollution, transformation des milieux, urbanisation, surfréquentation ...) qu'ils sont jeunes et rapprochés du littoral.

Sous l'action des grandes houles australes ou cycloniques, des quantités importantes de matériaux coralliens, arrachés aux fonds marins et aux platiers récifaux, viennent s'échouer sur les plages.

Ce phénomène très dynamique explique la présence des nombreux débris coralliens, de taille parfois importante. Ce sont de nouveaux sédiments apportés qui participent au maintien du profil d'équilibre de la plage.

Ce phénomène naturel est vital pour la plage. Il doit être accepté par le public malgré les désagréments qu'il occasionne dans les pratiques balnéaires.





- 1- Sable fin
- 2- Mélange de sable fin et de petits débris coralliens
- 3- Débris coralliens plus grossiers
- 4- Gros débris coralliens

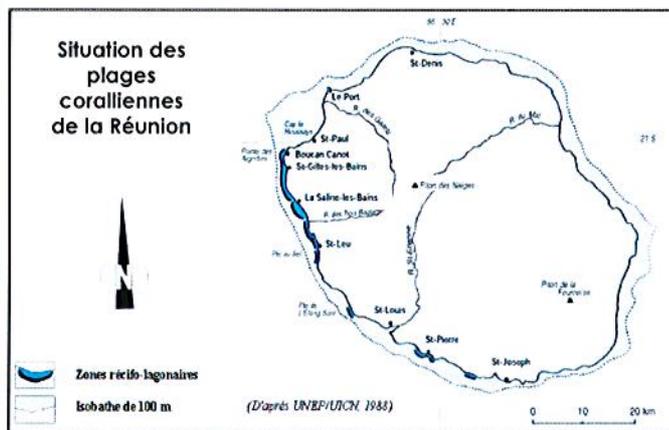


Fragilisées par les activités humaines et les différents aménagements entrepris sur le littoral, ces plages sont très vulnérables aux effets de la houle, aux courants marins et aux vents durant les tempêtes australes et les dépressions cycloniques.

Les effets de l'érosion sont nombreux.

D'autre part, des quantités importantes de débris (papiers gras, plastiques, canettes, mégots, etc) sont également laissées sur les plages et leurs abords, avec la fréquentation grandissante.

Un patrimoine naturel à préserver



Ces plages coralliennes constituent un atout incontournable pour l'économie touristique de la Réunion.

La côte ouest est le séjour obligé des touristes de passage.

Les plages et arrière-plages sont aussi très prisées par les familles réunionnaises (baignade, pique-nique dominical...). C'est un environnement naturel unique à préserver.

Par des travaux quotidiens, les collectivités et tout particulièrement les communes, tentent de maintenir en l'état ou de restaurer ce patrimoine naturel, tout en respectant les spécificités écologiques et géomorphologiques de ce littoral.

Les techniques d'entretien, mises en œuvre sur le terrain, doivent être adaptées à ce milieu corallien très spécifique.

Dans la mesure du possible, elles doivent limiter les atteintes sur les équilibres naturels (écosystèmes de la plage et du lagon).

Il s'agit de restaurer dans l'esprit du public l'image d'une "plage authentique à la Réunion".



Plage du Petit Boucan

2 - Un milieu très exposé

Entretenir les plages pour quels objectifs

L'entretien des plages doit conduire au nettoyage et à l'enlèvement de tous les débris (dont l'origine n'est pas naturelle), tout en préservant l'équilibre naturel de ces milieux.

L'érosion présente sur les plages coralliennes réunionnaises est un problème majeur qui va conditionner la prise en compte de ces objectifs.

Le risque « EROSION » peut être apprécié dans une évaluation de « niveaux de VULNERABILITE ». Ces derniers vont orienter tous les travaux d'entretien.

Les facteurs de l'érosion

Une méthodologie spécifique permet de mesurer un gradient de vulnérabilité à l'érosion pour chacun d'entre eux.

* L'état actuel de la plage

Une plage déjà très érodée est d'autant plus vulnérable qu'elle a reculé rapidement au cours des dernières décennies.

Le recul ou la progression de la plage peut être constaté grâce à des repères physiques (dépression érosive sur haut de plage, arbres déchaussés ou déracinés, murs ou constructions affaiblis, apparition de beachrocks...).

On peut également comparer cet état avec des documents d'archives, ou avec les études de suivi scientifique.



Déchaussement des racines de Filaos



Erosion de la dune



Effondrement d'une terrasse de restaurant



Apparition de beachrocks

* Le type de plage

Les plages coralliennes, régulièrement soumises à une alimentation sédimentaire marine, sont des plages vivantes.

A l'opposé, les plages mortes ne peuvent disposer que de dépôts anciens mis en place par une sédimentation aujourd'hui disparue.

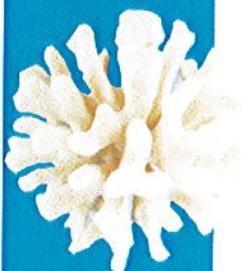
Les plages vivantes sont à l'évidence moins vulnérables tant que la sédimentation actuelle les alimente.



Plage vivante de Boucan Canot



Ensablement de la plage des Roches Noires

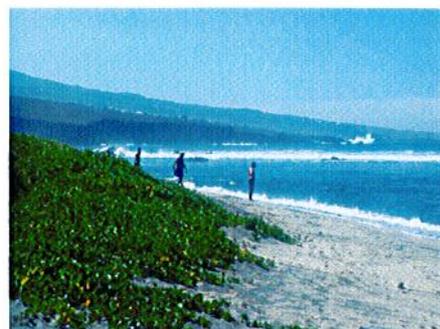
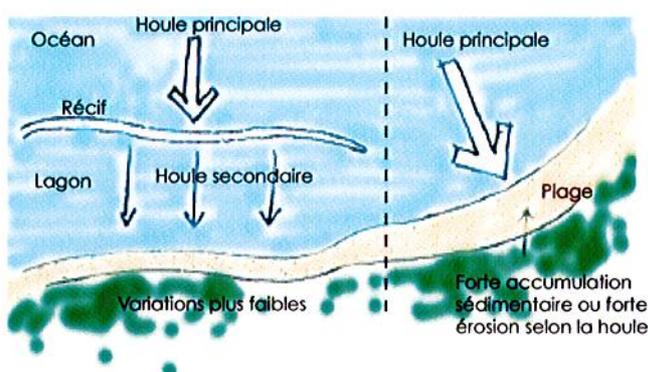


* Les mouvements sédimentaires

Sous l'action des vents, des vagues et des courants, les sables sont mis en mouvement.

Deux familles de mouvements sont distinguées :
- les mouvements transversaux (ou dans le sens du profil) sont à l'origine d'échanges sédimentaires entre l'avant-côte et les plages, et réciproquement.

Ainsi, les plages ouvertes sur le large sont susceptibles de se réengraisser plus facilement que celles situées à l'arrière de larges platiers.

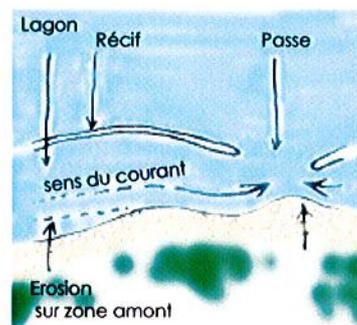


Déferlement de la houle australe

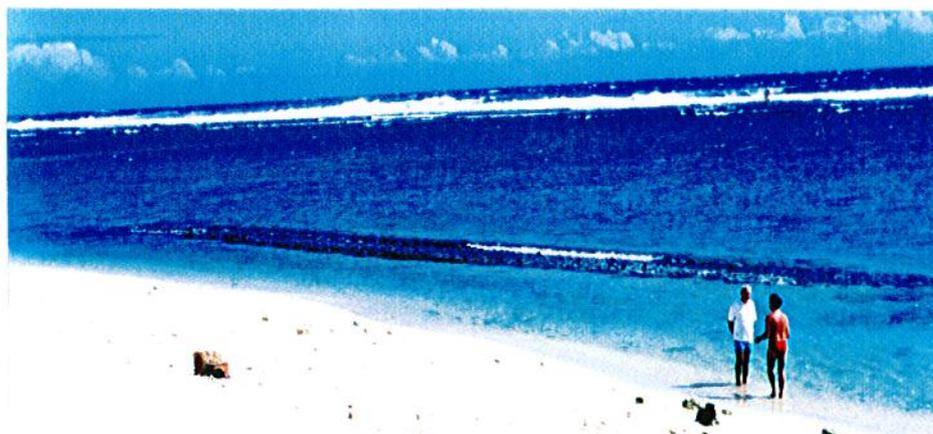
- les mouvements longitudinaux (ou le long du rivage) définissent généralement un flux sédimentaire dominant dans une direction privilégiée selon l'hydrodynamisme mobilisateur (transit littoral).

La vulnérabilité des secteurs concernés est d'autant plus grande que leurs bilans sédimentaires, déterminés par ces mouvements, tendent à être négatifs (érosion).

Le risque érosif est plus fort en amont des zones de dérive littorale qu'en partie aval.



Influence des mouvements longitudinaux



Recul de la plage et apparition des beachrocks (ou grès de plage)

Les facteurs de l'érosion (suite)

* L'abondance des sédiments disponibles

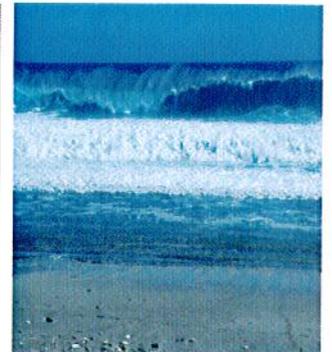
Ce sont les stocks sédimentaires mobilisables par les agents naturels du transport (courants, vagues et vents). Ils peuvent avoir une origine plus ou moins ancienne, tels des sédiments déposés lors de niveaux marins différents. Ils sont alors remaniés par les mouvements actuels de la mer.

Ils peuvent avoir une origine récente, tels les débris calcaires issus de la croissance corallienne actuelle. Ils sont distribués par les vagues et les courants.

L'abondance de ces stocks diminue la vulnérabilité des plages qui en dépendent.



Erosion des réserves sédimentaires du cordon dunaire



Puissance de la houle

* La résilience ou capacité de la plage à se reconstituer après une attaque érosive

Plus cette capacité de recharge naturelle de la plage après des épisodes de tempête est bonne et plus faible est la vulnérabilité de cette plage (une bonne connaissance historique de la plage est ici nécessaire : archives, suivis scientifiques...).

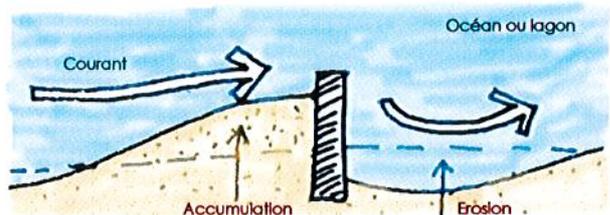


Effet érosif des murs (Saint-Pierre)

* L'impact des équipements et des aménagements



Destruction d'une terrasse construite sur le lagon
(Grand Bois)

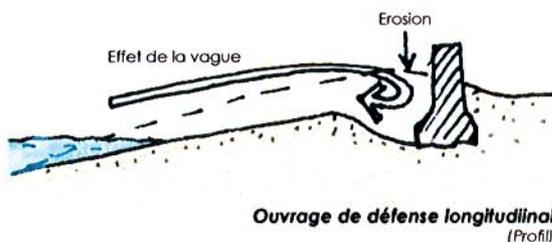


Construction perpendiculaire
au rivage (vue en plan)

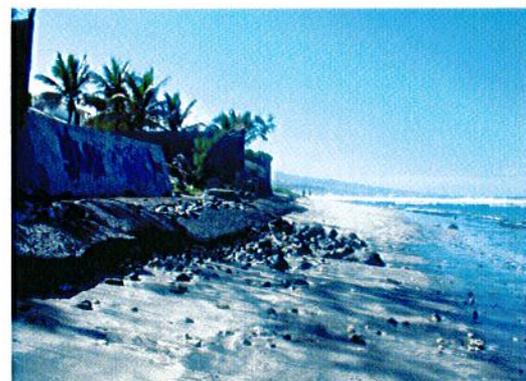
La vulnérabilité des plages est particulièrement affectée par les impacts d'équipements ou d'aménagements mal raisonnés et inappropriés.

La nature et la position des équipements ou des aménagements parviennent dans certains cas à accroître considérablement les risques érosifs.

Tous les équipements perpendiculaires à la ligne de rivage (jetée, ponton, épis) interceptent les transports de sédiments des courants de dérive côtiers, au détriment des secteurs situés en aval des ouvrages.



Ouvrage de défense longitudinal
(Profil)



Affouillement des ouvrages de
défense (La Souris Chaude)

Les ouvrages de défense longitudinaux, tels que murs, cordons d'enrochement et gabions peuvent avoir un impact négatif sur l'évolution de l'estran en accélérant et en déplaçant l'érosion.

Il en est de même pour toutes les constructions littorales (murs de clôture, murs de soutènement, terrasses, maçonneries, habitations, monuments publics, routes côtières) situées en bordure de plage.

En effet, la réflexion des vagues sur les surfaces bâties accroît leur puissance pour creuser la plage au pied des ouvrages. Après les crises érosives, il n'y a en général pas de recharge.

Les aménagements non contrôlés, les nettoyages systématiques, le piétinement répété des bermes et des dunes de l'arrière-plage (sur-fréquentation touristique et locale), ou encore les plantations trop denses et trop rapprochées de Filaos avec leur sous bois stérile, ont conduit la plupart du temps à la disparition des pelouses maritimes (constituées pour l'essentiel de Patate à Durand, de Petit Chiendent et de Carex Maritime) et des boisements littoraux.

Cette végétation participe activement à la stabilisation des sables du haut de plage, en les protégeant des assauts de la houle et du vent. Elle fixe les matériaux sédimentaires balayés par les vagues.

L'absence de ce couvert végétal fragilise les compartiments supérieurs de la plage face à l'érosion. Les réserves sédimentaires des arrière-plages deviennent insuffisantes pour compenser les pertes occasionnées par les tempêtes exceptionnelles.



Forte fréquentation dominicale



Espaces jardinés et végétation spontanée



De nouvelles plantations à Boucan Canot

*** Les prélèvements de sables et de débris coralliens de la plage**

Sables et coraux ont été pendant de nombreuses années des matériaux de construction très prisés à la Réunion. La présence de nombreux vestiges de fours à chaux atteste des prélèvements importants sur le milieu corallien vivant et sur les plages pour des fins industrielles. Cette exploitation a été interdite en 1969, mais elle a contribué à limiter les apports de sédiments coralliens.

Par arrêté préfectoral, tout prélèvement est interdit.

Le ratissage et le nettoyage ont été pratiqués de façon mécanisée et régulière pendant les années 80. L'enlèvement systématique des gros débris coralliens a déstructuré les plages et réduit leur épaisseur à raison de près de 2 cm par an.

Privés des matériaux grossiers qui les alimentent, les stabilisent et les arment, les estrans sont victimes des attaques érosives des fortes houles.

Enlever aux plages des volumes sédimentaires constitutifs augmente leur vulnérabilité.

Un entretien adapté tend actuellement à limiter ces nuisances pour la stabilité des plages. De nouvelles formulations sont précisées dans ce document.



Four à chaux à Saint-Leu



Accumulation de débris coralliens vers le port de Saint-Pierre



Blocs de coraux piégeant les sables fins

Une adaptation nécessaire des travaux d'entretien

L'analyse croisée des degrés de vulnérabilité affectés aux facteurs précédents, sur la base des connaissances scientifiques, va permettre d'établir différents niveaux de vulnérabilité globale pour chaque plage corallienne identifiée. En fonction de ces niveaux, une adaptation des travaux d'entretien sera entreprise en reprenant certaines recommandations établies à partir des études scientifiques, mais aussi par l'observation des travaux d'entretien menés sur le terrain par les services communaux.

Réalisé à l'intention des services des collectivités, ce guide peut également s'adresser aux particuliers, aux riverains des plages et à tous les opérateurs touristiques concernés (hôteliers et restaurateurs installés sur le littoral notamment). Il s'agit de sensibiliser le public à un plus grand respect du milieu naturel, en vue d'une modification substantielle des pratiques (ne plus jeter mégots et débris, ne plus construire de façon irraisonnée, ne plus défricher de façon incontrôlée sur les rivages coralliens).

Aussi, la réhabilitation de certaines zones très dégradées sera nécessaire, en combinant enjeux écologiques, paysagers, économiques et touristiques.

Enjeux :

- . Modifier les pratiques
- . Adapter l'entretien
- . Reprendre certains aménagements

3 - Les niveaux de vulnérabilité

* Un préalable

Sur les bases des travaux scientifiques récents, il faut considérer que les plages coralliennes présentent une forte vulnérabilité fondamentale.

Nous en rappelons les raisons :

- une grande faiblesse des réserves sédimentaires éventuellement mobilisables,
- une faible extension et une vitalité modeste des récifs actuels, seuls producteurs de sédiments dans la compensation des pertes actuelles sur les plages,
- un hydrodynamisme sévère avec des composantes aléatoires fortes, sur des reliefs marins exposés et peu favorables au maintien durable de la sédimentation corallienne,
- une grande réactivité morphosédimentaire des plages où tout frein inhabituel aux variations peut occasionner un bouleversement à tendance irréversible.



Effets de l'érosion sur les Filaos

On soulignera le fait que l'action anthropique sur les rivages coralliens interfère avec les processus naturels de la compensation sédimentaire. Cela doit faire comprendre qu'il convient de protéger au mieux et rapidement la croissance corallienne et les littoraux meubles qui en dépendent.

* Une méthode

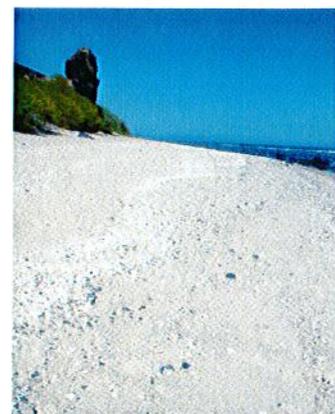
Elle consiste à apprécier la vulnérabilité des plages à l'érosion en prenant en compte les caractéristiques naturelles de la plage et la nature des actions humaines (fréquentation, aménagements, travaux).

Les profils de plage et la nature des estrans peuvent changer dans l'espace et le temps sous l'action des courants côtiers et des vagues.

Compte tenu de cette variabilité, les quatre niveaux de vulnérabilité définis ont été illustrés par des exemples précis pour lesquels les suivis scientifiques ont confirmé les caractéristiques érosives.



La plage de Boucan Canot



Loisses de mer vers le Cap Champagne



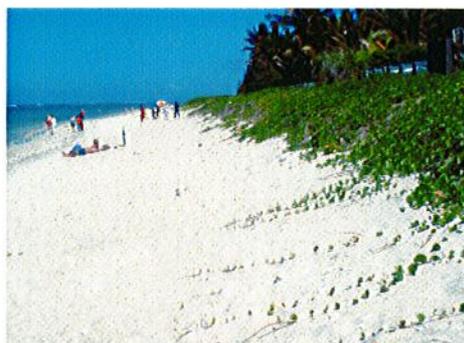
* Des résultats

Quatre niveaux de vulnérabilité à l'érosion peuvent être identifiés dans un contexte général de forte sensibilité :

Vulnérabilité 1 :

plage de transition

Ce sont des plages avec un profil parfois en progression (ou en accrétion) et qui se rechargent après les pics érosifs. Elles sont relativement préservées et peu soumises aux pressions anthropiques (action de l'homme).



Les plages de la Saline-les-Bains



Engraissement de la plage vers le port de Saint-Gilles-les-Bains

Vulnérabilité 2 :

Plage stable

Ces plages sont relativement préservées avec un profil en équilibre stationnaire. Elles bénéficient de sédiments et d'un hydrodynamisme favorables à leur reconstitution. Elles sont peu perturbées par l'homme.



Les grandes plages de l'Hermitage

Vulnérabilité 3 :

Plage menacée

Avec des réserves sédimentaires peu disponibles, ces plages sont en recul. La pression humaine a pour effets d'y aggraver les problèmes d'érosion.

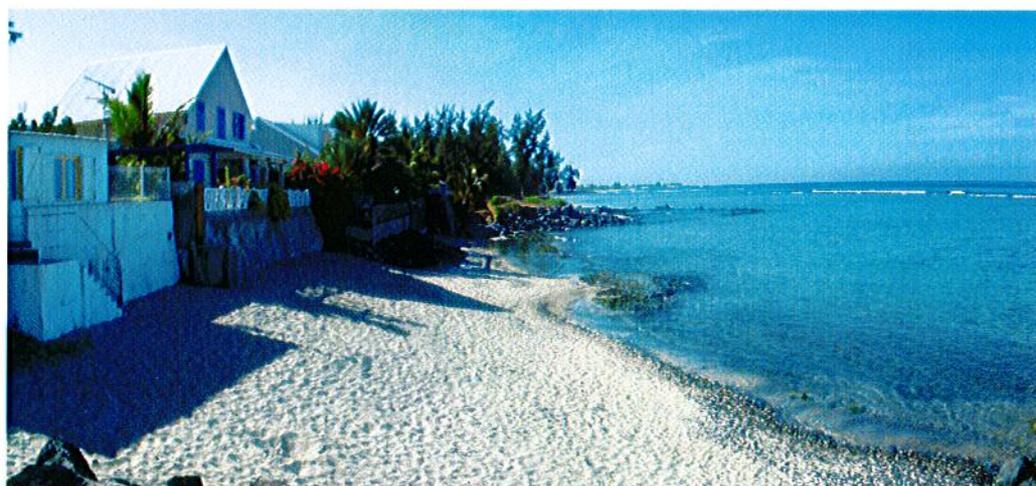


Restauration des plages érodées du Petit Boulevard à Saint-Pierre

Vulnérabilité 4 :

Plage très menacée

Ces plages sont déjà très dégradées et menacées de disparition. Les équipements et les aménagements inadéquats y ont considérablement accéléré l'érosion.



Pression de l'urbanisation sur la plage de Saint-Leu

4 -Préconisations techniques pour l'entretien des plages

Différents modes d'intervention

Quatre modes de gestion sont proposés avec des préconisations particulières pour les travaux d'entretien.

Le traitement différencié et adapté par secteurs se déclinera ainsi :

- gestion avec maintien d'une évolution naturelle de la plage
- gestion avec opération d'enfouissement des gros débris coralliens
- gestion avec opération de réarrangement des débris coralliens
- gestion avec opération d'aménagement de la plage

Ces différents types d'intervention se déclinent différemment pour chaque segment, à l'intérieur des compartiments sédimentaires.

Ces travaux sont définis selon la vulnérabilité des plages à l'érosion, mais aussi par rapport à la fréquentation du public, et aux enjeux environnementaux.

- Il faudra éviter de modifier ou de perturber les profils d'équilibre des plages.
- Les caractéristiques sédimentologiques des sables de plage seront respectées (granulométrie relativement grossière, sables bio détritiques avec débris de coraux, de coquillages, d'oursins...).
- On évitera tout prélèvement de matériau corallien, quelle que soit sa nature (des sables fins jusqu'aux gros débris) afin de ne pas amplifier l'érosion.
- Les travaux resteront exclusivement manuels, afin de perturber au minimum les écosystèmes en place. En cas de situations exceptionnelles (après cyclone, après un fort déferlement de la houle), l'utilisation d'engin pourra être étudiée en fonction de certaines recommandations techniques et scientifiques.

Les actions parfois combinées seront :

- le tri par ratissage et prélèvement
- la fragmentation
- l'enfouissement
- le réarrangement des zones de dépôts
- le rejet dans le lagon
- la reprise des aménagements (restauration des hauts de plage)

En conséquence, des solutions adaptées doivent être mises en œuvre selon chaque secteur.

Le public doit être davantage sensibilisé et informé sur l'équilibre naturel des plages réunionnaises.



Les différents modes d'intervention

☞ - L'évolution naturelle

Les interventions veillant à préserver l'équilibre naturel de la plage seront le plus souvent privilégiées.

L'équipe d'entretien aura pour objectif le maintien du " profil habituel de plage " en conservant les laisses de mer et leurs nombreux débris coralliens, ainsi que la pelouse du haut de plage constituée le plus souvent de Patates à Durand.

L'entretien doit porter uniquement sur le ramassage, la collecte et l'enlèvement manuel des " détritits " ou " déchets " (tout résidu matériel de fabrication humaine), sans nuire à l'intégration progressive des débris coralliens (tout élément naturel participant à la constitution du sédiment corallien).

Dans les secteurs les plus souillés (notamment par les mégots de cigarettes), le ratissage pourra se faire à l'aide d'un râteau à feuilles, en laissant sur la plage tous les débris coralliens après un tri sélectif.

Ces préconisations seront transposables à toutes les plages.



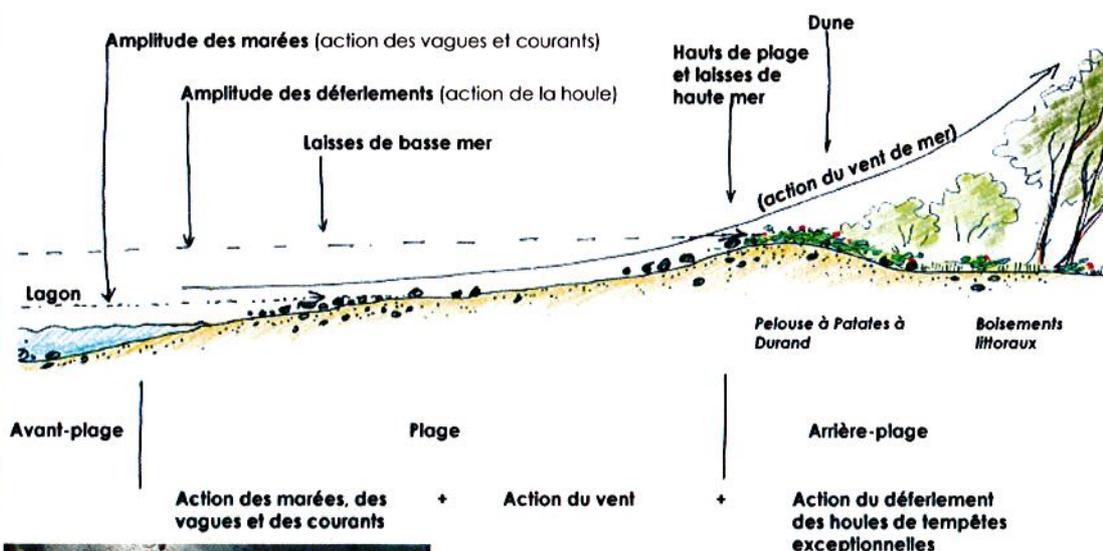
Haut de plage à Boucan Canot



Ramassage manuel des détritits



Collecte et enlèvement



Râteau à feuilles pour les mégots de cigarettes

L'évolution naturelle du profil de plage
 Coupe / schéma de principe

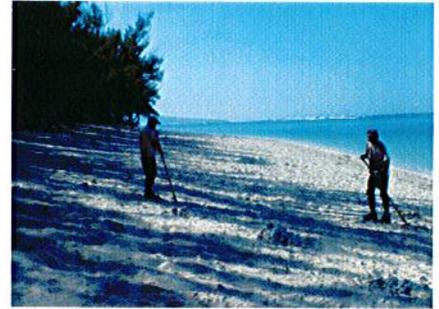
➔ - L'enfouissement des gros débris coralliens

Sur les secteurs plus fréquentés, l'enfouissement des plus gros débris coralliens sera envisagé.

On procédera par **ratissage latéral, ou contraire à la pente** (voir schéma) afin d'éviter la descente des sédiments vers le lagon.

Les débris grossiers et les détritits seront rassemblés sous forme de tas. Ils seront réalisés de façon aléatoire au niveau des "laises de mer" les plus visibles.

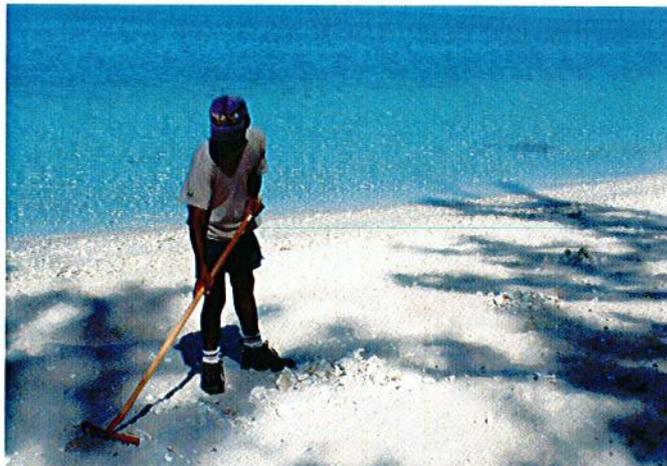
Les débris naturels resteront sur la plage et les détritits seront triés et déposés dans des poubelles avant d'être enlevés.



Ratissage sélectif de la plage



Ratissage et regroupement des gros débris



Une progression latérale par rapport à la plage



Travaux exceptionnels entrepris avec engins

Avant enfouissement, une fragmentation grossière des très gros débris coralliens pourra être envisagée à l'aide d'une petite masse.

Lors du ratissage, les débris coralliens dont la granulométrie sera inférieure à 5 cm, resteront impérativement sur la surface de l'estran. Pour cela, on utilisera des râteliers à dents, courtes et indéformables, dont une dent sur deux aura été relevée. Il est conseillé de faire jouer essentiellement le poids du râtelier. Les fragments coralliens grossiers, de taille supérieure à 5 cm, seront enfouis avec les autres débris marins naturels.



Un râtelier calibré avec des dents espacées de 5 cm
Guide technique de l'entretien des plages coralliennes



Répartition des petits débris coralliens sur l'estran
Parc Marin de la Réunion - 4.3



Creusement des trous

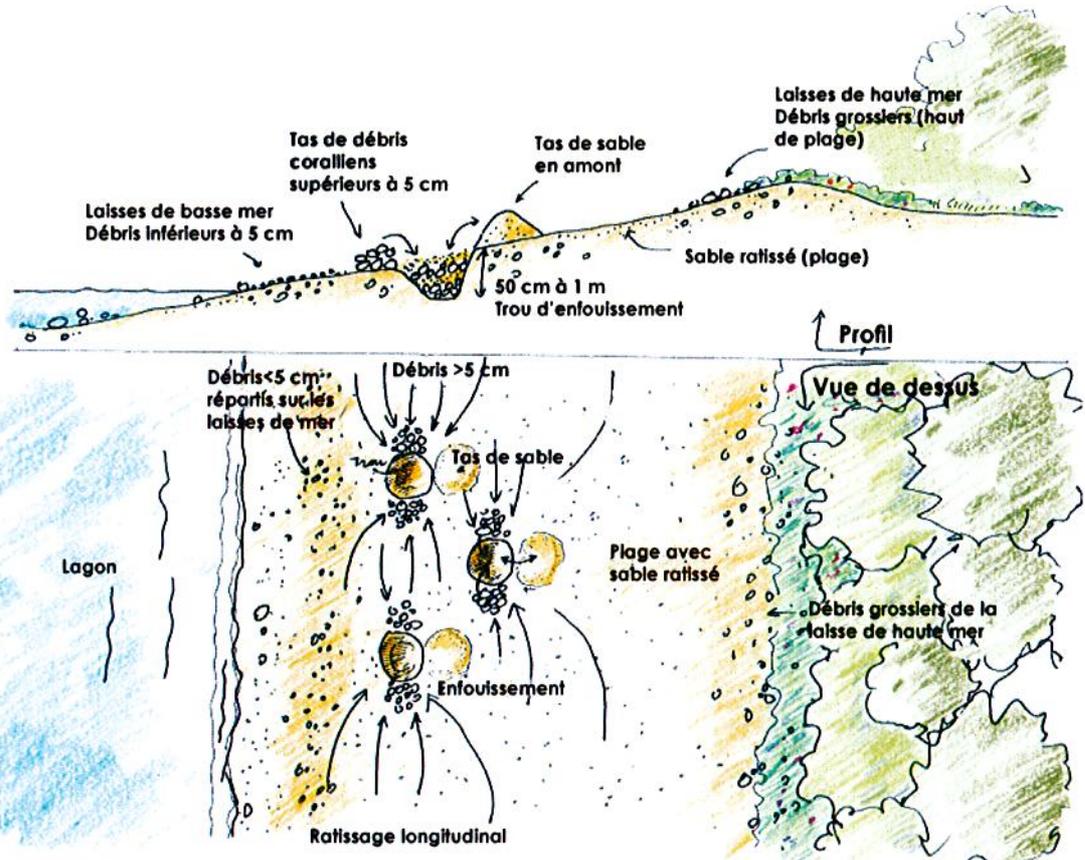


Le remplissage

L'enfouissement se fera dans des trous d'une profondeur suffisante selon l'importance des débris (fosses comprises entre 50 cm et 1 m de profondeur), réalisés dans la zone des laisses de mer. Le sable dégagé sera disposé en amont du creusement, puis réutilisé pour le remplissage.

Le remplissage du trou se fera en alternant les couches de débris naturels jusqu'à 20 ou 30 cm de la surface, et les couches de sable. La dernière épaisseur sera essentiellement sableuse.

En l'absence de laisses de mer, on choisira une position moyenne sur la plage, où l'épaisseur de sable sera suffisante pour réaliser cet enfouissement. Lorsqu'une ligne de rupture de pente est visible, on choisira la proximité cet emplacement.

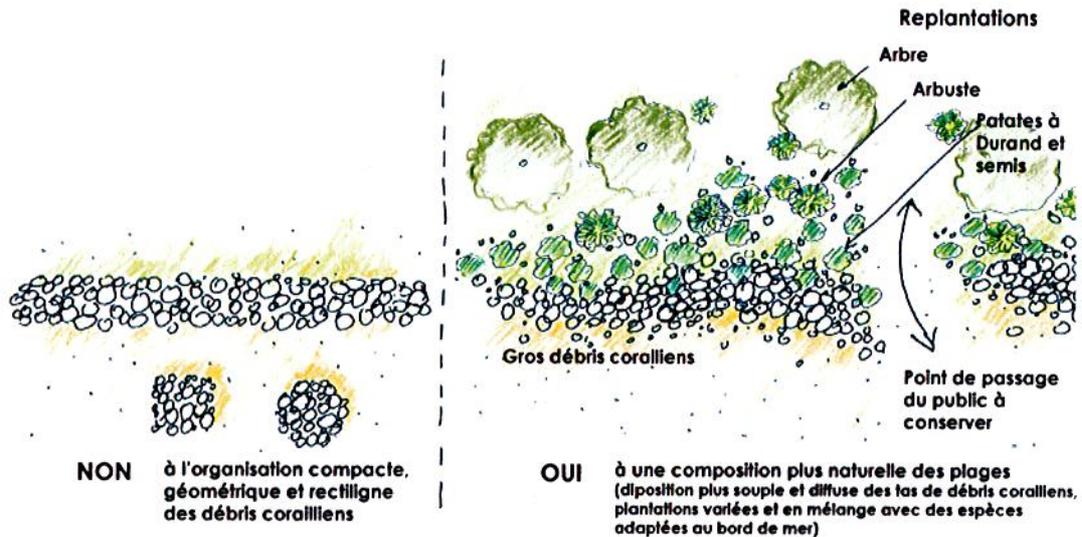


Opération d'enfouissement des gros débris coralliens
Coupe et plan / schémas de principe

La mise en place des gros débris sur les zones érosives des hauts de plage respectera le profil général de la plage avec une pente relativement douce.

Les amas de débris ainsi constitués devront offrir un aspect naturel, rappelant les laisses de mer plus ou moins compactes (amas de formes souples et irrégulières, dépôts accompagnant plus ou moins le bourrelet de haut de plage...).

Leurs modelés seront adoucis et leurs limites diffuses, en les nivelant avec un râteau à dents (on évitera les formes géométriques ou les alignements rectilignes).



Agencement des gros débris coralliens sur le haut de plage

Vue en plan / Schéma de principe

Des points de passage habituels permettant l'accès du public vers la plage resteront dégagés.

L'aménagement de certains accès pourra être étudié, afin d'éviter la déstabilisation des sols sableux sous le passage répété des usagers (traitement particulier de surface avec mise en place de caillebotis en bois, ou d'un tapis de sol recouvert de sable, à intégrer dans le milieu naturel...).

Afin de limiter les piétinements, les poubelles disséminées sur les hauts de plage seront supprimées, et regroupées ou remplacées par des conteneurs intégrés, près des aires de stationnement et au départ des accès (gestion du ramassage plus facile).



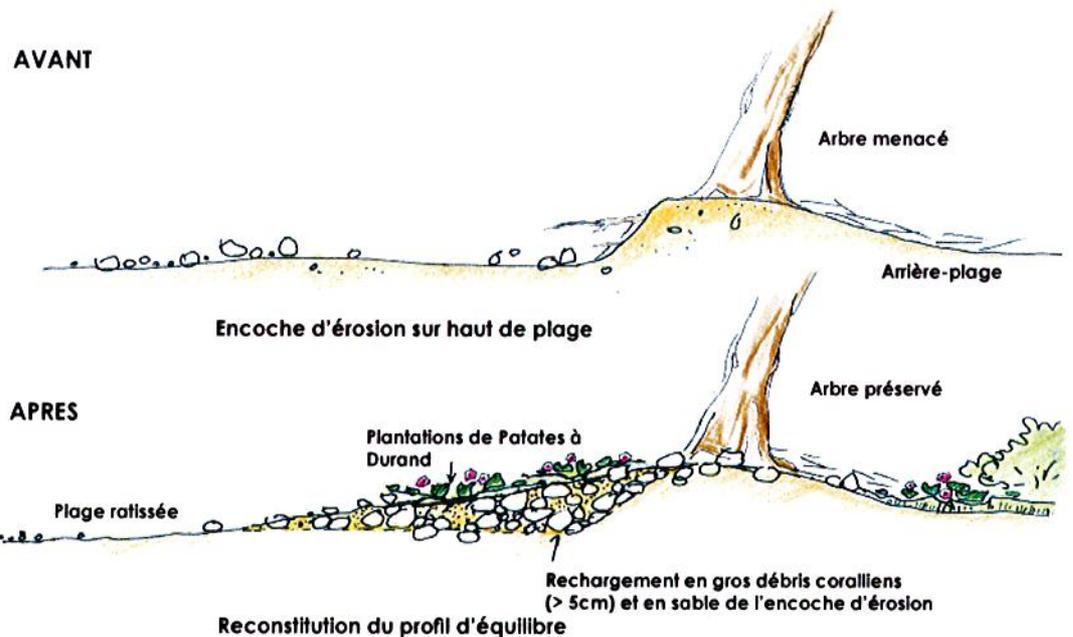
Agencement des gros débris coralliens

Aménagement avec reprise du profil de plage (suite)

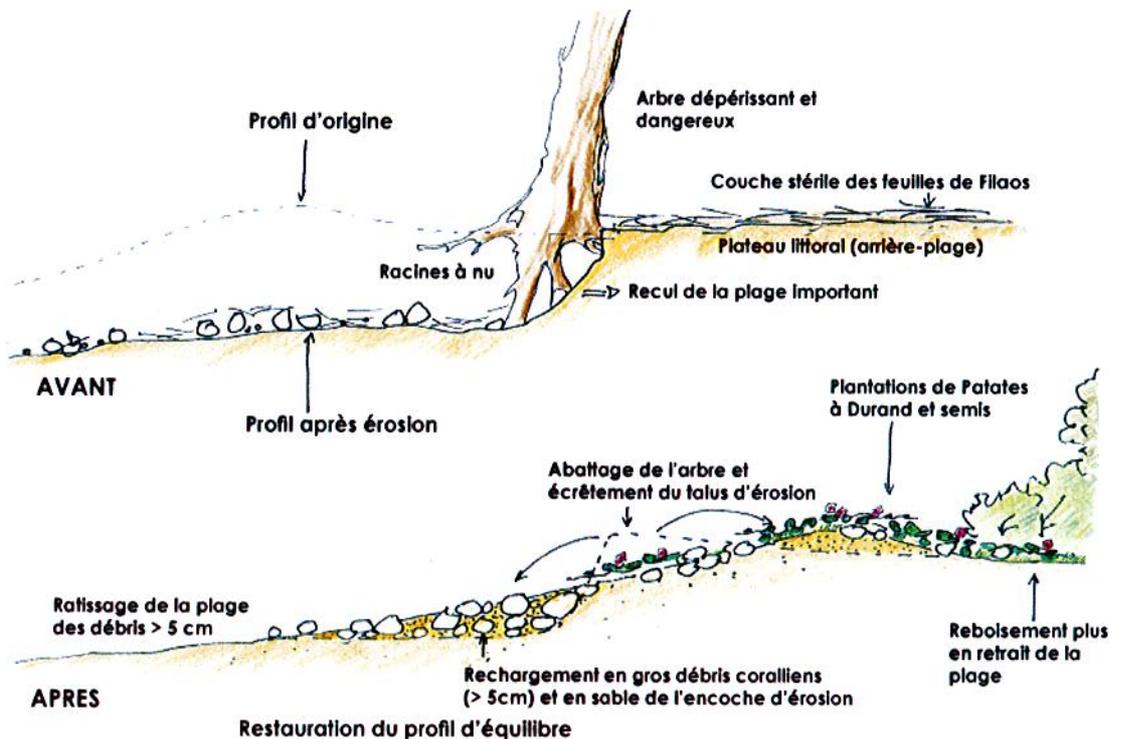
Des pentes seront à respecter en fonction de l'exposition aux vents et des actions du déferlement des vagues.

Des recharges complémentaires en matériaux sableux seront nécessaires (écrêtement des talus de dépression érosive, reprise des dépôts sédimentaires instables...) en respectant la granulométrie des sédiments de la plage.

Ces travaux ne devront nuire ni au milieu corallien, ni aux usagers de la plage.



Restauration des hauts de plages avec conservation des boisements
Coupes / Schémas de principe



Restauration des hauts de plages avec éclaircie des boisements
Coupes / Schémas de principe

➤ - Le réarrangement des gros débris

Sur certains secteurs de la plage, la faible épaisseur de sable ne permet pas l'enfouissement des plus gros débris (taille supérieure à 5 cm).

On cherchera à déplacer et à déposer ces derniers dans les zones où la sédimentation favorise la présence des éléments grossiers :

- Sur les zones en amont des transits sédimentaires longitudinaux (courant de dérive littorale) lorsqu'ils sont connus. Ces dépôts pourront se faire au niveau des laisses de mer (sur la zone de l'estran et en particulier la ligne de rupture de pente entre la plage et la haute plage).

- Sur les zones particulièrement affectées par l'érosion correspondant aux plages très dégradées (vulnérabilité 4).

- Sur des points non recherchés pour les activités de baignade (secteurs avec enrochements naturels, proximité des digues de port...).

- Dans des débouchés intérieurs de chenaux.

Dans les secteurs riches en débris coralliens, de petits espaces sableux, du type "alvéoles", pourront être dégagés, en répartissant ces débris au bas de la plage. Ceux-ci feront obstacle plus efficacement aux déferlements des vagues.



Réarrangement possible des matériaux sur la plage de la Gendarmerie (Saint-Pierre)



Zone de dépôt le long des digues du port de Saint-Pierre

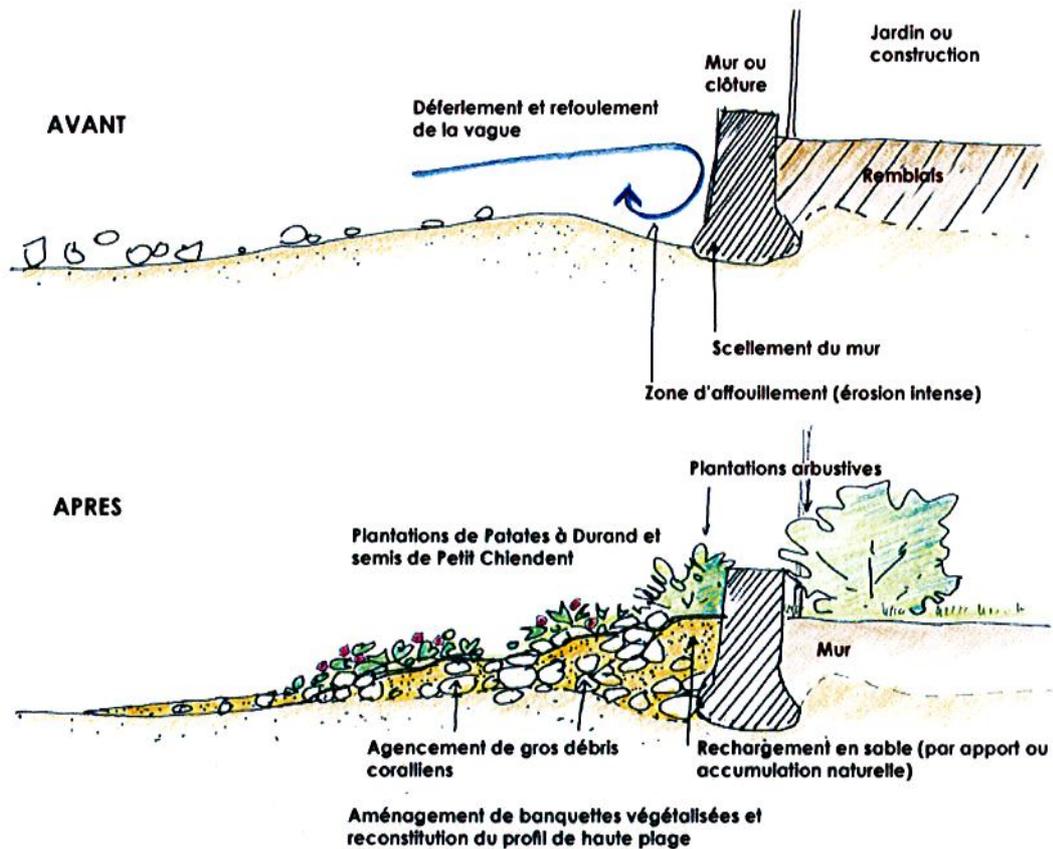
□ - Aménagement avec reprise du profil de plage

Dans certains cas très localisés, correspondant à certaines plages relativement dégradées, un aménagement plus conséquent pourra être étudié, conduisant à la reprise des profils.

Après ratissage ou collecte sélective, les gros débris coralliens pourront être utilisés dans l'aménagement des hauts de plages, en particulier pour la consolidation :

- des soubassements de terrasses en escaliers permettant l'accès aux plages
- des soubassements de murs existants
- des parties hautes de la plage ou de l'estran, très affouillées
- de l'assise des arbres dont les racines commencent à être mises à nu.

Dans ce dernier cas, c'est la restauration de l'ensemble du profil de plage qu'il faut prendre en considération.



**Aménagement du haut de plage
avec mur maçonné, enrochement ou construction existants**
Coupes / Schémas de principe



Traitement au pied d'un hôtel



Intégration des murets maçonnés

Les interventions sur la végétation

La restauration du couvert végétal

La pelouse maritime, constituée pour l'essentiel de Patates à Durand, associée au Petit Chiendent et au Carex Maritime, couvre certaines plages encore préservées. Elle a pratiquement disparu sur les secteurs très fréquentés ou urbanisés. Pourtant, le rôle de cette végétation dans la stabilisation des hauts de plage est essentiel.

Comme les débris coralliens, cette végétation piège le sable emporté par le vent. Grâce à son système racinaire, elle arme et stabilise les sédiments vis à vis du déferlement de la houle. Elle favorise la formation de dunes sur le haut de plage et l'arrière-plage.

Cette végétation herbacée constitue une première ligne de protection. Elle peut se mélanger progressivement à quelques bosquets arbustifs puis, plus loin, à des boisements adaptés au littoral qui protégeront des embruns le plateau littoral et les zones côtières proches. Pour servir de brise vents, les plantations arbustives s'organiseront en massifs plus ou moins linéaires et perpendiculaires aux vents dominants.



La Patate à Durand, une belle plante couvre sol

Ces espaces plantés doivent être impérativement conservés. Leur surface sera étendue là où des attaques érosives sont visibles.

Des bouturages de Patates à Durand et des semis de Petit Chiendent seront entrepris sur les hauts de plage.

Plus en retrait, lorsque l'espace est disponible, des plantations en mélange comprenant des plants arbustifs, puis des arbres et des palmiers, prendront le relais en se combinant.

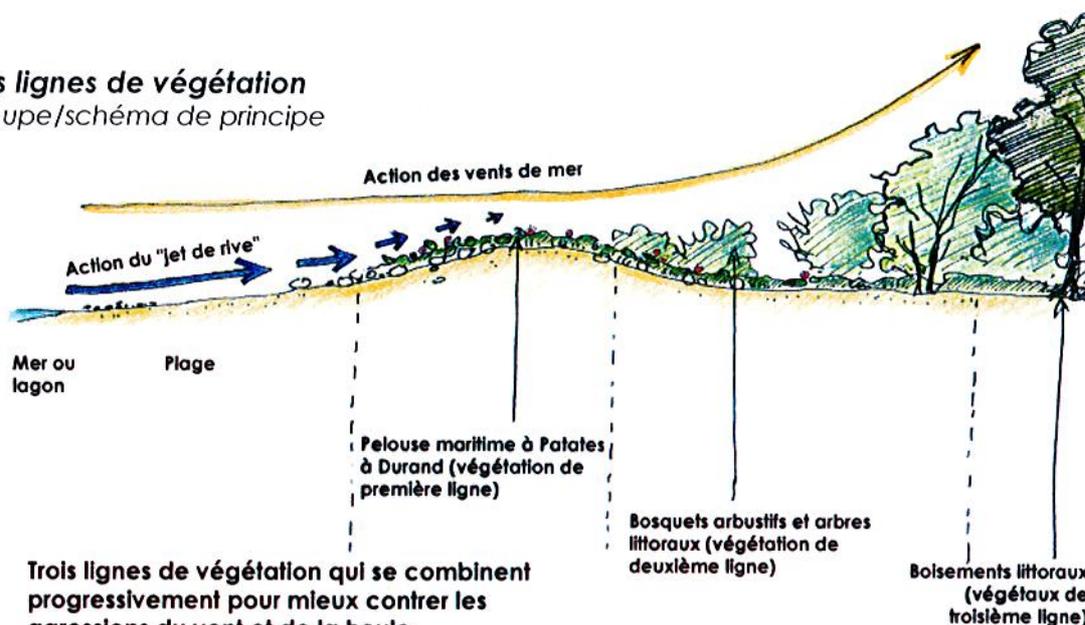
Ces replantations seront réalisées durant la saison des pluies pour garantir une meilleure reprise.



Nouvelles plantations au Cap Homard

Les lignes de végétation

Coupe/schéma de principe



Trois lignes de végétation qui se combinent progressivement pour mieux contre les agressions du vent et de la houle



Des plantations de Filaos à éclaircir et à renouveler avec d'autres espèces



Exemple de boisement avec composition de différentes espèces



Traitement harmonieux des limites

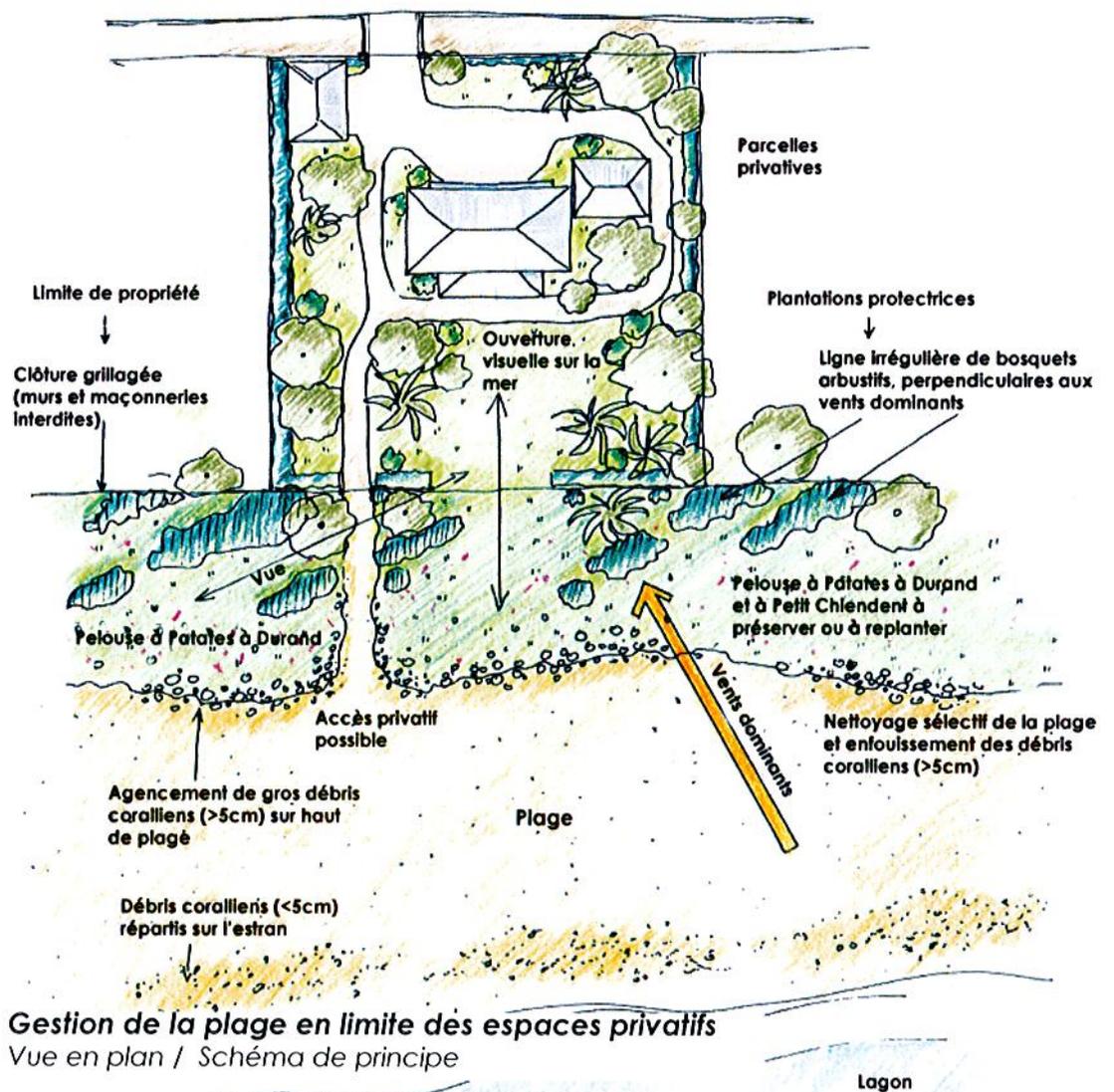
Les boisements trop denses de Filaos seront éclaircis, car ils empêchent le développement sous couvert de la pelouse maritime et des autres végétaux.

Les arbres morts, dépérissants ou dangereux seront coupés (souche arasée).

Des espèces végétales plus variées seront replantées afin de diversifier le couvert, et enrichir les ambiances paysagères. Les essences adaptées au bord de mer comporteront quelques espèces indigènes.

De gros débris coralliens pourront être dispersés autour des plantations, afin de les protéger du piétinement. Les points de passage et les sentiers de circulations resteront dégagés (les cheminements seront suggérés).

A titre de prévention, toutes surfaces à fort pouvoir de réflexion, construites en haut de plage, devraient être stabilisées de cette façon (banquettes végétalisées).



Végétation littorale de référence



Hibiscus bord de mer



Pelouse maritime à Petit Chiendent



Le Carex maritime

Végétaux de référence pour le littoral corallien

(liste indicative non exhaustive)

Plantes herbacées :

- . Patates à Durand (*Ipomea pes caprae*)
- . Petit Chiendent (*Cynodon dactylon*)
- . Carex bord de mer (*Cyperus stoloniferus*)
- . Cascavelle (*Crotalaria retusa*)
- . Herbe rose (*Rhynchelytrium repens*)

Plantes arbustives :

- . Bois Patate (*Ipomea fistulosa*)
- . Frangipanier (*Plumeria sp.*)
- . Manioc marron (*Scaevola taccada*)
- . Veloutier (*Tournefortia argentea*)
- . Bois Cabri (*Vitex trifolia*)

Arbres et arbrisseaux :

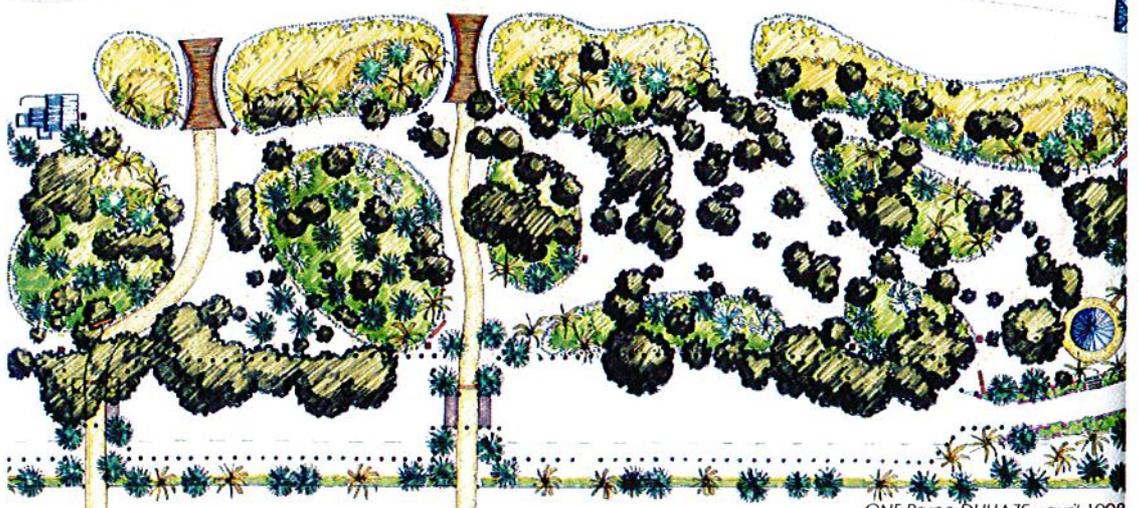
- . Takamaka bord de mer (*Callophyllum inophyllum*)
- . Filaos (*Casuarina equisetifolia*)
- . Raisin de mer (*Coccoloba uvifera*)
- . Cocotier (*Cocos nucifera*)
- . Mahot bord de mer (*Hibiscus filiaceus*)
- . Palmier bouteille (*Hyophorbe lagenicaulis*)
- . Latanier de Bourbon (*Latania lontaroides*)
- . Takamaka de Madagascar (*Norhonia emarginata*)
- . Vacoa (*Pandanus utilis*)
- . Tamarin de l'Inde (*Phitecellobium dulce*)
- . Pongame (*Pongamia pinnata*)
- . Porcher (*Thespesia populnea*)



De très beaux bosquets de Veloutiers qui accompagnent le haut de plage



Manioc marron et Cocotiers



Exemple de projet d'aménagement - Les arrière-plates de l'Hermitage
Plan de masse partiel / SEM Station Balnéaire de St-Gilles-les-Bains

ONF Bruno DUHAZE - avril 1998

Guide technique pour l'entretien des plages coralliennes de la Réunion

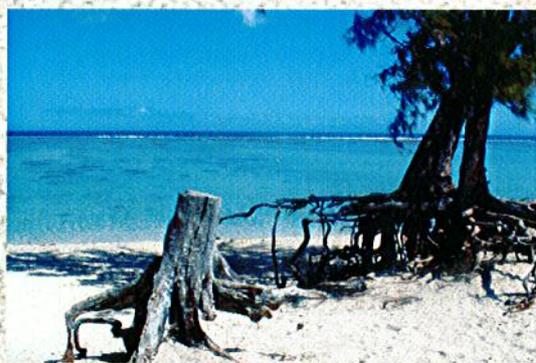
Décembre 2003

Remerciements/participation :

- Eric BOURGEY et les équipes de terrain de la SEM Station Balnéaire de Saint-Gilles-les-Bains pour leur étroite collaboration.
- Willy FONTAINE pour ses précieux conseils et sa documentation.
- Jean FAVENNEC (mission ONF littoral) pour sa bibliographie complète

Références :

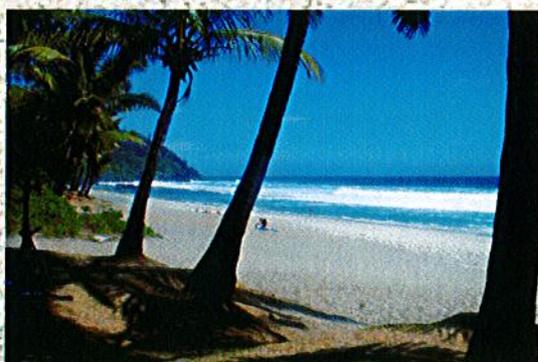
- «Études de vulnérabilité des plages du littoral corallien de l'île de la Réunion» par Virginie CAZES-DUVAT - ONF/Parc Marin de la Réunion - Avril 2003
- «Proposition d'actualisation des techniques d'entretien des plages coralliennes de la Réunion» par Roland TROADEC - LSTUR/ONF/Parc Marin de la Réunion - Août 2003



Les effets de l'érosion



Le lagon près de la passe de l'Hermitage



La plage de Grande Anse

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

US Travaux Tourisme
2 allée de la Pépinière
97400 St Denis
Tél:0262 30 63 65 Fax:0262 30 54 03

Conception/réalisation :

Bruno DUHAZE - Paysagiste D.P.L.G

Conseil scientifique :

Virginie CAZES-DUVAT - Expert en Géomorphologie
et aménagements des littoraux
Roland TROADEC - Docteur en Géologie
Spécialité : Dynamique sédimentaire littorale

