

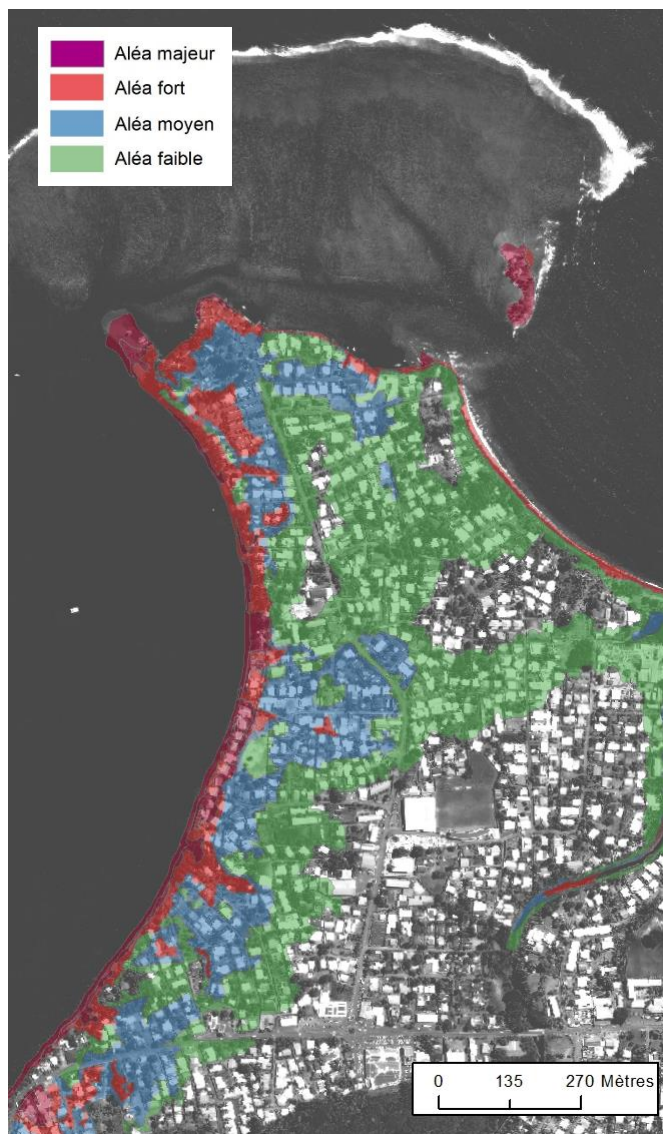
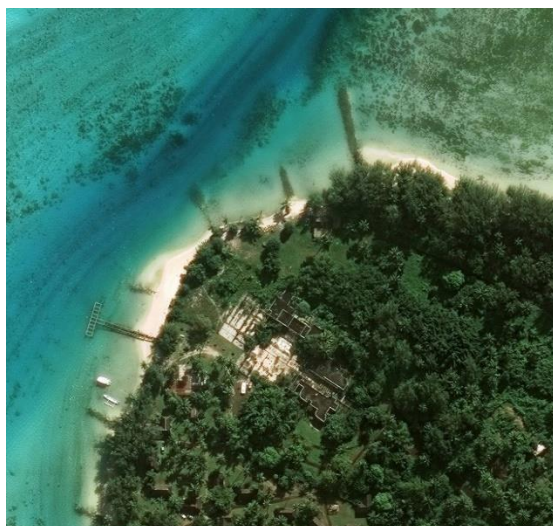


GUIDE DES BONNES PRATIQUES POUR LA CONSTRUCTION ET L'AMENAGEMENT DE TERRAINS EN BORDURE LITTORALE



TERRENATURA

Direction de la Construction et de l'Aménagement
Cellule Etudes et Conseils en Aménagement



Généralités

Le présent document énonce, à titre d'information du public, des préconisations et principes généraux qui doivent être appliqués pour tout projet d'aménagement ou de construction en bord de mer afin :

- d'intégrer la gestion des risques littoraux aux projets d'aménagement,
- de ne pas aggraver les risques ou leurs effets directs ou indirects,
- de limiter les impacts sur les avoisinants,
- de limiter les impacts sur la dynamique naturelle du rivage.

L'objectif est de concilier projet d'aménagement, protection contre les risques naturels et préservation de l'environnement.

Le respect des points présentés ci-après n'assure pas la délivrance d'une autorisation de la part de l'Administration mais permet de tenir compte du principe de prévention et de gestion des risques de submersion marine. De cette façon, l'instruction technique de la demande d'autorisation peut se voir facilitée.

Comment aménager au mieux en bordure littorale ?

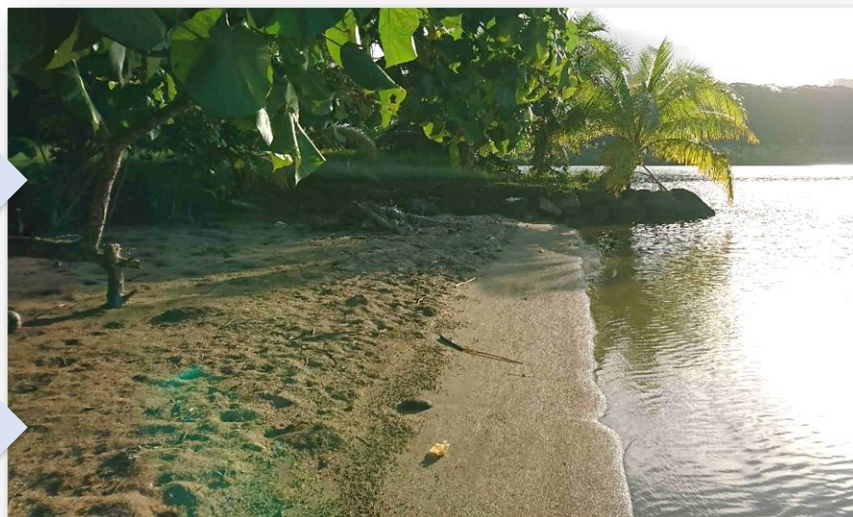
- 1) *Je ne fais pas de remblai maritime, ni d'ouvrage lourd en contact avec la mer*
- 2) *Je conserve une zone naturelle entre le rivage et le projet*
- 3) *J'assure une bonne gestion des eaux pluviales*
- 4) *Je végétalise*
- 5) *J'assure une transparence hydraulique (clôture ajourée, pilotis)*



A l'arrière plan :
remblai avec
enrochement
littoral dépassant
du rivage naturel



Au premier plan :
plage naturelle
conservée



L'aléa submersion marine

Lié aux évènements météorologiques exceptionnels dont les cyclones, et lié aux tsunamis.

- **Aléa fort** : zone d'impact (déferlement des vagues avec risque de charriage de blocs, fort hydrodynamisme). Principe appliqué d'**interdiction de construire**

A compter du 1^{er} janvier 2023 :

- **Aléa moyen** : **surélévation obligatoire à + 1 m** du terrain naturel
- **Aléa faible** : **surélévation obligatoire à + 50 cm** du terrain naturel

Hauteur	Vitesse (m/s)	
	< 0,5	> 0,5
< 0,5 m	Aléa faible	Aléa fort
0,5 < H < 1 m	Aléa modéré	Aléa fort
> 1 m	Aléa fort	Aléa très fort



Le changement climatique : à quoi s'attendre ?

Le rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) de 2019 donne les prédictions suivantes sur l'élévation du niveau marin :

Horizon	Année	Elevation maximale du niveau marin	
		Avec rejets de gaz à effet de serre importants	Avec rejets de gaz à effet de serre faibles
20 ans	2040	+ 0,16 m	+ 0,14 m
50 ans	2070	+ 0,49 m	+ 0,31 m
80 ans	2100	+ 0,98 m	+ 0,48 m
100 ans	2120	+ 1,36 m	+ 0,54 m

En lien avec le réchauffement climatique, une récente étude internationale a révélé qu'à l'échelle mondiale, la durée annuelle des épisodes de submersion marine a augmenté de 50 % en 23 ans.

Je veux protéger mon terrain de l'érosion, quelle solution adopter ?

Les enrochements

- Les positionner en arrière plage,
- Les incliner,
- Limiter le risque d'affouillement.

Enrochement de grande dimension avec remblai à Toa'Ta



Les murs

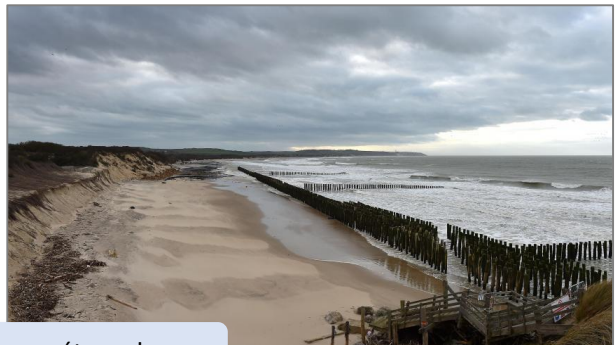
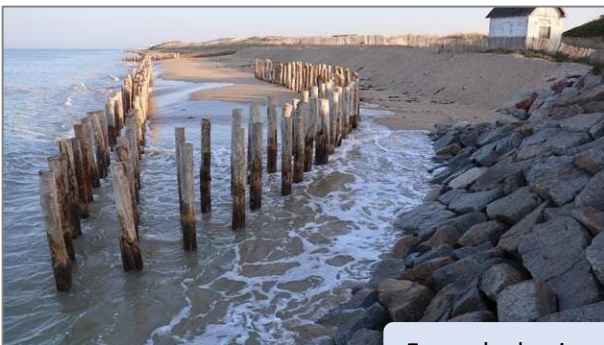
- Les positionner en arrière plage,
- Les incurver,
- Limiter le risque d'affouillement.

Mur incurvé à la pointe Vénus



Je mets en place des pieux hydrauliques :

- pieux en **bois plantés verticalement suivant un espacement régulier,**
- implantés parallèlement ou perpendiculairement au rivage sur plusieurs dizaines de mètres,
- utilisés **pour dissiper l'énergie des vagues avant la plage** favorisant ainsi sa stabilité.



Exemple de pieux en métropole

Je mets en place des boudins en géotextile

- correspondent à la version souple des brise-lames et des épis,
- **permettent de maintenir partiellement le sable sans bloquer les courants,**
- solution très économique et très facile à mettre en place.

> Je prends conseil auprès d'un bureau d'études.

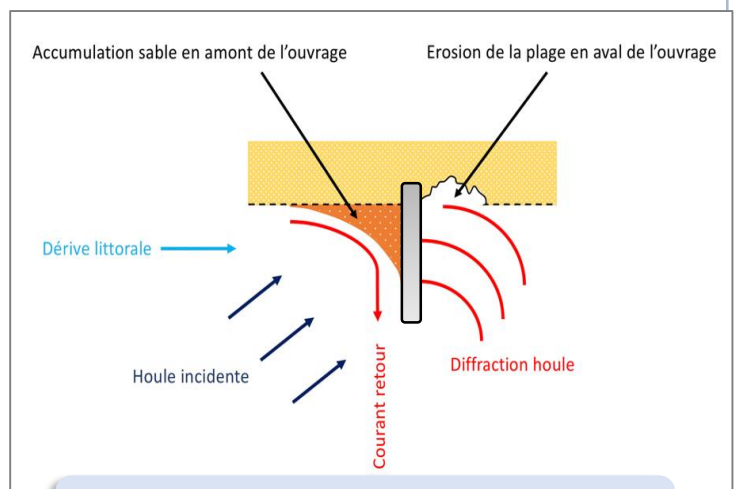
Ouvrage anthropique pour lutter contre l'érosion de la plage de Tahiamanu à Moorea



Les épis, un ouvrage à éviter

- **perturbent le transit sédimentaire aux avoisinants** : apparition d'un talus d'érosion et mise à nu des systèmes racinaires pour les parcelles en aval des épis,
- provoquent un **risque d'affouillement** et un risque de pollution terrigène par impact direct des vagues sur l'ouvrage,
- modifient localement l'écosystème.

> Je prends conseil auprès d'un bureau d'études.



Exemple d'épis à la pointe Matira à Bora Bora
(image satellite de 2020)

Les ouvrages de protection littorale

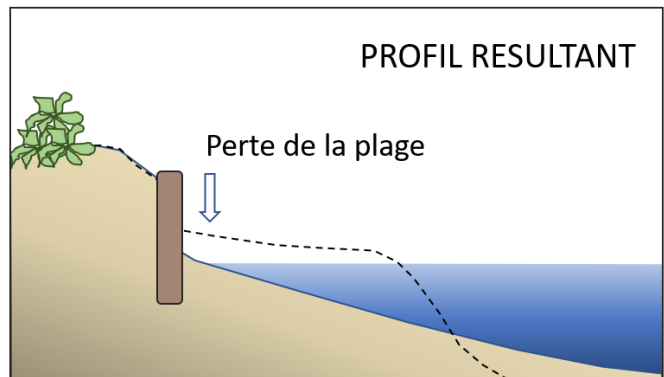
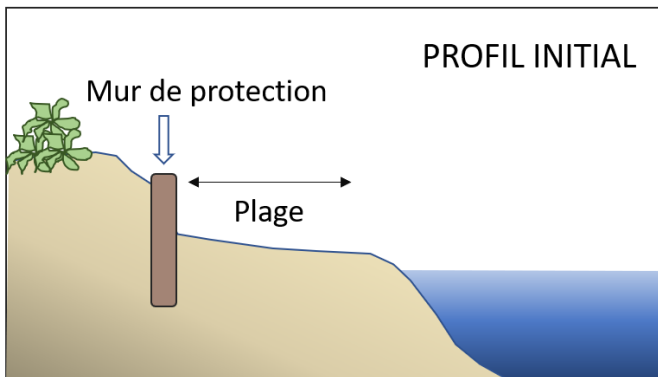
Il faut distinguer les infrastructures collectives à forts enjeux et les terrains privés. Les remblais maritimes associés à des **ouvrages lourds** (longitudinaux ou perpendiculaires au rivage) **doivent être réservés pour les aménagements « stratégiques »** tels que les infrastructures de communication (piste d'aéroport, ports, routes) et les aménagements collectifs indispensables.

Ouvrages longitudinaux : enrochements, murs, murets, digues, etc.

Leurs impacts :

- Augmentation de l'énergie des vagues arrivant au rivage et **réflexion des vagues**. A noter que plus l'ouvrage sera vertical plus les effets négatifs seront importants,
- **Perte de la plage devant l'ouvrage et érosion du récif frangeant** dus à l'augmentation de l'énergie,
- Impact direct des vagues sur l'ouvrage provoquant un **risque d'affouillement** puis un risque de pollution terrigène,
- Risque de rupture brutale de l'ouvrage lors des tempêtes,
- **Perturbation du transit sédimentaire** pour les avoisinants, **aggravation de l'érosion** à proximité avec apparition de talus d'érosion et mise à nu des systèmes racinaires entraînant la multiplication des ouvrages et l'artificialisation croissante du littoral.

Schéma de fonctionnement à terme d'un ouvrage longitudinal



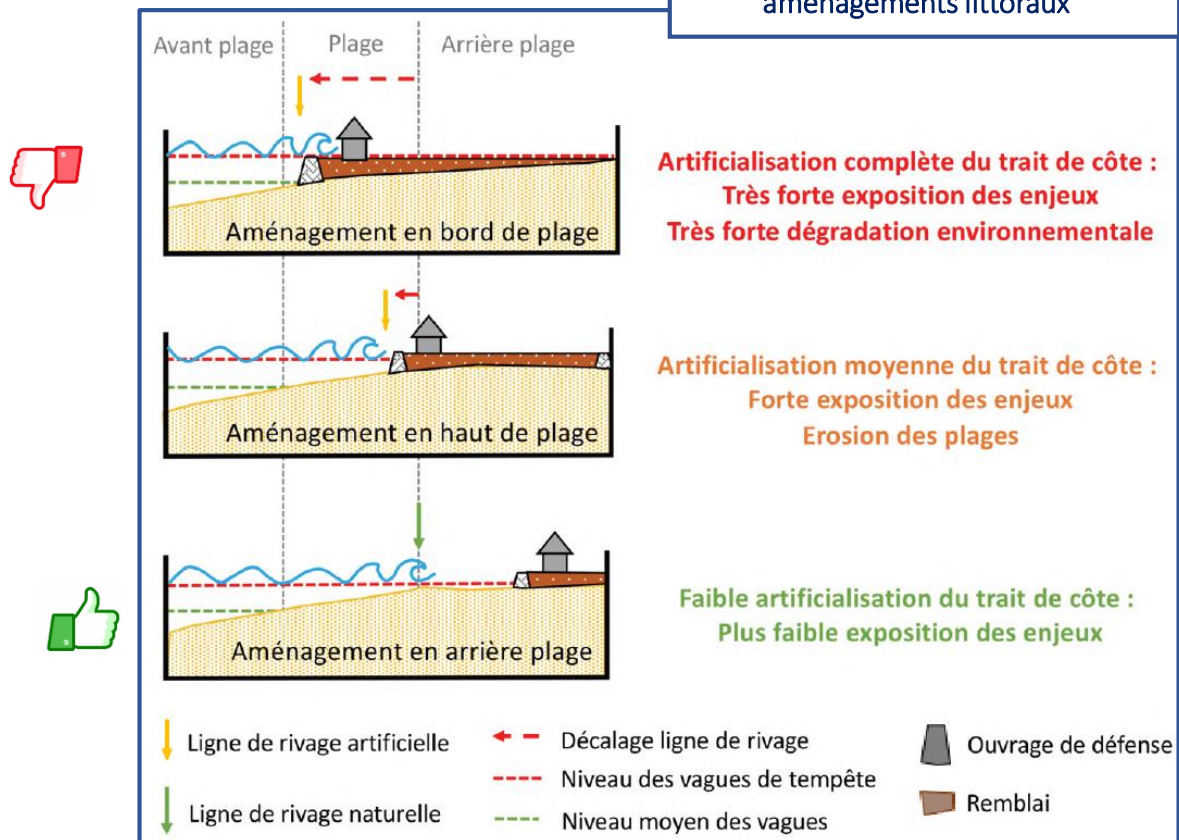
Les systèmes de digues ou d'enrochement, destinés à contrer l'érosion, au lieu d'améliorer la situation, entravent encore plus les échanges

Les remblais littoraux et leurs impacts

En fonction de l'emplacement des aménagements, les **conséquences sur la ligne de rivage, sur l'exposition des enjeux et sur l'équilibre naturel** sont variables.

- **Modification du profil des plages et suppression des échanges avec l'arrière plage. Déplacement, fixation et modification de la ligne de rivage.** Celle-ci devient à la fois linéaire et anguleuse ce qui perturbe le transit sédimentaire et la dissipation de l'énergie marine,
- **Réduction de l'effet protecteur du récif frangeant par réduction de l'espace de déferlement,**
- Dans les baies, **réduction du volume disponible pour la répartition de l'eau et augmentation des inondations dans les zones d'expansion,**
- Modification locale de l'écosystème. Perte de zones d'habitats pour la faune,
- Perte de l'aspect naturel et des zones de loisirs,
- A la surface du terrain, **modification de l'hydrodynamisme de surface** (imperméabilisation, lessivage...),
- Progression de l'eau de mer dans le système d'évacuation des eaux pluviales, défaut d'évacuation puis inondation.

Schéma de principe de l'impact des aménagements littoraux





Exemple de remblai à proscrire à Maupiti : la limite cadastrale ne doit pas être utilisée comme ligne de rivage



Comment limiter leur impact ?

- Conserver la zone de plage pour la dissipation de l'énergie des vagues,
- Positionner les aménagements en arrière plage,
- Végétaliser pour limiter l'impact des vagues,
- Incliner la plateforme remblayée vers des caniveaux latéraux,
- Réaliser les travaux hors saison des pluies,
- Protéger lors des travaux de la pollution terrigène : mise en place d'un système de protection maritime par écrans géotextiles autour de la zone travaux.

Exemple d'un aménagement en remblai en bordure de lagon à Huahine préservant la zone d'expansion des vagues



Autres aménagements littoraux et leurs impacts

a. Les extractions

- amoindrisent le stock sédimentaire disponible,
- réduisent le rôle protecteur du récif frangeant (et des beach-rock) et amplifient l'énergie des houles arrivant au rivage.

b. Les travaux de terrassement en déblai et remblai

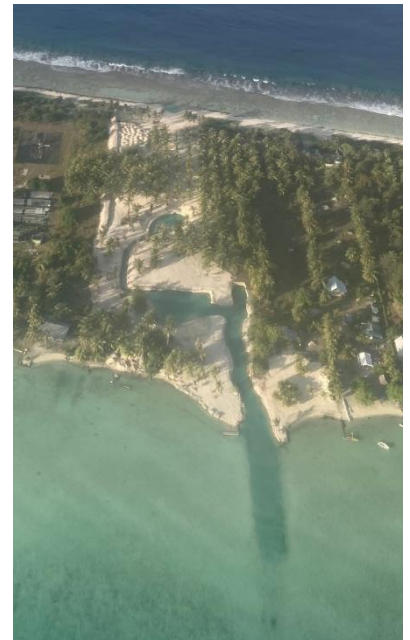
- entraînent une augmentation des particules terrigènes dans le lagon. La mise en suspension d'importantes quantités de particules terrigènes entraîne la diminution de la luminosité dans l'eau. Cette diminution engendre des réactions en chaîne préjudiciables pour l'écosystème (algues, poissons, coraux...).

c. La mise en place de chenaux à travers le récif frangeant

- provoque une propagation par canalisation ponctuelle des vagues augmentant l'érosion localisée et pouvant générer des destructions sur la côte lors d'évènements exceptionnels.



Exemple d'une pollution terrigène liée à des travaux (Huahine)



Exemple de création d'un chenal à travers un motu (Bora Bora)



Je végétalise

- pour augmenter l'infiltration dans les sols,
 - pour réduire le ruissellement des eaux de surface,
 - pour ralentir et limiter l'érosion,
 - pour limiter la pollution terrigène.
- Les espèces doivent être placées par taille croissante du rivage vers la terre.

Que planter en bas de plage ?

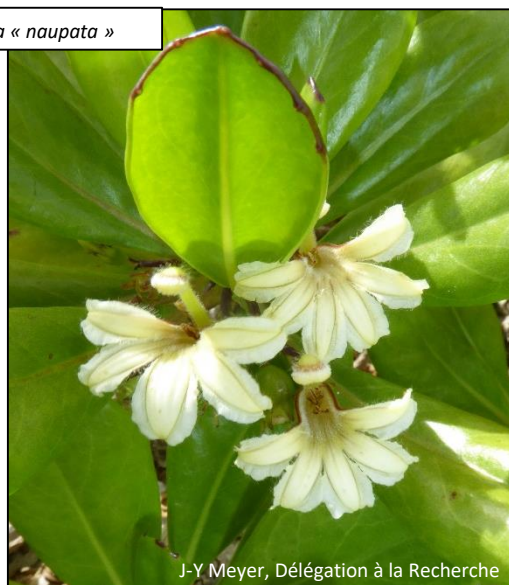
- Préférer des lianes et herbacées rampantes fixant le sable. Exemples sur les photographies.



Ipomea pes-caprae, « pohue tatahi »



Scaevola taccada « naupata »



Que planter en haut de plage ?

- Arbustes et petits arbres qui poussent rapidement. Exemples sur les photographies.

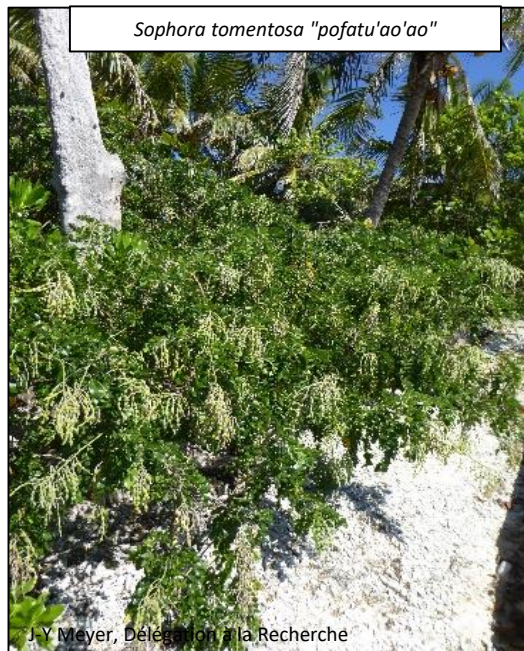


Cordia subcordata « tou »

J-Y Meyer, Délégation à la Recherche



J-Y Meyer, Délégation à la Recherche



Sophora tomentosa "pofatu'ao'ao"

J-Y Meyer, Délégation à la Recherche



Thespesia populnea "miro"

J-Y Meyer, Délégation à la Recherche



J-Y Meyer, Délégation à la Recherche



Pandanus tectorius "fara"

A éviter

- Plantations massives de « aito »,
- Plantation de « riri » et autres « vetiver »
- Mangrove et autres espèces introduites et envahissantes en Polynésie française (« wedelia » par exemple),

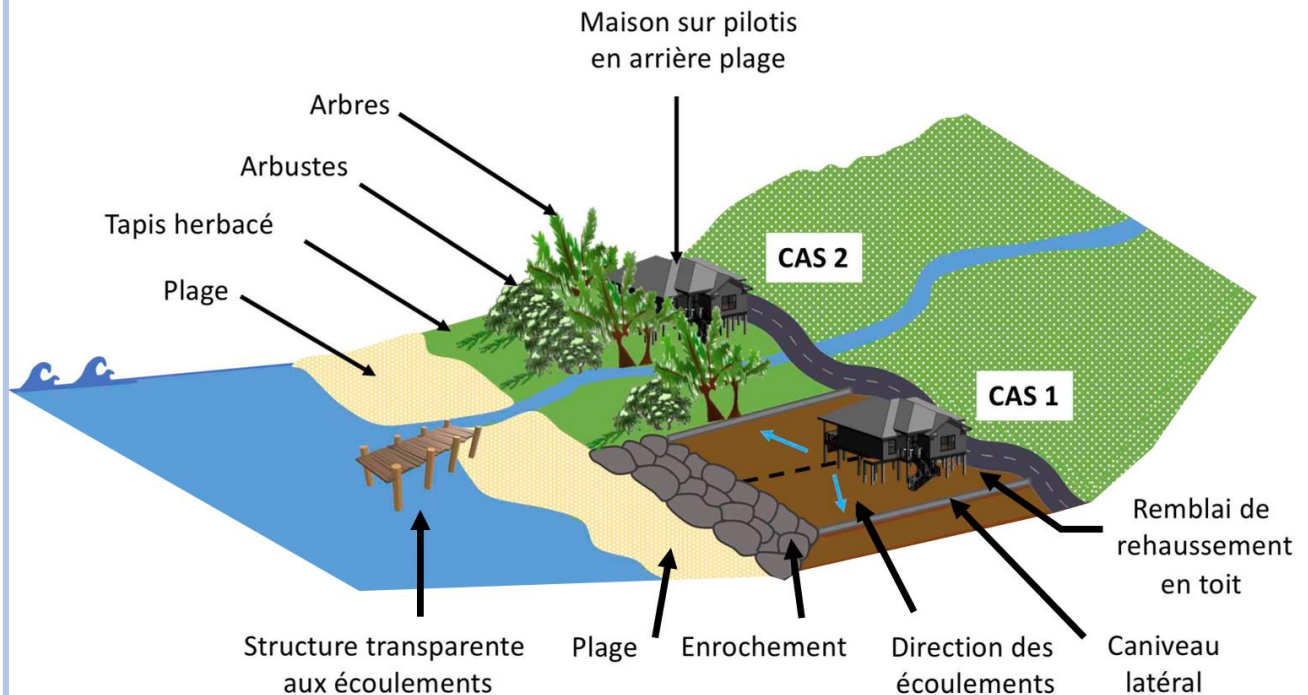
Comment puis-je aménager durablement ?

- ✓ Je privilégie les **aménagements en arrière plage** pour conserver l'équilibre naturel du rivage et limiter l'exposition des enjeux,
- ✓ **J'évite les remblais maritimes** et la mise en place d'**ouvrages lourds** en contact direct avec la mer (murs, enrochements, etc.),
- ✓ **J'évite les ouvrages verticaux** et privilégie les **enrochements couchés** et les **murs incurvés** afin de réduire les effets de réflexion.
- ✓ **Je limite les remblais** uniquement pour des rehaussements. Je ne remblai pas en mer.
- ✓ **Je conserve une zone de plage** ou je mets en place une zone de dissipation de l'énergie des vagues,
- ✓ J'assure la **bonne gestion des eaux pluviales** avec la mise en place de caniveaux périphériques et en inclinant correctement la plateforme,
- ✓ Je construis sur **pilotis** en retrait du rivage,
- ✓ J'assure la **transparence hydraulique** pour les clôtures, les pontons...,
- ✓ J'applique le principe de rénovation pour les ouvrages existants,
- ✓ Je favorise la **végétalisation** du site **pour limiter l'érosion**,
- ✓ Je participe à l'**harmonisation de la ligne de rivage**,
- ✓ Je limite la **pollution terrigène** lors des travaux (ex : système d'écrans).

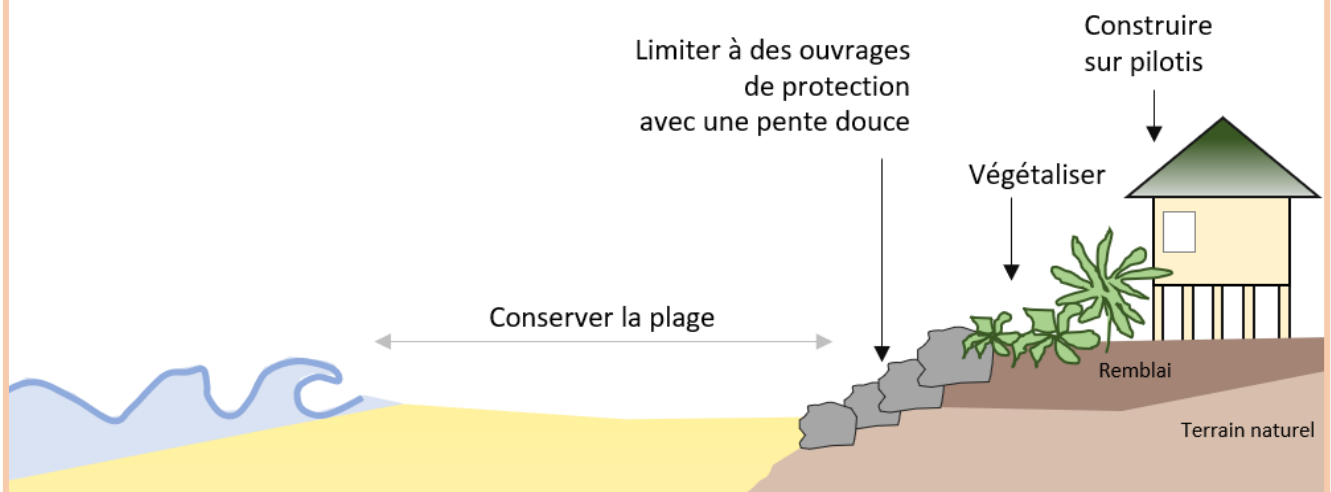
Exemple d'un aménagement en remblai en bordure de lagon à Huahine préservant la zone d'expansion des vagues



Schémas de 2 cas d'aménagements en bordure littorale satisfaisants



Coupe schématique illustrant les règles de bonnes pratiques



Comment assurer une transparence hydraulique ?

- ✓ Je construis sur **pilotis**,
- ✓ Je mets en place des **clôtures ajourées**,
- ✓ Je choisis des decks, pontons, portiques flottants ou sur pilotis.

Mais pourquoi ?

- Pour laisser la mer venir et repartir, sans entrave, en cas d'épisode de submersion,
- Pour maintenir la transparence en permanence sous les habitations,
- Pour réduire l'imperméabilisation des surfaces,
- Pour limiter la modification du transit sédimentaire,
- Pour limiter l'impact sur l'écosystème local.

Exemple d'une construction sur pilotis à Tikehau



Exemple de pontons transparents hydrauliquement à Raiatea