

# imageSingulières

15° FESTIVAL DE LA PHOTOGRAPHIE DOCUMENTAIRE

## Felipe Fittipaldi *Eustasy*

LIVRET D'AIDE À LA VISITE



# LE FESTIVAL

Depuis 2009, le festival de la photographie documentaire ImageSingulières investit chaque année de nombreux lieux de la ville de Sète avec des expositions de photographes du monde entier. En 2019, le festival s'ouvre au territoire de Sète Agglopolité Méditerranée en programmant des expositions au Jardin Antique Méditerranéen à Balaruc-les-Bains et au Musée Ethnographique de l'Étang de Thau à Bouzigues.

ImageSingulières privilégie une photographie humaniste et politique, sociale et militante, qui place les hommes, et leurs histoires, au cœur des projets. ImageSingulières se nourrit du dialogue avec les auteurs pour mieux révéler au monde ses invisibilités sociales et environnementales, ses injustices, ses atteintes à l'humanité, et donner les clés d'une compréhension et l'opportunité d'une critique.

## Felipe Fittipaldi

En 2022, le Grand Prix ISEM (ImageSingulières, ETPA, Mediapart) a été attribué à Felipe Fittipaldi pour sa série « Eustasy ». Ce photographe et vidéaste brésilien explore les questions sociales, culturelles et environnementales.

Depuis 2014, il se rend chaque année à Atafona, une petite ville située dans le delta du fleuve **Paraíba do Sul**, au Brésil, où il documente l'accélération des effets du changement climatique causé par l'exploitation humaine.

« Eustasy » (2014-2023) est le résultat d'une exploration visuelle à long terme de la relation complexe entre une communauté et son environnement, définie par la dépendance, la mélancolie et des personnages confrontés à la destruction implacable de leur monde.

À l'occasion de l'exposition présentée dans le cadre de la 15<sup>e</sup> édition du festival de la photographie documentaire ImageSingulières, deux étudiantes du master Génie Côtier et Littoral de la Faculté des Sciences de Montpellier ont mené des recherches pour nous donner les clés de compréhension du phénomène de l'érosion côtière en cours à Atafona et dans de nombreuses autres villes du monde.

## Quelques informations sur Atafona

Atafona est un petit village brésilien situé sur la côte est du pays, dans l'État de Rio de Janeiro. La région est majoritairement agricole et son économie dépend de la production de canne à sucre. Les habitants d'Atafona sont principalement des agriculteurs, des pêcheurs et des travailleurs dans le tourisme.

Le tourisme représente une source de revenus importante pour la ville. Les visiteurs affluent vers la région pour profiter de ses plages de sable fin et de son climat chaud et ensoleillé toute l'année. La ville possède également une forte communauté de pêcheurs qui ont traditionnellement vécu dans la région et ont contribué à son développement économique au fil des ans.



Brésil : Atafona, la cité balnéaire bientôt engloutie, TV5 Monde

Depuis les années 60/70, les eaux de l'océan envahissent les plages les plus proches de l'embouchure du fleuve **Paraíba do Sul**, soit le deuxième plus grand delta du pays. L'érosion des plages d'Atafona fait partie des plus fortes au monde avec un recul des plages de 5 m/an en moyenne, entraînant la destruction des maisons et des rues proches du rivage. La rapidité des dégradations oblige les habitants à fuir pour être en sécurité. Aujourd'hui, la communauté d'Atafona essaie de survivre comme elle peut malgré les différents inconvénients que subit le village de pêcheurs.



Eustasy © Felipe Fittipaldi

# Définition d'un delta

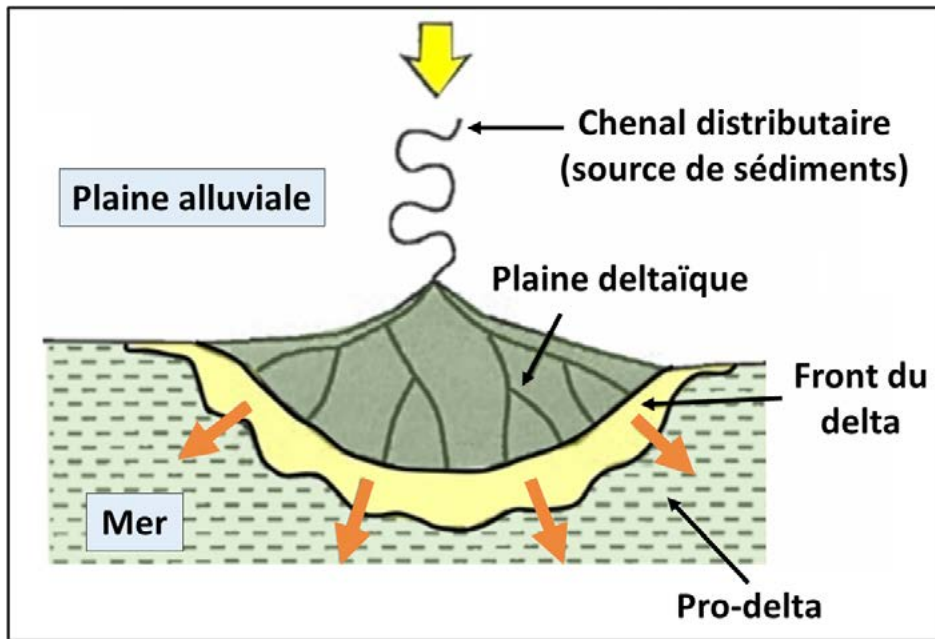
Un delta correspond à un type d'embouchure fluviale, c'est-à-dire à la zone où le cours d'eau se jette dans une mer, un océan ou un lac. Le nom donné à ce type d'embouchure est lié à sa forme triangulaire rappelant la lettre grecque delta ( $\Delta$ ).

Cette forme d'embouchure dépend de plusieurs paramètres dont les principaux sont :

- L'apport sédimentaire du fleuve
- La forme de la côte
- L'interaction entre la mer et les dépôts de sédiments

Lorsqu'un fleuve apporte de très grandes quantités de débris, ces derniers peuvent se déposer à l'approche de l'embouchure. Si l'hydrodynamique marine ne permet pas de les évacuer vers le large, il y a formation d'un delta. L'apport continu des sédiments dans le delta le fait ensuite avancer dans le domaine marin. Un delta se décompose alors en trois parties majeures :

- la plaine deltaïque, parcourue par un réseau de chenaux ramifiés
- le front du delta, prolongement de la plaine deltaïque sous la mer
- le prodelta, partie la plus externe et la plus profonde du delta



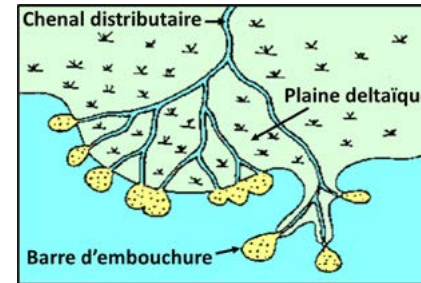
Historique, Définition et Classification des deltas, Jean-Loup Rubino et Francois Lafont

Il existe une variabilité dans la morphologie des deltas, qui va dépendre de la dominance d'un processus par rapport à un autre. À Atafona, l'embouchure du *Paraíba do Sul* correspond à un delta dominé par la houle. Les trois principaux types de deltas sont expliqués ci-contre.

# Les 3 grands types de delta

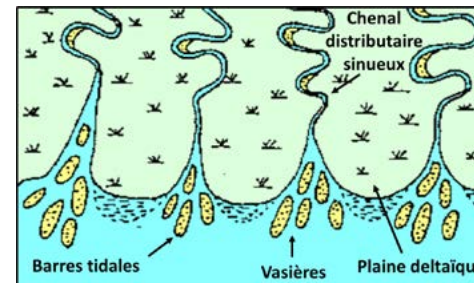
## Les deltas à dominance fluviale :

ils se caractérisent par une géométrie spécifique très allongée formant des lobes à leur extrémité. De nombreux chenaux se développent dans la plaine deltaïque. Cette géométrie se crée en raison d'un fort apport de sédiments par le fleuve. Les lobes de sédiments vont évoluer en avançant vers le large.



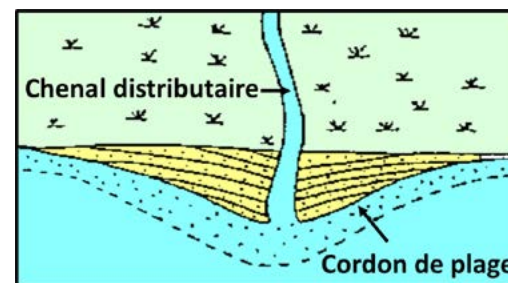
## Les deltas à dominance de la marée :

ils se forment dans des régions où la marée va avoir tendance à réorganiser le sédiment déposé à l'embouchure. Cela permet la formation d'îlots (barres tidales), caractéristiques de ce type de deltas. Ils se reconnaissent également par leur forme d'embouchure souvent évasée.



## Les deltas à dominance de houle :

au contraire des deltas à dominance fluviale, le sédiment apporté par le fleuve est ici constamment remobilisé par la houle. La plaine deltaïque est donc moins développée. Un cordon de plage se dessine proche de l'embouchure en raison de l'action des vagues qui dispersent les sédiments parallèlement à la côte.



Estuaires et Deltas, Jacques Beauchamp

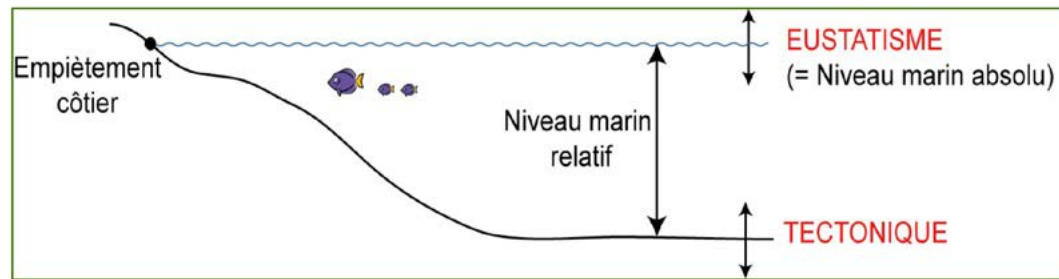


## Montée du niveau marin absolu ou relatif ?

La ville d'Atafona est rongée par la mer à chaque grosse tempête et les dégâts matériels sont nombreux. Alors qu'on pourrait penser qu'il s'agit de la conséquence unique de la montée du niveau de la mer en raison du changement climatique actuel, c'est davantage l'addition de plusieurs processus qui est à prendre en compte. Afin de comprendre les mécanismes qui entrent en jeu dans l'érosion de la côte d'Atafona, revenons sur une notion fondamentale : le niveau marin.

Il est important de différencier le niveau marin absolu du niveau relatif. Le niveau marin absolu (ou eustatique) correspond à la distance verticale entre la surface de la mer et une référence fixe définie à l'échelle du globe. L'eustatisme correspond à la variation lente du niveau global des océans et des mers, d'origine tectonique ou climatique. Il s'agit donc d'un phénomène cyclique de lentes montées et descentes du niveau marin (de l'ordre du mm/an).

Le niveau marin relatif se définit quant à lui par l'altitude d'un point de référence sur le continent par rapport à la ligne de rivage. Les variations du niveau marin relatif peuvent donc dépendre à la fois du niveau marin absolu et des mouvements relatifs du continent concerné. L'un des exemples les plus connus pour comprendre la notion de niveau relatif est le cas de la lagune de Venise. Cette dernière s'enfonce dans la mer de plusieurs mm/an en raison de mouvements tectoniques et de compactage du sous-sol. Le niveau d'eau relatif, qui est défini selon un point à la côte, augmente donc sous l'effet de ces phénomènes naturels, et est à bien différencier de l'effet de la montée du niveau marin par le réchauffement climatique.

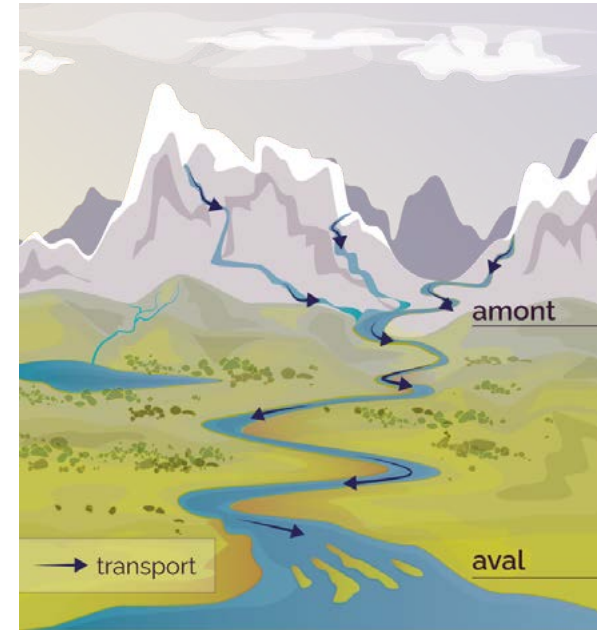


Quantification de l'empîement continental et des variations eustatiques très long terme (0-250 Ma), F. Guillocheau et al.

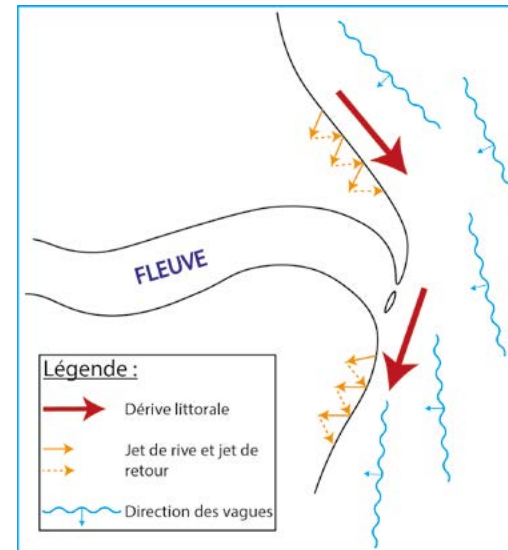
Le niveau eustatique augmente actuellement de 3,5 mm/an. Or, certains habitats naturels y sont particulièrement sensibles, ce qui est notamment le cas des deltas. Cependant, à Atafona, le recul du trait de côte est de l'ordre de 5 m/an. L'augmentation du niveau marin absolu due au changement climatique est bien loin d'être l'unique facteur influençant l'érosion de ce littoral.

## D'où vient le sable sur nos plages ?

Le sable est généralement issu de la décomposition des roches en fragments. Ils vont descendre les rivières et progressivement se décomposer, jusqu'à devenir des grains. C'est donc en grande partie par la force des courants des rivières que les roches se désagrègent et que les grains se déplacent en direction de la mer. Cette fragmentation se réalise également sous l'action des intempéries qui érodent la surface. Par exemple, lorsqu'il pleut, les particules sédimentaires présentes sur les terres commencent à se déplacer en direction d'un exutoire, tel que les rivières, les lacs ou les deltas, et ceci grâce à l'eau qui ruisselle en surface.



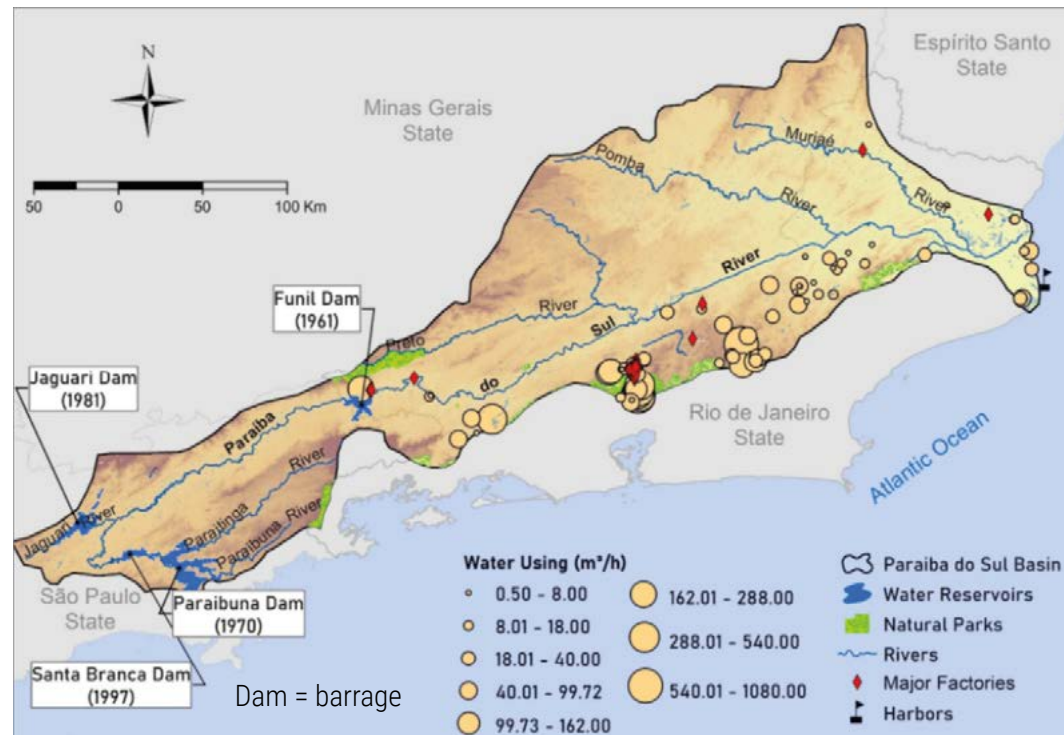
Transport et sédimentation des produits de l'altération, maxicours



Finalement, les grains de sable de nos plages sont des particules qui appartenaient à des roches plus ou moins lointaines et pour lesquels l'eau est la principale source de déplacement jusqu'à la côte. Au niveau du delta du *Paraíba do Sul*, dont la dynamique est dominée par la houle, des cordons de plages se forment. L'un des processus qui entre en jeu dans la construction de ces cordons sableux est la dérive littorale. Il s'agit du moteur principal du transport sableux en bord de mer. C'est un courant parallèle à la côte qui engendre le déplacement du sable préférentiellement dans sa direction. Le sens de propagation de la dérive littorale dépend de celui des vagues. Par exemple, pour une côte orientée Nord-Sud, si les vagues arrivent du Nord-Est, alors la dérive littorale aura une direction Nord-Sud.

# La perte de sable à Atafona

Depuis les années 50, la région la plus peuplée du Brésil a subi d'énormes modifications de la couverture naturelle afin de répondre aux besoins de la population. La densification des métropoles et des villes s'est faite rapidement ce qui a réduit une bonne partie de la couverture végétale. L'apport sédimentaire en cas d'intempéries est alors diminué. Le fleuve **Paraíba do Sul**, de plus de 1000 km de long, traverse cette région et est utilisé pour l'approvisionnement en eau potable mais aussi pour l'agriculture, l'industrie ou encore la génération d'électricité à partir des barrages hydrauliques. Ces derniers sont nombreux sur le fleuve. Au total, quatre principaux barrages sont présents en amont et d'autres plus petits existent sur ses affluents. Les barrages et le pompage du fleuve sont des raisons majeures de la forte réduction de charge sédimentaire amenée à la côte. Il y a également la canalisation des rivières, la présence de ports et les aménagements côtiers qui participent à l'appauvrissement en sable des plages. De ce fait, l'équilibre naturel du delta, entre les arrivées fluviales et la dynamique marine, n'est plus stable. Ainsi, Atafona, située à l'embouchure du fleuve, est directement impactée par ce manque de ressource avec une dominance accrue des dynamiques des vagues, créant alors de l'érosion plus fréquente sur les plages d'Atafona par rapport à la recharge en sédiments.



Lämmle, Luca, et al. « Anthropogenic Pressure on Hydrographic Basin and Coastal Erosion in the Delta of Paraíba do Sul River, Southeast Brazil. » *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10 no 11 : p.1585.

# Les autres causes de l'érosion

En plus de l'évolution du niveau marin relatif et de la réduction de charge sédimentaire à la côte, d'autres facteurs influencent l'érosion à Atafona.

Les épisodes de tempêtes sont un des facteurs d'érosion du littoral. Les actions des houles et des courants se cumulent et font évoluer les plages en quelques heures en emportant les sédiments vers le large. En dehors des épisodes de tempêtes, les plages se réengraissent progressivement dans le cas où l'apport sédimentaire est suffisant.

Par ailleurs, les dunes présentes à l'arrière de la plage ont été grandement détruites à cause de la construction des bâtiments. Or les dunes ont un rôle très important pour maintenir l'équilibre de la plage lors des tempêtes. Dans ces conditions extrêmes, le cordon dunaire va avoir tendance à reculer dans les zones naturelles, ce qui permet d'équilibrer le profil de plage. L'artificialisation des dunes et arrières-dunes empêche ce recul du cordon dunaire.

La déforestation massive des mangroves est une autre cause directe de l'érosion littorale. Les mangroves ont en effet un rôle double. Elles permettent de ralentir les vitesses des courants et de déposer les sédiments fluviaux. Elles ont également un impact sur l'atténuation de la houle, ce qui permet de protéger le delta de l'érosion.

La conséquence bien visible de ce phénomène est le recul du trait de côte, qui est de l'ordre de 5 mètres par an aux abords de l'embouchure. Comme en témoigne l'illustration, l'érosion des plages est d'autant plus marquée proche de l'embouchure. Ces plages y sont directement affectées par le déficit sédimentaire, alors que, sur la côte sud, l'intensité de ce déficit diminue progressivement.

À l'avenir, les changements climatiques auront pour conséquence d'augmenter la récurrence et l'intensité des tempêtes. Ce phénomène, cumulé à l'augmentation progressive du niveau marin, participera sur le long terme au recul des plages.



Lämmle, Luca, et al. « Anthropogenic Pressure on Hydrographic Basin and Coastal Erosion in the Delta of Paraíba do Sul River, Southeast Brazil. » *Journal of Marine Science*

# Quels sont les impacts sur la population ?

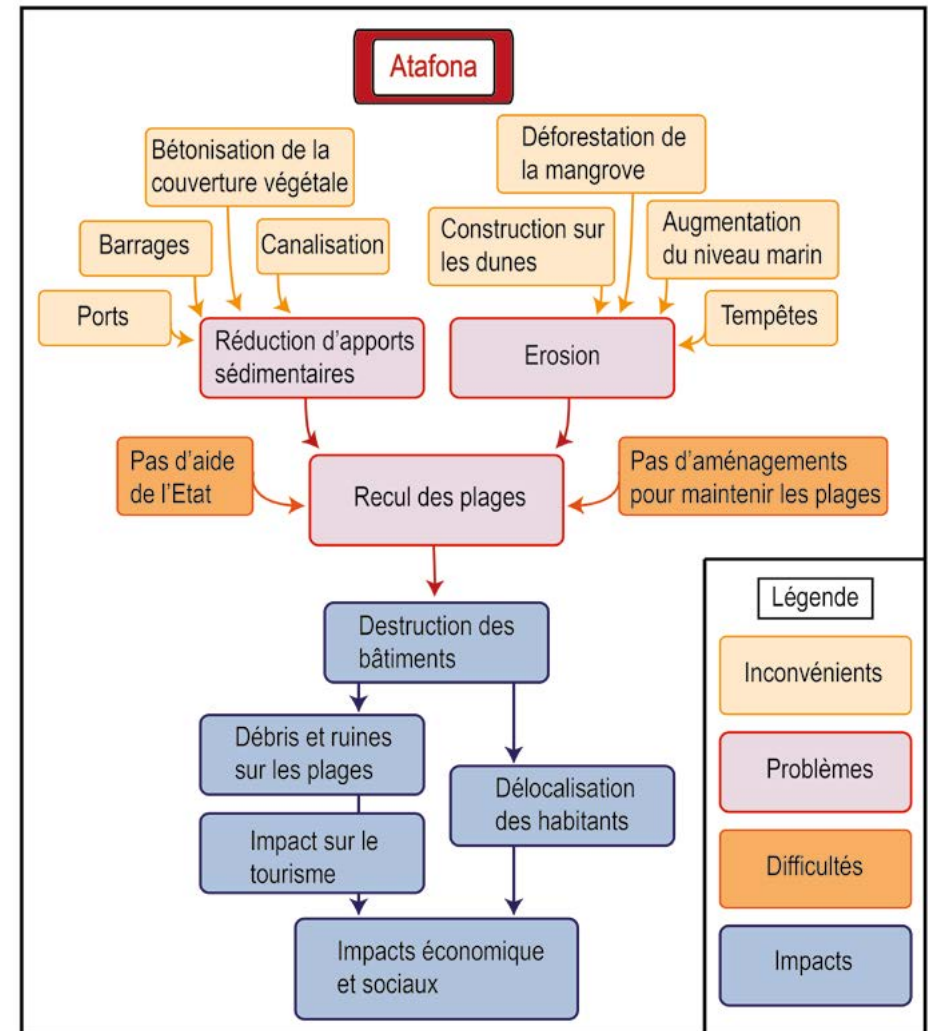
Les impacts engendrés par l'érosion du littoral d'Atafona sont nombreux. Près de 500 bâtiments ont déjà été endommagés voire complètement détruits. Pour les habitants, perdre leur foyer est un réel traumatisme dont beaucoup ne se remettent pas. Certains d'entre eux ont passé leur vie à lutter contre la mer à Atafona. La disparition des hôtels, des bars ou des villas d'été situés jadis sur le front de mer a aussi fortement restreint l'économie locale. Atafona étant une station balnéaire touristique, la désertion des touristes a donc marqué son économie.



Eustasy © Felipe Fittipaldi

# La situation difficile d'Atafona

À Atafona les risques littoraux sont considérables pour les infrastructures et la population du fait que la commune se situe en bord de l'embouchure du fleuve. La population d'Atafona est confrontée à ces risques provoqués par des décisions politiques à l'échelle régionale. La totalité des impacts dans ce village de pêcheurs est le résultat de l'anthropisation massive aux bordures des cours d'eau sans anticipation et contrôle des conséquences en aval. En plus de cela, il n'y a aucune volonté de l'Etat brésilien d'agir pour la protection des littoraux et pour les populations à risque dans ces environnements. La situation critique du village d'Atafona oblige les habitants à utiliser leurs propres moyens pour survivre et lutter contre la mer.





# ImageSingulières

ImageSingulières rassemble deux projets majeurs réunis sous le même nom :  
le Centre photographique documentaire - ImageSingulières (lieu d'activités à l'année)  
et le Festival de la photographie documentaire ImageSingulières.

« Notre vocation est de faire connaître des auteurs documentaires, de leur donner les moyens de produire et de partager le rôle social et politique de leurs images. Nous menons ainsi tout au long de l'année des actions pour faire découvrir les images documentaires de la manière la plus large possible, auprès du plus grand nombre, pour permettre à tous de se questionner. »

Valérie Laquittant et Gilles Favier, directrice et directeur artistique

## Remerciements

ImageSingulières tient à remercier **Frédéric Bouchette**, responsable du Master Génie Côtier et Littoral à la Faculté des Sciences de Montpellier et **Sonia Chalbi**, professeure d'anglais, pour la mise en relation avec les étudiant.e.s.

Nous remercions tout particulièrement **Soazig Mahé et Myriam Belkadi**, étudiantes, qui se sont saisies du projet et qui ont pris le temps de mener des recherches et de travailler sur ce document d'aide à la visite.

Enfin, ImageSingulières remercie les **partenaires de l'exposition** « Eustasy » mentionnés ci-dessous.



## Infos pratiques

Centre photographique documentaire - ImageSingulières  
17 rue Lacan, 34200 Sète

info@imagesingulieres.com / 04 67 18 27 54

www.imagesingulieres.com / festival.imagesingulieres.com

Imprimé par la Ville de Sète



\* Sète, cité culturelle de caractère