



La menace du sable

L'avancement de dunes menace en permanence les écosystèmes marin et côtier > 8

Dans ce numéro

2. Réception des nouveaux étudiants (L1) en images
3. Un petit voyage dans le passé pour voir l'évolution de la Mangrove
4. Conférences de l'Ecole Doctorale Thématique Sciences Marine et Halieutique
5. Un petit crabe creuse les branches d'un corail pour y vivre
6. Maladie des algues marines : les responsables décryptés
7. Dr. Vololonavalona RAVELO, portrait d'une femme remarquable
10. La mer sous surveillance : La température de la mer augmente dangereusement

Editorial

Chers lecteurs, nous aimerions bien ne parler que de bonnes nouvelles, mais malheureusement, elles ne le sont pas toutes. Nos écosystèmes côtiers sont en danger, à cause de l'ensablement, la mangrove de la continue de se dégrader, El Niño continue à frapper, les coraux blanchissent, le risque d'Intoxication collective par Consommation d'Animaux Marins (ICAM) s'accroît. Voilà de bien tristes nouvelles que nous devons vous partager afin que tout le monde reste vigilant et prend les mesures adéquates. Les scientifiques continuent leur recherche et leurs suivis, et à travers ce bulletin, ils essayent de vous

partager les résultats et de proposer les solutions face à ces problèmes.

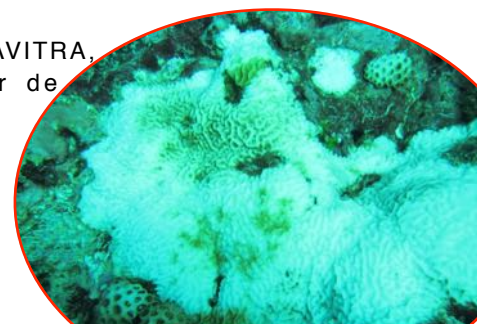
Toutefois, dans bien d'autres sujets, les nouvelles donnent de l'espoir : la maladie des algues commercialisées est décryptée, et des parasites ou plutôt des symbiotes qui creusent les branches des coraux sont mieux connus.

Dans ce numéro, nous vous présenterons une femme remarquable, par les résultats de ses recherches sur la spiruline, mais aussi par son humanisme, le Dr. RAVELO. Apprenez un peu plus sur cette Dame de cœur qui sera ravi de vous accueillir et de

vous faire goûter la magie de la spiruline.

En vous laissant découvrir par vous même le reste du sujet, tout aussi intéressant que d'autres, je vous souhaite une très bonne et enrichissante lecture de Ranomasina.

Dr. T. LAVITRA,
Directeur de l'IH.SM





De haut en bas, de gauche à droite:

1 à 4. Le baptême de mer, commence sur la terre ferme

5, 6. Imprégnation aux différents écosystèmes marins et côtiers

7. Un petit passage à la grotte de Sarodrano

8. Bienvenu sous le tropique du Capricorne

(photos: AGE IH.SM)



Étude de l'état de la mangrove et apport de l'imagerie spatiale à l'évaluation de la surface de mangrove de Menabe nord

On commence par un voyage dans le temps

Cette étude de l'état de mangrove sur la typologie, la zonation floristique, la régénération par les relevés de terrain et l'apport de l'imagerie spatiale pour mettre en évidence la dynamique et le degré d'exploitation de cet écosystème sur une période de 28 ans (1985-2013) s'est déroulée dans région de Menabe, à l'ouest de Madagascar.

Les peuplements

L'étude de la répartition des différents types de peuplements a permis de décrire la zonation floristique de la mangrove et d'observer la succession des peuplements de la mer vers la terre ferme suivant le substrat. Les mangroves dans cette zone ont une bonne régénération et les peuplements à classe de diamètre inférieur à 5 cm ont la plus forte densité.

Avec 56,44 %, la régénération est donc envisageable si et seulement si l'exploitation des palétuviers est maîtrisée. Sur l'étude des biomasses qu'offre la mangrove de Menabe, les mangroves riveraines ont un potentiel de bois élevé (entre 105,45 et 202,47 m³/Ha) comparé aux mangroves côtières (55,81 à 97,60 m³/Ha). Sur l'ensemble des sites étudié, les zones dégradées sont les zones où il y a une forte demande en bois d'énergie et bois de chauffe. Les Zones à proximité des villes et villages sont les plus menacées par l'exploitation avec un pourcentage de bois coupé élevé. Les Zones éloignées sont les moins menacées par l'exploitation avec un pourcentage de bois mort élevé.

Ce que les satellites nous disent

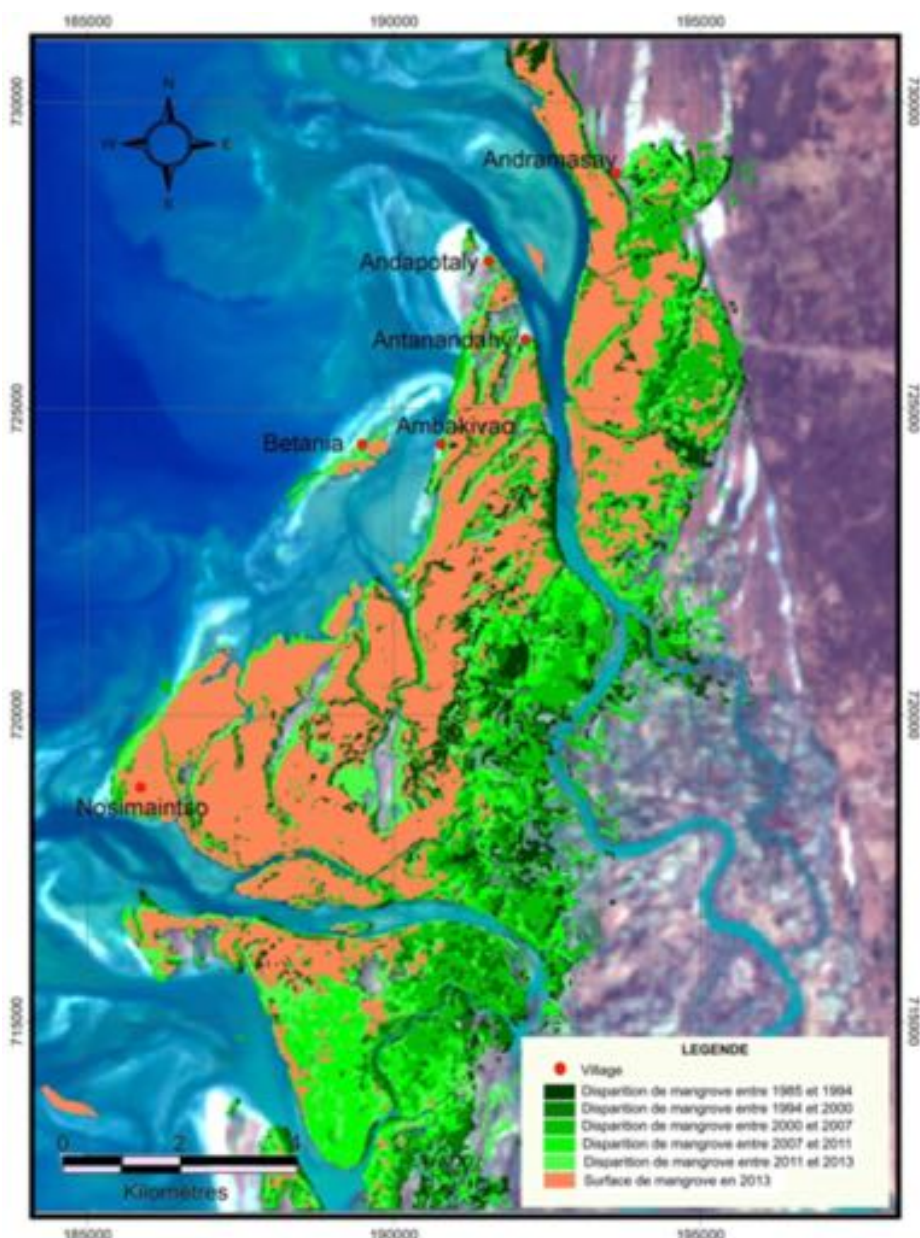
À partir des données de télédétection, l'étude de l'évolution spatio-temporelle

montre que pendant cette période de 1985 à 2013, les mangroves ont connu une évolution d'ensemble négative de 25,01% avec une diminution annuelle de 0,89% et la progression ou la régression des palétuviers s'effectue soit au profit, soit au détriment des tannes.

La cartographie de l'évolution de la mangrove entre l'année 1985 et 2013, l'Évolution multi date de l'occupation des sols ont montré une visualisation des zones ayant évolué, Et l'évolution de la superficie présente une régression de la surface de l'année 1985 à 1994 et vers l'année 2000, la surface de mangrove dans cette zone connaît une augmentation de 9,23% par rapport à l'année 1994. Mais de l'année 2000 à 2013, la mangrove de cette zone a connu une forte régression (24,12%)

D. K. RAVELOJAONA

Figure ci-dessous: La cartographie de l'évolution de la mangrove entre l'année 1985 et 2013



Tous les mois, depuis Février 2016, l'Ecole Doctorale Thématique Sciences Marine et Halieutique de l'Université de Toliara en partenariat avec l'Alliance Française de Toliara, organise une conférence ouverte à tout public. Cette série de conférences donnée par les Doctorants de l'Ecole, a pour objectif de partager au public non scientifique les projets de recherches, les résultats ainsi que les applications de ces résultats et leur importance directs sur la vie quotidienne de la population Malagasy, ou indirects à travers l'acquisition de ces résultats et leur utilisation par les décideurs (Gouvernement), par les sociétés privées ou par les ONGs.

Fidèle Rakotonjanahary et Andriantsilavo rabary ont entamé cette série de conférences en exposant respectivement leur recherche sur l'aquaculture des crabes, et sur l'observation du changement climatique depuis l'espace. Les résumés de ces deux conférences sont présentés ci-après.

Conférence 1: Comment assurer la durabilité de la pêche aux crabes de mangrove à Madagascar

Du 26 février 2016 à la bibliothèque de l'AFU

A Madagascar, la filière crabe de mangrove « *Scylla serrata* » est devenue un sujet très populaire. Au niveau du marché international, la demande ne cesse d'augmenter. L'exportation des crabes de mangrove de Madagascar est passée de 2 tonnes en 2009 à 800 tonnes en 2013. En 2014, l'exportation a déjà atteint le 3 500 tonnes (SmartFish, 2014). Le potentiel de la production annuelle des crabes dans les mangroves Malagasy est estimé entre 7 500 à 8 000 tonnes par an. Si le rythme actuel concernant la collecte des crabes de mangrove continue, cette ressource risque de disparaître d'ici quelques années. Des solutions ont été prises au niveau ministériel concernant l'ouverture et la fermeture de la pêche aux crabes. Mais le risque de surexploitation voire de disparition de cette ressource reste important. Quelle autre solution pourrai-t-on donc proposer pour pérenniser la pêche aux crabes de mangrove ? La maîtrise de son cycle de vie et son élevage depuis le stade larvaire serait une solution prometteuse.

Par F. RAKOTONJANAHARY

Modérateur : P. MAHATANTE TSIMANAORATY



Conférence 2: Observation de la terre depuis l'espace : « Analyse et Suivi du Changement climatique »

Du 31 Mars 2016 à la bibliothèque de l'AFU

Des nouvelles techniques et technologies sont à la portée des scientifiques pour mieux comprendre le changement et particulièrement les bouleversements que subit notre planète. Mais plusieurs contraintes subsistent et bloquent l'implication des chercheurs dans les pays sous-développés. Néanmoins et c'est le cas de Madagascar, des projets et initiatives internationales existent pour nous permettre de faire des études et des suivis du changement climatique dans notre région par un accès libre à diverses données globales ou locales et techniques d'analyses mises à notre disposition, en particulier dans le cadre du projet MESA ou Monitoring for Environment and Security in Africa (<http://rea.au.int/ mesa/>). Madagascar peut désormais, d'une part suivre l'évolution du changement climatique qui la touche directement, et d'autre part contribuer aux efforts internationaux à la mise en place des collectes de données pour des meilleures modélisations des futurs changements sur notre planète.

Par A. RABARY

Modérateur : José Victor RANDRIANARIMANANA

Prochaines conférences:

28 Avril 2016: « Les hippocampes dans le Sud Ouest de Madagascar » par Zo RASOLOARIJAO

Mai: « La maladie des crevettes, un danger pour les consommateurs ? » par Maherizo TG FERNAND

Photos ci-contre (de haut en bas):

1. F. RAKOTONJANAHARY donnant sa présentation
2. A. RABARY expose ses résultats

Photos de A. RABARY (1,2) et de F. RAKOTONJANAHARY (3)

Caractéristiques de la symbiose entre le crabe *Hapalocarcinus marsupialis* et ses hôtes coralliaires *Seriatopora* sur le Grand Récif de Tuléar

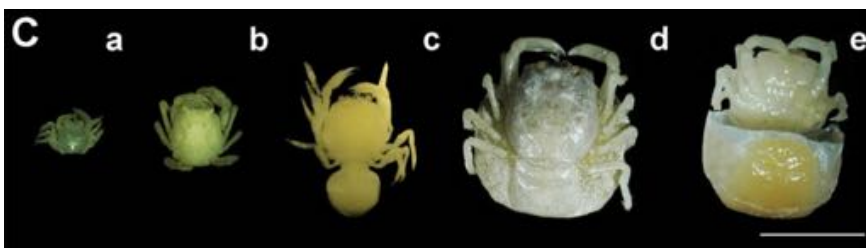
Les récifs coralliens constituent des écosystèmes cruciaux pour la biosphère, en permettant le développement de milliers d'espèces. Ceci est illustré par le grand nombre d'interactions symbiotiques au sein des récifs. Les décapodes sont particulièrement abondants au sein des coraux branchus. Parmi eux, la famille des Cryptochiridae comprend uniquement des crabes creusant des puits ou entraînant la formation de galles sur leurs hôtes coralliens. C'est le cas du crabe *Hapalocarcinus marsupialis* dont la présence de la femelle entraîne le développement d'une galle dont la croissance peut être divisée en 4 étapes. **Les femelles, qui monopolisent les galles, se développent en parallèle.** Au début de leur vie, elles possèdent une taille et une morphologie similaire aux mâles. C'est probablement durant cette période que se déroule la fécondation, les mâles errant de galle en galle à la recherche de partenaires. Une fois fécondée, la croissance de la femelle se poursuit et une modification de sa morphologie se produit : sa taille s'accroît et son abdomen se développe jusqu'à former une poche lui permettant d'incuber ses œufs. La femelle stocke alors le sperme au sein de ses deux spermathèques pendant que la galle se referme complètement autour d'elle, ne lui permettant de communiquer avec l'extérieur que par l'intermédiaire de pores minuscules. Sur le Grand Récif de Tuléar, environ 38% des colonies de *Seriatopora* possédaient au moins une galle, avec un maximum de 27 galles sur une seule colonie corallienne. Malgré cette abondance, le crabe ne semble pas entraîner un effet négatif sur son hôte. En effet, ni le squelette du corail ni les tissus vivants ne montrent des dommages ou des modifications:



seule l'excroissance formant la galle trahit la présence du crabe. En outre, grâce à l'étude isotopique du carbone et de l'azote, il ne semble pas que le crabe se nourrisse des tissus coralliens mais plutôt tire profit des particules organiques amenées par les flux hydrodynamiques traversant la galle à travers les pores.

Toutes ces considérations illustrent parfaitement le fait que la catégorisation d'une symbiose n'est pas quelque chose de bien délimité, mais fait plutôt partie d'un continuum entre les différents types de relation, à savoir parasitisme, commensalisme et mutualisme.

L. TERRANA,
G. Caulier, G. Todinanahary, G. Lepoint, I. Eeckhaut



Plus d'infos :

Terrana et al. (2016) Characteristics of the infestation of *Seriatopora* corals by the coral gall crab *Hapalocarcinus marsupialis* Stimpson, 1859 on the Great Reef of Toliara, Madagascar. Symbiosis

A- Une colonie de *Seriatopora* sp.
B- Les 4 stades de développement d'une galle
C- (a) mâle ; (b,c,d,e) femelles à différents moments de sa croissance
(photos : Terrana Lucas)

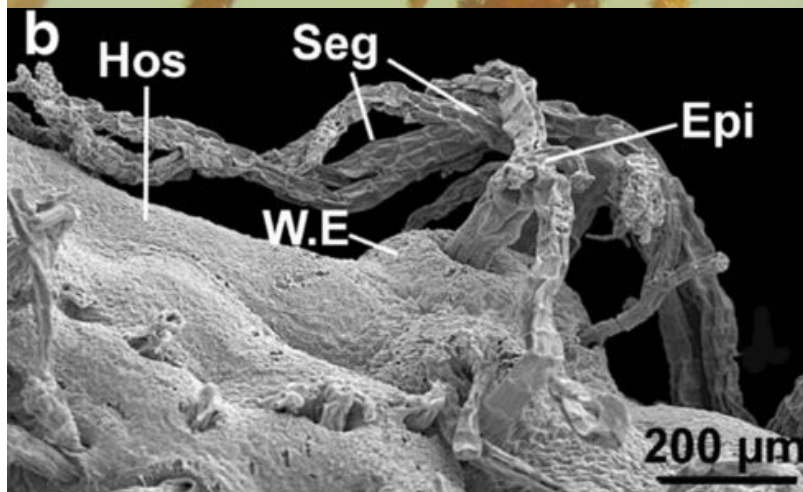
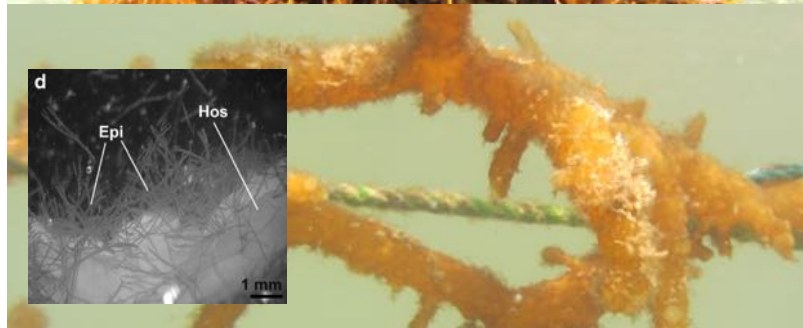
Phénologie de l'infestation des algues cultivées, *Kappaphycus alvarezii* par des épiphytes parasites *Polysiphonia sp.* à Madagascar

Avec le développement de l'activité mariculture d'algues (*Kappaphycus alvarezii*) ces dernières années, des algues épiphytes parasites nommées EFA « Epiphytic Filamentous Algal » qui entraînent la maladie des algues cultivées apparaissent dans de nombreuses fermes dans le Sud-ouest de Madagascar. L'EFA a des conséquences dramatiques pour les agriculteurs locaux car elle altère considérablement la croissance des algues de culture et pourra entraîner la mort de celle-ci. Cette présente étude menée durant 18 mois des suivis effectués dans trois fermes d'algoculture vise à : (i) déterminer la corrélation entre les variations des températures de l'eau de mer avec l'apparition de l'EFA ; (ii) caractériser les ultrastructures des phases observées durant le cycle de vie et l'EFA et son implantation sur son hôte. TEM (Microscopie Electronique à Transmission), SEM (Microscopie Electronique à Balayage) et microscopie photonique ont été utilisées pour analyser l'ultrastructure du cortex des *K. alvarezii* infestées.

Selon nos observations, l'agent responsable du parasitisme des algues dans la région est *Polysiphonia sp.* Cinq stades ont été observés dans le cycle de vie de *Polysiphonia sp* : stade infestant qui est une petite tache sombre observée à la surface de *K. alvarezii*, le stade indifférencié où les individus montrent thalles normale sans différenciation sexuelle, le gamétophyte mâle, le gamétophyte femelle et les tétrasporocystes. L'infestation par l'EFA n'a jamais été enregistrée à Sarodrano mais bien dans les deux autres villages suivis (Lambohara et Tampolove) alors que les températures enregistrées dans ces trois villages ne présentent pas des différences significatives. La prévalence de l'infestation variait de 40 à 100% et les taux d'infestation de 42 à 78 épiphytes cm^{-2} . La prévalence de l'infestation a montré une variation saisonnière significative et une variation entre les sites; les taux d'infestation ne sont pas significativement différentes entre les sites et ne varient pas en fonction de la période. Les voies potentielles de l'infestation entre l'épiphyte et *K. alvarezii* dans un champ infesté et leurs transmissions vers les champs non infestées seront discutées après les résultats.

G. TSIRESY

(J. Preux, T. Lavitra, P. Dubois, G. Lepoint, I. Eeckhaut)



Les photos, du haut en bas

1. Algue seine (suivi de la croissance, avec Jean Luc)
2. 3. Algue infestée (EPI: EFA, Hos: l'hôte)
4. Voilà comment l'épiphyte s'accroche à son hôte.

A l'occasion de la journée mondiale de lutte pour les droits des femmes, Equitalgue Madagascar a mis à l'honneur le portrait d'une pionnière engagée, patriote et humaniste : Docteur RAVELO

Portrait d'une femme remarquable

Après des études brillantes en Océanologie Appliquée à l'IH.SM au cours desquelles elle fait partie de l'équipe de biologistes marins qui ont découvert la souche endémique de Spiruline; elle reçoit une bourse avec le soutien de Philippe Stéfanini (Expert Super-Aliments du CNRS France) et de l'Institut océanographique Paul Ricard pour effectuer sa thèse de doctorat sur la culture de cette micro-algue.

Après un séjour en France auprès de grands experts internationaux en micro-algues (Pr. Ripley Fox, Pr. Nardo Vicente et Pr. Jean Paul Jourdan), doctorat en poche, elle décide de rentrer à Madagascar avec ...

- une ambition :

"partager ses connaissances en micro-algues aux futures générations de biologistes-entrepreneurs"

- un rôle

"mettre fin aux problématiques d'insécurité alimentaire du Grand Sud de l'île qui possède un climat non adéquat à l'agriculture traditionnelle mais un climat idéal pour l'aquaculture de Spiruline"

En 2002, après des années d'expérimentations à ses frais, pousser par ses convictions et nageant à contre courant des actions humanitaires d'urgences annuelles aux budgets invraisemblables, elle arrive à obtenir le soutien de la Fondation Suisse Antenna Technologies afin de créer la 1ère ferme de production contrôlée de Spiruline dans l'Océan Indien.

En 2008, avec l'IH.SM et le soutien de l'Agence de la Francophonie-Madagascar, elle organisa le 3ème colloque international sur la Spiruline, à Tuléar, dans l'optique de faire un bilan de l'usage de la Spiruline sur les axes nutrition et santé. Malgré des résultats positifs, la filière n'a pas pu se développer à cause de la crise politique malgache

de 2009 à 2014 qui privait Madagascar des investissements de l'extérieur.

Un mal pour un bien ?

Ses actions ont inspiré un groupe de jeunes malgaches qui ont décidé de s'engager à ses côtés pendant la crise politique afin de prototyper un modèle de projet viable et pérenne en toute indépendance des troubles politiques. Nous profitons donc de ce 08 mars pour remercier la Docteur RAVELO sans qui cette aventure n'aurait pas eu lieu !

Que l'aventure continue

Equitalgue Madagascar
(www.equitalgue.com)



ci-dessus: Dr. Vololonalona Ravelo

ci-contre (de haut en bas) :

1. Dr. V. Ravelo entourée de professeurs-chercheurs de l'IH.SM* et de 2 experts internationaux en océanographie & en micro-algue : Dr R. Fox (assis en premier rang); Professeur N. Vicente (Responsable scientifique de l'Institut Océanographique Paul Ricard)

2. Dr. V. Ravelo en pleine action de sensibilisation à la (mal)nutrition et à la Spiruline chez Equitalgue Madagascar.

3. Distribution de Spiruline dans un dispensaire. En ce sens, en consommant la Spiruline Equitalgue, vous participez activement à nos actions de distribution de Spiruline pour lutter contre la malnutrition.



Résultats à date ?

Près de 16.000 personnes "sauvées" de la malnutrition.
Formation de 13 producteurs de la Spiruline et de 31 stagiaires (23 nationaux et 8 internationaux) et réalisation de 13 mémoires scientifiques (9 licences ; 2 D.E.A; 2 Doctorats)

L'avancement de dunes sur le littoral : une menace permanente pour les écosystèmes marin et côtier

Avancée de dunes: phénomène globalisée

Le paysage du littoral Sud-Ouest de Madagascar est généralement dominé par la mer, villages de pêcheurs, forêts littorales et dunes. Ces derniers sont souvent mobiles lorsqu'ils sont dépourvus de végétations plus précisément de végétations dunaires dont leurs conditions d'installations sont assez difficiles vu le caractéristique du sol (sable nu). Du Sud (Androka) jusqu'au Nord (Morombe), on y trouve différents types de formation dunaire dont certains sont agréables à observer mais d'autres sont inquiétants vu qu'ils envahissent les espaces vitaux de la communauté côtière. En effet, des habitations ont dû être déplacées, des routes déviées et de mangrove ensablée à cause de l'avancement de dunes. Les problèmes sont fortement liés au contexte climatique et pédologique. Ainsi, l'absence du couvert végétal rend les sols très vulnérables et accentue le déplacement de sable. En effet, l'avancée des dunes constitue un fléau pour la population car elle menace leurs zones d'activités économiques ainsi que leurs établissements humains. (Photos 1, 2 et photos de couverture)

Les populations inquiétées par leur survie quotidienne, pouvaient difficilement concevoir un aménagement à la gestion de ressources à long terme. Alors que plusieurs programmes/projets environnementaux et de développement interviennent dans la Région Sud-Ouest, mais des actions à grande échelle ayant des impacts durables ne sont pas encore palpables. L'un des exemples réussis sur la technique de stabilisation de dune se trouve sur la RN9 au niveau du village de Belalanda. (photo 3).

La Mangrove d'Ambondrolava et de



Lanirano vont-ils disparaître ?

La mangrove d'Ambondrolava (Belalanda) est un site exceptionnel en matière de gestion communautaire et de restauration (reforestation) de palétuviers. Cet écosystème est naturellement connecté à l'eau de mer par un chenal ayant son débouché du côté nord. Cependant, ce débouché est menacé d'ensablement et de fermeture du fait que la flèche dunaire d'Ambotsibotsike/Songeritelo se déplace très vite. Et,

Des actions de fixation de dunes existent par ici par là mais il faudrait globaliser et focaliser sur les zones critiques et sensibles afin de sauvegarder les efforts en matière de conservation ou de construction déjà réalisés avec tant d'investissement.

Photos de haut en bas, de gauche à droite:

1. Champ de culture Androka;
2. Mangrove d'Ambondrolava;
3. Culture de Sisal, à Belalanda);
4. Des « lalanda » (Ipomea pescaprea) morts

(Photos de F. BEHIVOKÉ)



actuellement, la pointe dunaire se trouve au niveau du village de Songeritelo. Une situation inquiétante face aux efforts en matière gestion durable de ressources naturelles dans la zone.

La mangrove de Lanirano (Antsakoa) reste la seule zone de nurseries qui alimente le complexe recifo-lagonaire d'Androka. Cependant la menace permanente qui pèse sur la mangrove de Lanirano est l'ensablement de débouché et de la forêt de palétuviers par l'avancée des dunes (vives) (photo ci-dessous). Avant, à marée basse, la profondeur de débouché était approximativement 6 m, or actuellement elle n'atteint que 0.40 m. Ce qui revient à dire que

l'écosystème mangrovien qui alimente la baie d'Androka est menacé de disparition une fois que le chenal est coupé de la mer. Un exemple concret est celui de la disparition totale des peuplements de palétuviers de Fanambosa après la fermeture du débouché de la lagune de Bevoalavo vers 1994.

Pourquoi faut-il stabiliser les dunes ?
Les accumulations de sables déposés et constamment remaniés par le vent forment les dunes. Sur le littoral, les accumulations dunaires constituent une menace permanente pour les espaces vitaux productifs. Tant que les dunes mobiles du littoral ne seront pas fixées, le vent entraînera

régulièrement de grandes quantités de sable envahissant le milieu de travail habituel (village, champ de culture, mangrove, lagon,...) alors que la pêche maritime et l'agriculture alluviale constituent l'activité principale de source de revenus et d'autosubsistance de la communauté littorale.

F. BEHIVOKÉ



Photos de haut en bas:

1. Dunes d'Ambondrolava, un débouché;
2. Casuarina equisetifolia (Akao) et Ipomea pescaprea (lalanda);
3. technique de stabilisation de déplacement de sables au niveau du Port d'Ehoala

(Photos de F. BEHIVOKÉ)

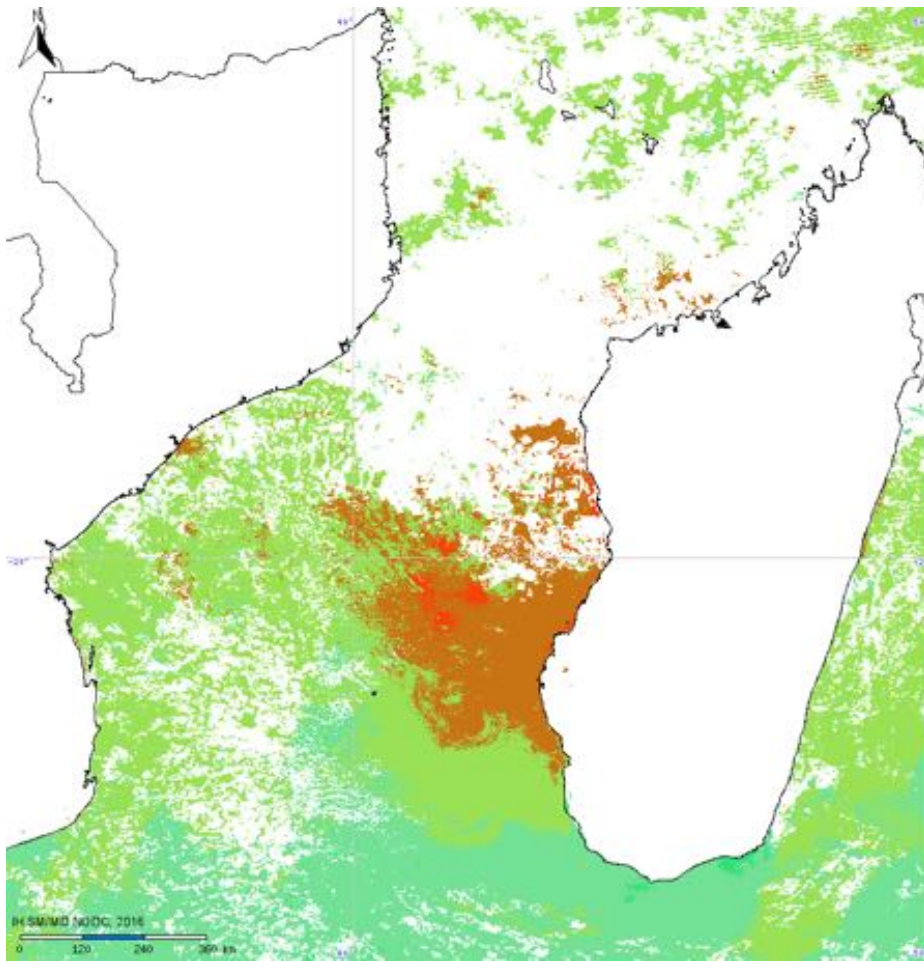
Solutions proposées pour la stabilisation de dunes

Pour stabiliser les dunes, une intervention au moyen de la fixation biologique des dunes est proposée par le système de végétalisation de la zone d'alimentation et la zone d'accumulation de sable.

La stratégie consiste à faire de brise vent inerte ou vivant selon la situation, pour protéger temporairement ou définitivement les essences végétales à planter pour couvrir le sol notamment le Casuarina equisetifolia (Akao) et l'Ipomea pescaprea (lalanda) (photo ci-contre, haut). A noter que l'espèce C. equisetifolia peut jouer à la fois le rôle fixateur de sable et de brise vent. Ce sont des espèces dunaires, autochtones et caractéristiques du littoral Sud-Ouest, qui poussent dans la localité. D'autres plantes qui poussent sur les dunes que nous observons durant notre passage sur le littoral sont aussi valorisables comme le Zygotyllum depauperatum (Filatatao), Leptadenia sp (Taritariky), Polycline proteiformis (Ronisa/Ringadringa),...

Ci-après un exemple de technique de stabilisation de déplacement de sables au niveau du Port d'Ehoala à Fort-dauphin.(photo ci-contre, bas)





Legend: Modis SST



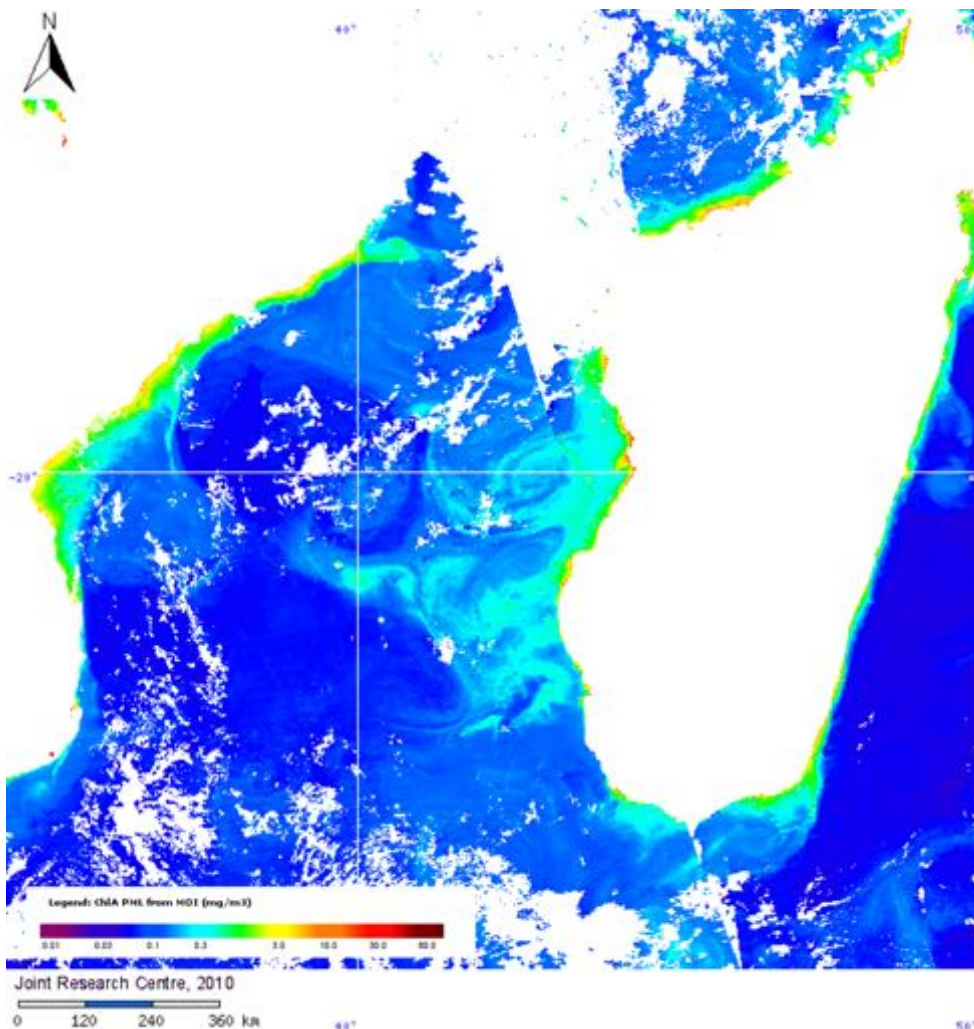
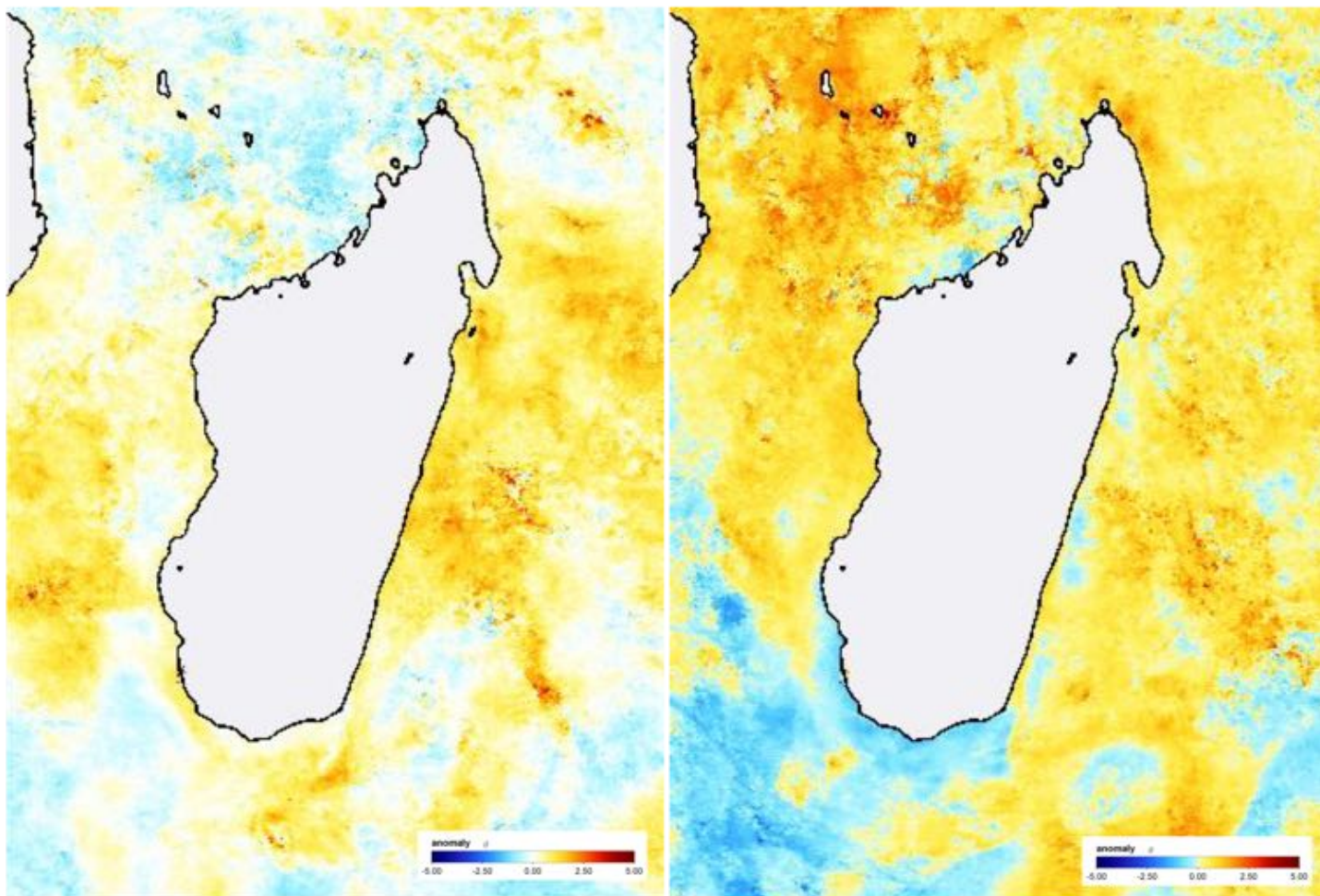
En cette période de Super ElNiño, la température de la mer continue à augmenter. Ces deux images de Centre National des Données Océanographiques (CNDO) montrent clairement que la température de surface dans la Région Sud-ouest est au-delà de 30°C, et les chlorophylles (Chl-a) sont abondantes en surface. La température est particulièrement élevée dans la Région Sud-ouest de Madagascar.

A l'échelle humaine, cette hausse de température est insignifiante, mais pour les êtres vivants marins, notamment les coraux, elle est tout simplement intolérable. A partir de 28°C, ces petits animaux constructeurs de récifs commencent à blanchir, et si la température ne baisse pas, ils risquent de mourir et d'entraîner le déclin sans retour de l'écosystème récifal tout entier. Les autres animaux comme les poissons peuvent aussi se déplacer à d'autres endroits, ou tout simplement disparaître de ces écosystèmes.

En outre, la prolifération des micro-algues toxiques peut être plus importante en période de la hausse de température. Ce qui aggraverait le risque d'intoxication des animaux de consommation et provoquer une intoxication collective par consommation d'animaux marins (ICAM), un phénomène qui est malheureusement très fréquent dans cette Région.

Les scientifiques continuent à suivre l'évolution de la température et leurs effets sur les écosystèmes. Et ils invitent tout le monde à rester très vigilants.

G. TODINANAHARY
(J. Bemiasa, MW Rabenevanana, R. komeno)



Images du haut (de gauche à droite):

1. Anomalie de température de surface de la mer mois de Janvier 2016

2. Anomalie de température de surface de la mer mois de Février 2016

Ci-contre: Carte de la densité de chlorophylle a (pigment présent dans les algues qui indique aussi leur présence et abondance)

Une augmentation de température peut provoquer un bloom de micro-algues toxiques, et peut induire à travers la chaîne trophique, la contamination des poissons et d'autres produits de pêche. Ce qui représente un risque considérable d'apparition du phénomène d'ICAM

Spiruline

de Madagascar



Source de fer, vitamines, protéines,
antioxydants et acides gras essentiels

100 %
naturel



Commerce équitable
et solidaire

www.equitalgue.com

Contact IH.SM

IH.SM Route du Port Mahavatse
BP: 141 - Toliara 601 Madagascar

Téléphone : + 261 24 94 941 67
www.ihsm.mg
www.student.ihsm.mg

Conception et illustration
Gildas Todinanahary
Andriantsilavo Rabary

Suivez-nous sur
facebook.com/IHSM.Toliara
twitter.com/IHSM_Toliara
[youtube.com/Ihsm Toliara](https://youtube.com/IhsmToliara)
googleplus.com/IHSMToliara

Direction: direction@ihsm.mg
Formation: formation@ihsm.mg
Recherche: recherche@ihsm.mg
Musée: musee@ihsm.mg
Webmaster: contact@ihsm.mg