

Programme de recherche « Ecosystèmes tropicaux »
Perceptions, pratiques, gestions traditionnelles et modernes d'un écosystème forestier tropical : les mangroves du Nord-Ouest de Madagascar : mise en place d'une méthode d'optimisation des plans de gestion.

Robin M.* (coord), André-Bigot H. , Chauveau E*., Cormier-Salem M.-C.** , Debaine F.* , Guillet M.* , Guineberteau T.* , Lamberts C.* , Rakotonavalona D.*** , Ratsivalaka S.*** , Renoux E.***

UMR CNRS 6554 LETG – Université de Nantes* , IRD-UR 169 , Université d'Antananarivo*****

*

**

Une problématique à la double interface nature/société et terre/mer

Les pratiques sociales sont-elles en équilibre avec les potentiels biogéographiques de la région ?

Quels sont les facteurs déterminants de l'exploitation et de l'utilisation des ressources forestières ? (filiale bois, potentiel biogéographique)

Comment proposer des plans de gestion de la ressource en intégrant le fonctionnement local? (social et environnemental)

Méthodologie : mise en place de 4 équipes

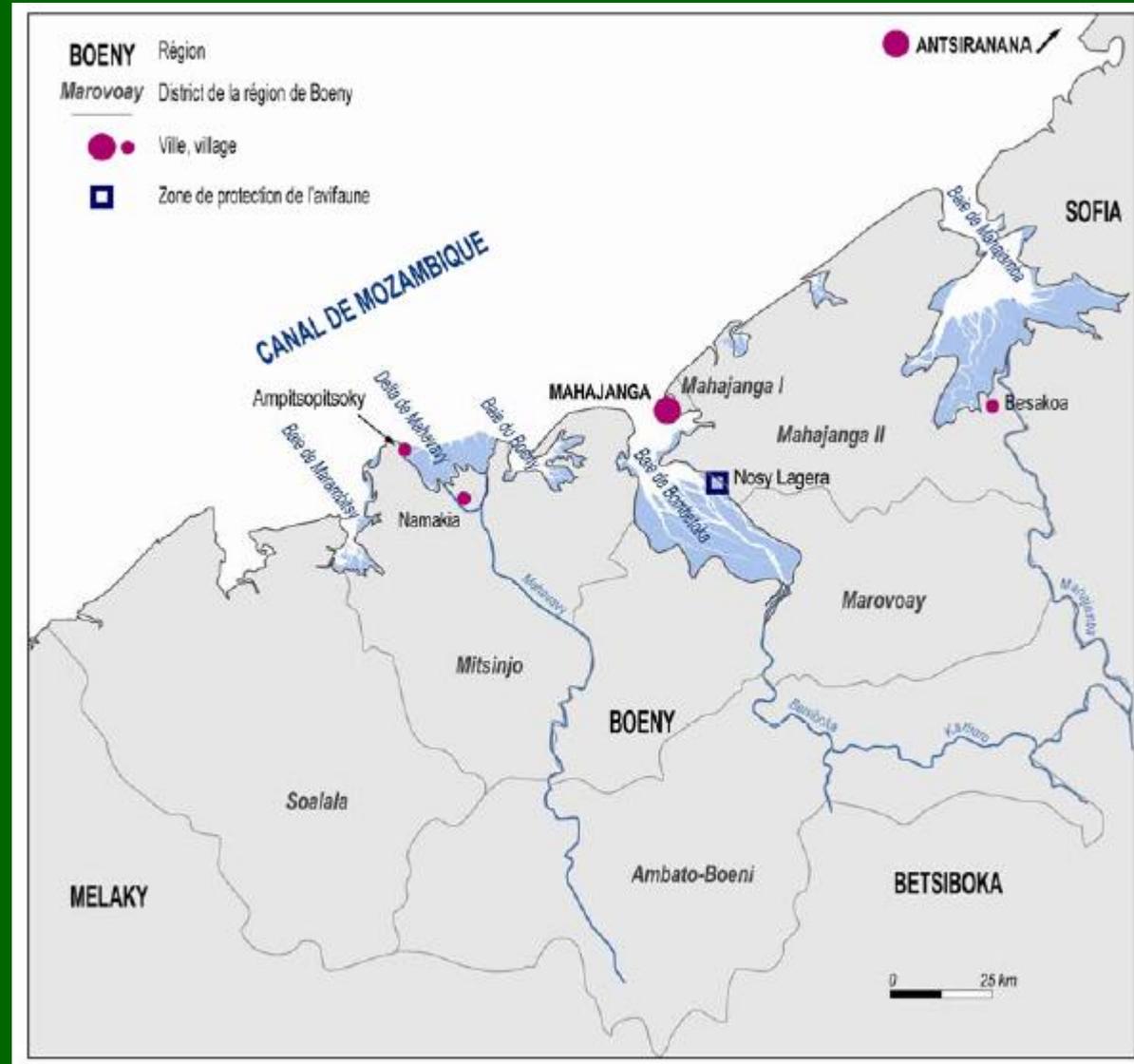
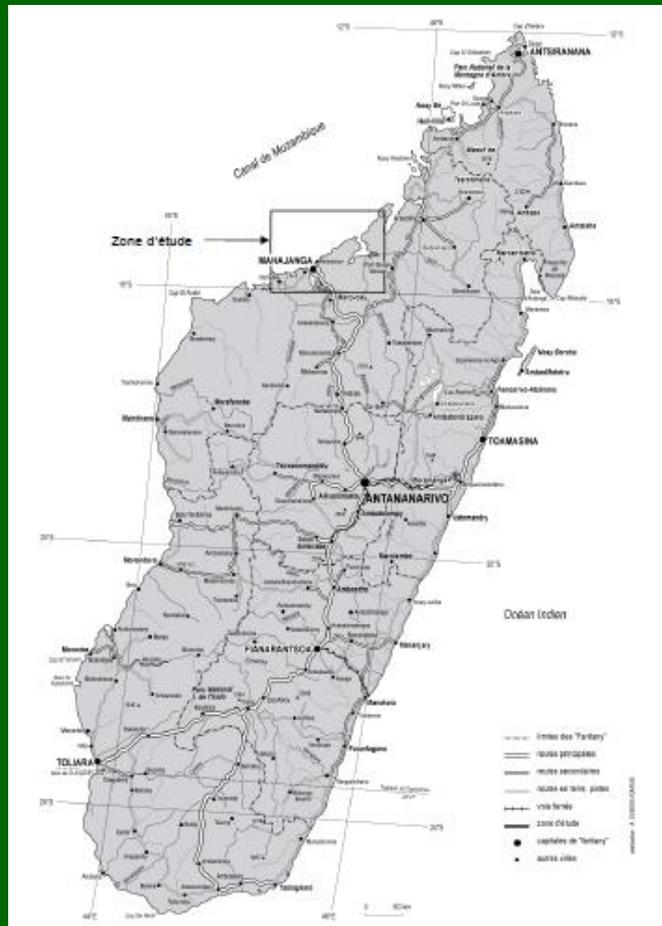
Équipe 1 : Télédétection de la ressource bois

~~Équipe 2 : Structuration d'une BIG~~

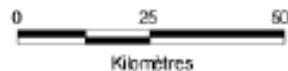
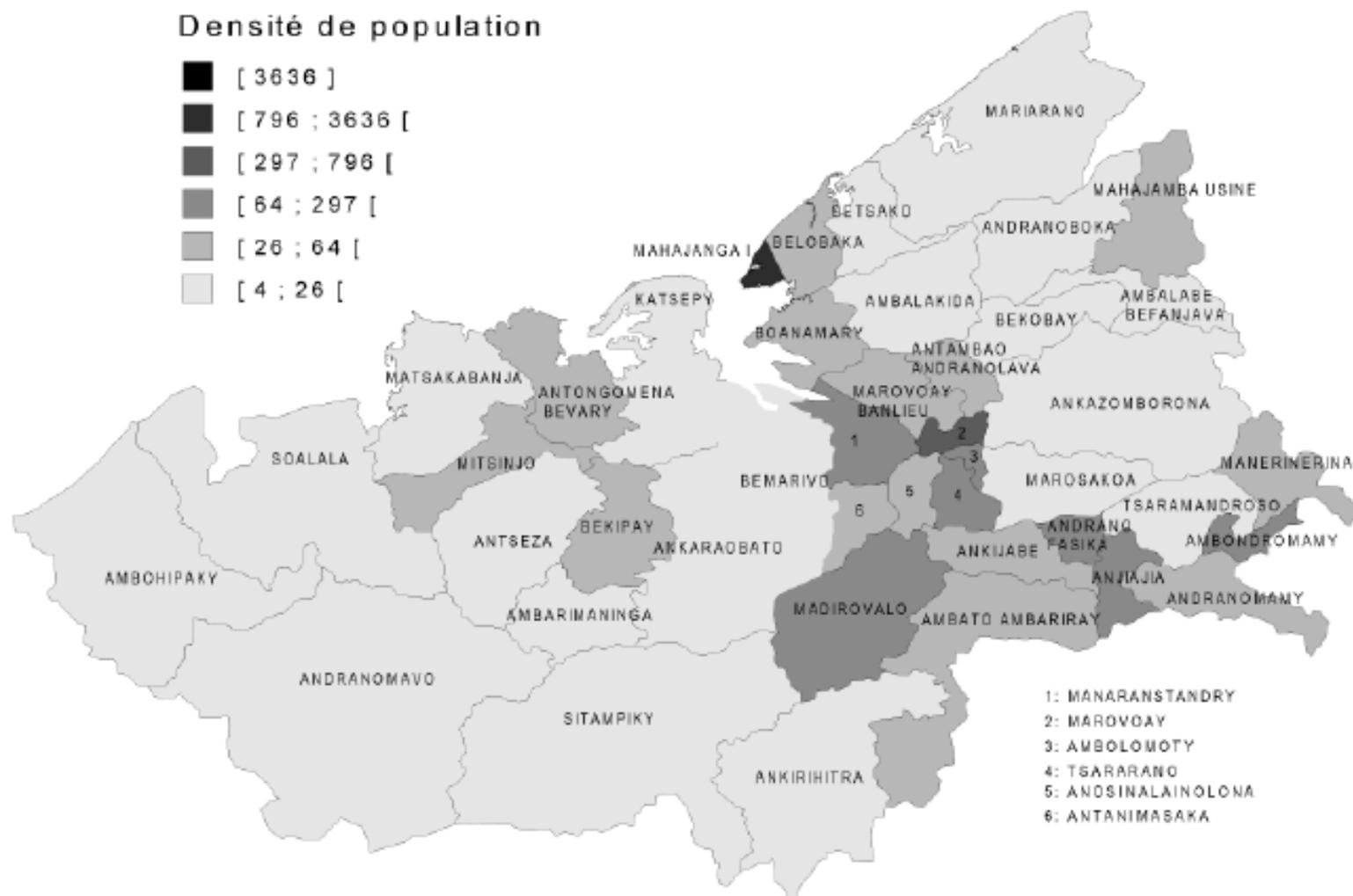
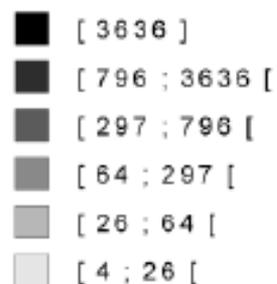
Equipe 3 : Enquête auprès des populations

Equipe 4 : Plans de gestion

Principaux résultats

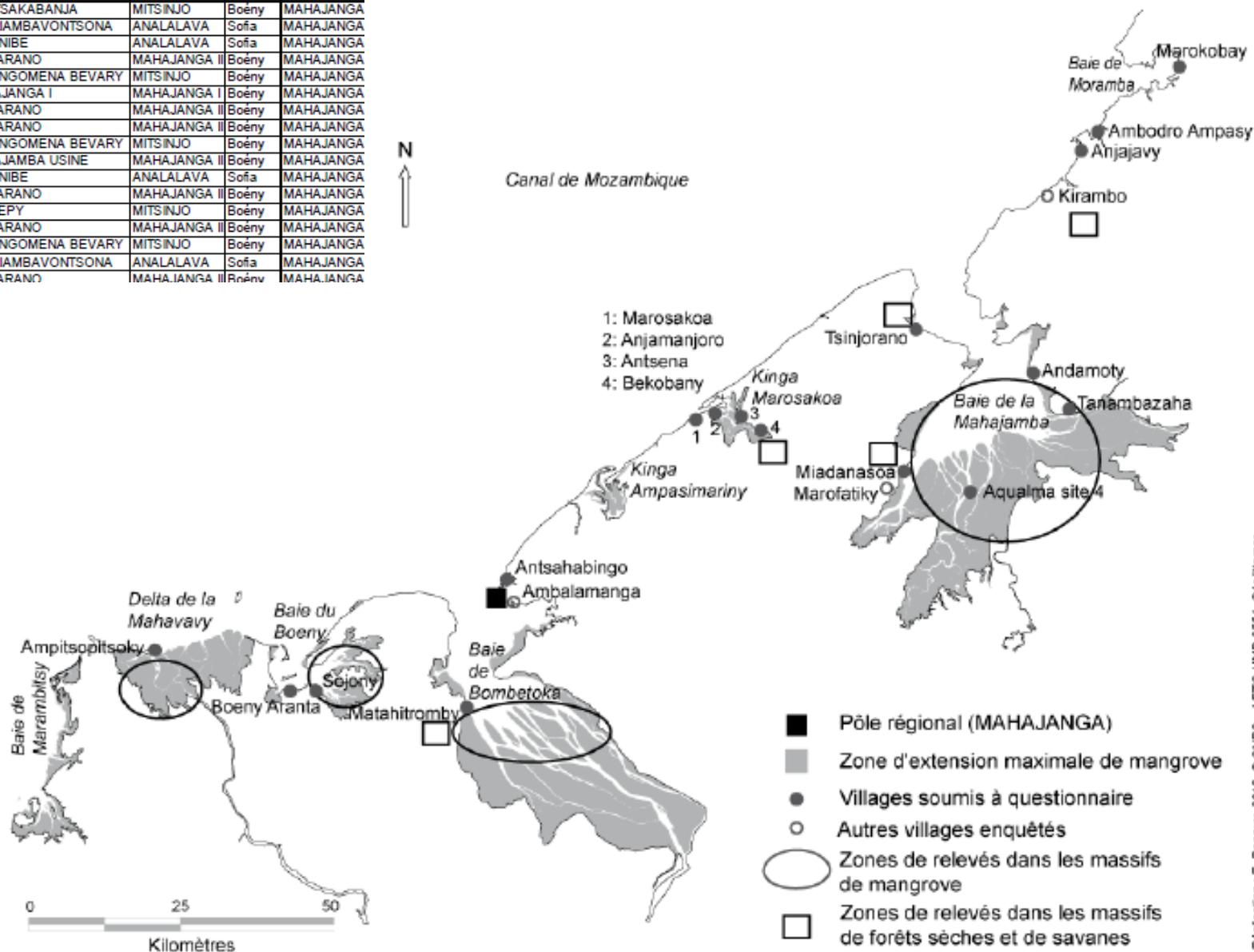


Densité de population



Source : Instat, 2003, Réalisation : E. Renoux, 2010, © CNRS - LETG UMR 6554, Géolittomer

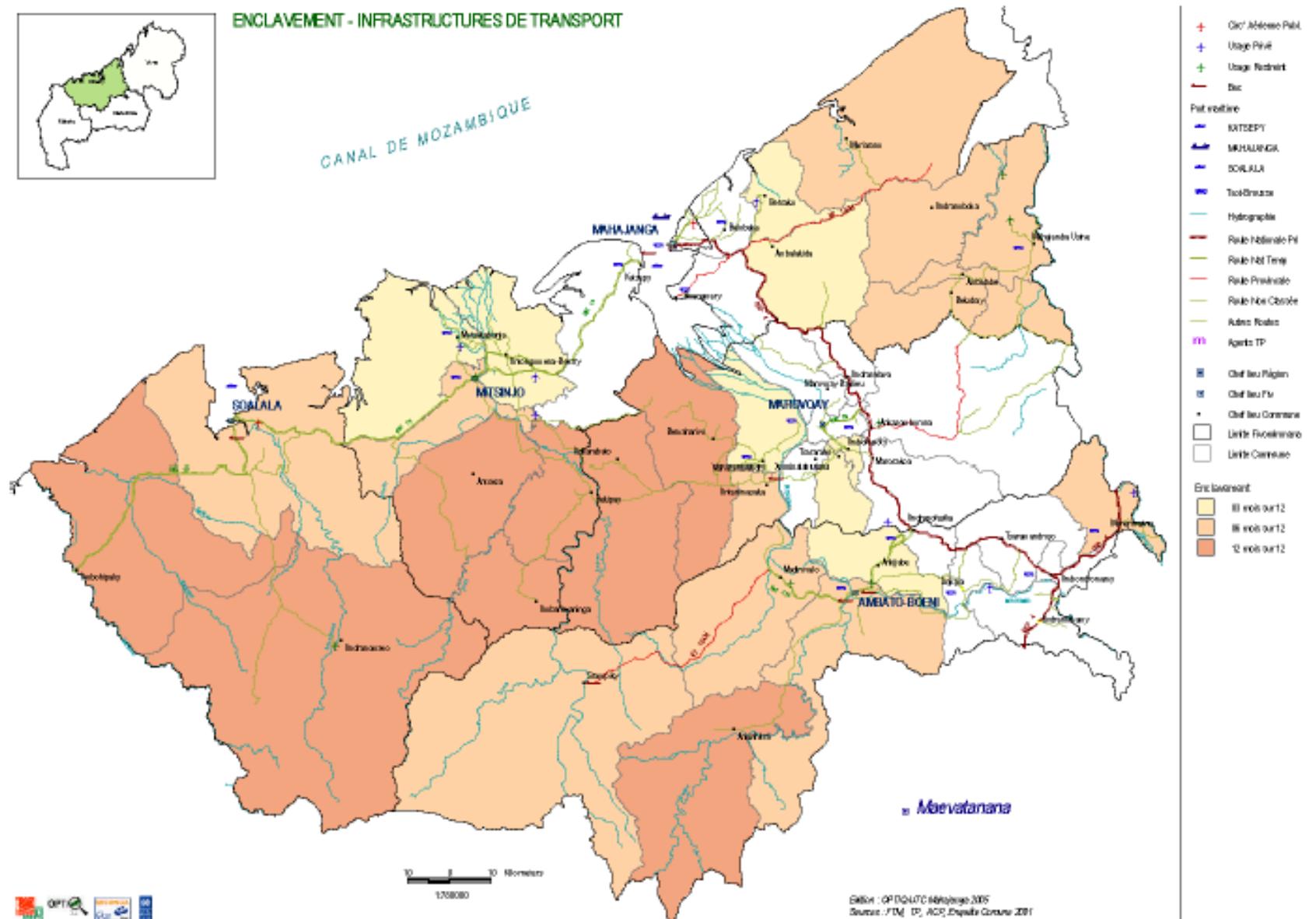
Nom du Village	Nom du Fonkontany	Nom de la Commune	Nom du fivondronana	Nom de la région	Nom de la province
Ambodro Ampasy	Anjajavy	ANTONIBE	ANALALAVA	Sofa	MAHAJANGA
Ampitsopitsoky	Ampitsopitsoky	MANTSAKABANJA	MITSIUNJO	Boény	MAHAJANGA
Andamoty	Andamoty	ANDRIAMBAVONTSONA	ANALALAVA	Sofa	MAHAJANGA
Anjajavy	Anjajavy	ANTONIBE	ANALALAVA	Sofa	MAHAJANGA
Anjamanjoro		MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Antafakely	Boeny Aranta	ANTONGOMENA BEVARY	MITSIUNJO	Boény	MAHAJANGA
Antsahabingo	Antsahabingo	MAHAJANGA I	MAHAJANGA I	Boény	MAHAJANGA
Antsena	Mariarano	MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Bekobany	Manarano	MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Boeny Aranta	Boeny Aranta	ANTONGOMENA BEVARY	MITSIUNJO	Boény	MAHAJANGA
Aqualma site 4	Besakoa	MAHAJAMBA USINE	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Marokobay	Ambalatsingy	ANTONIBE	ANALALAVA	Sofa	MAHAJANGA
Marosakoa		MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Matahitromby	Sankoany	KATSEPY	MITSIUNJO	Boény	MAHAJANGA
Miadasasoa	Ampasimaleotra	MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA
Sojony	Boeny Aranta	ANTONGOMENA BEVARY	MITSIUNJO	Boény	MAHAJANGA
Tanambazaha	Andamoty	ANDRIAMBAVONTSONA	ANALALAVA	Sofa	MAHAJANGA
Tsinjorano	Tsinjorano	MARIARANO	MAHAJANGA II	Boény	MAHAJANGA



Carte de l'enclavement saisonnier (voies terrestres)



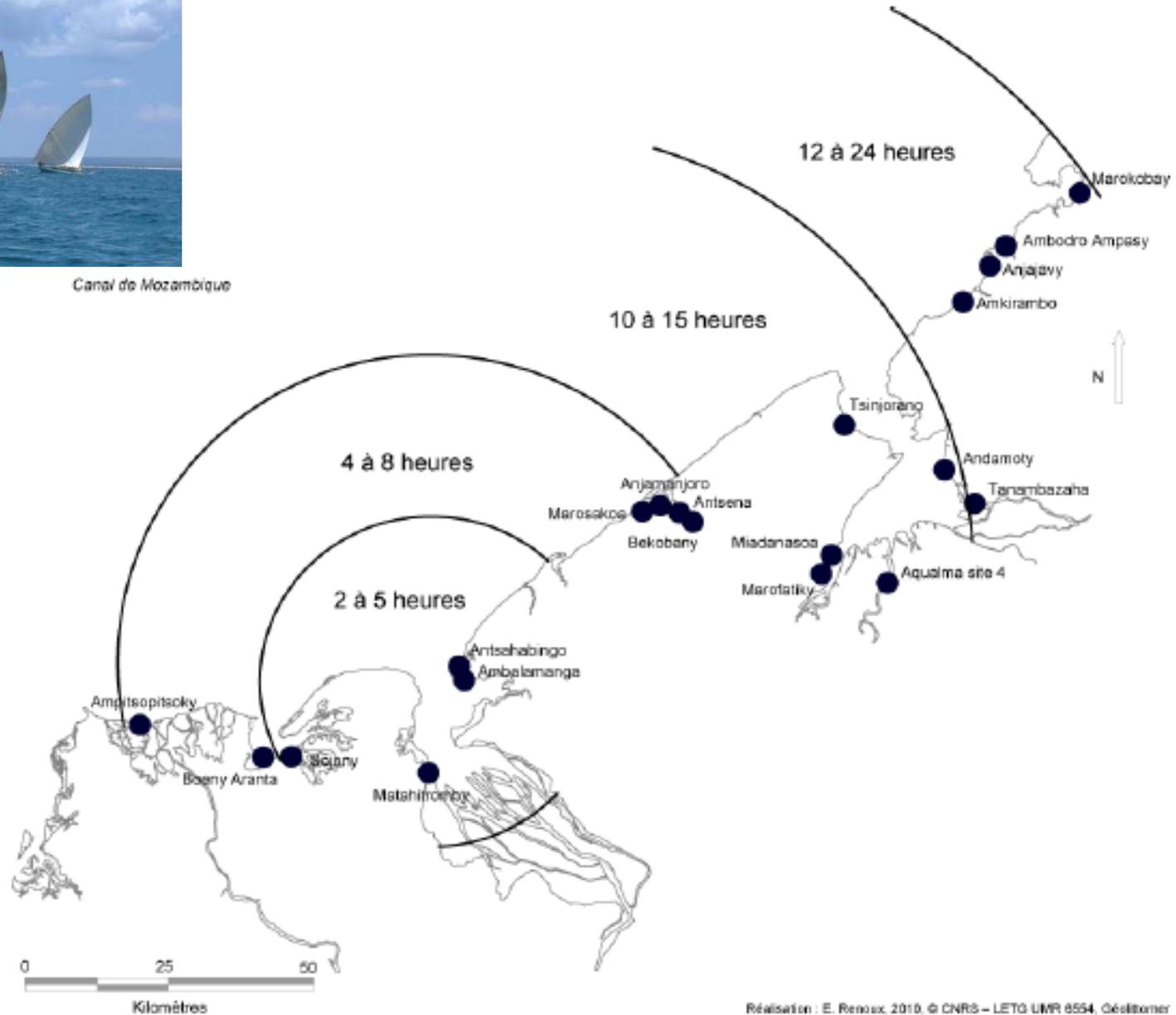
ENCLAVEMENT - INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT



Carte de l'enclavement (voies maritimes)



Canal de Mozambique



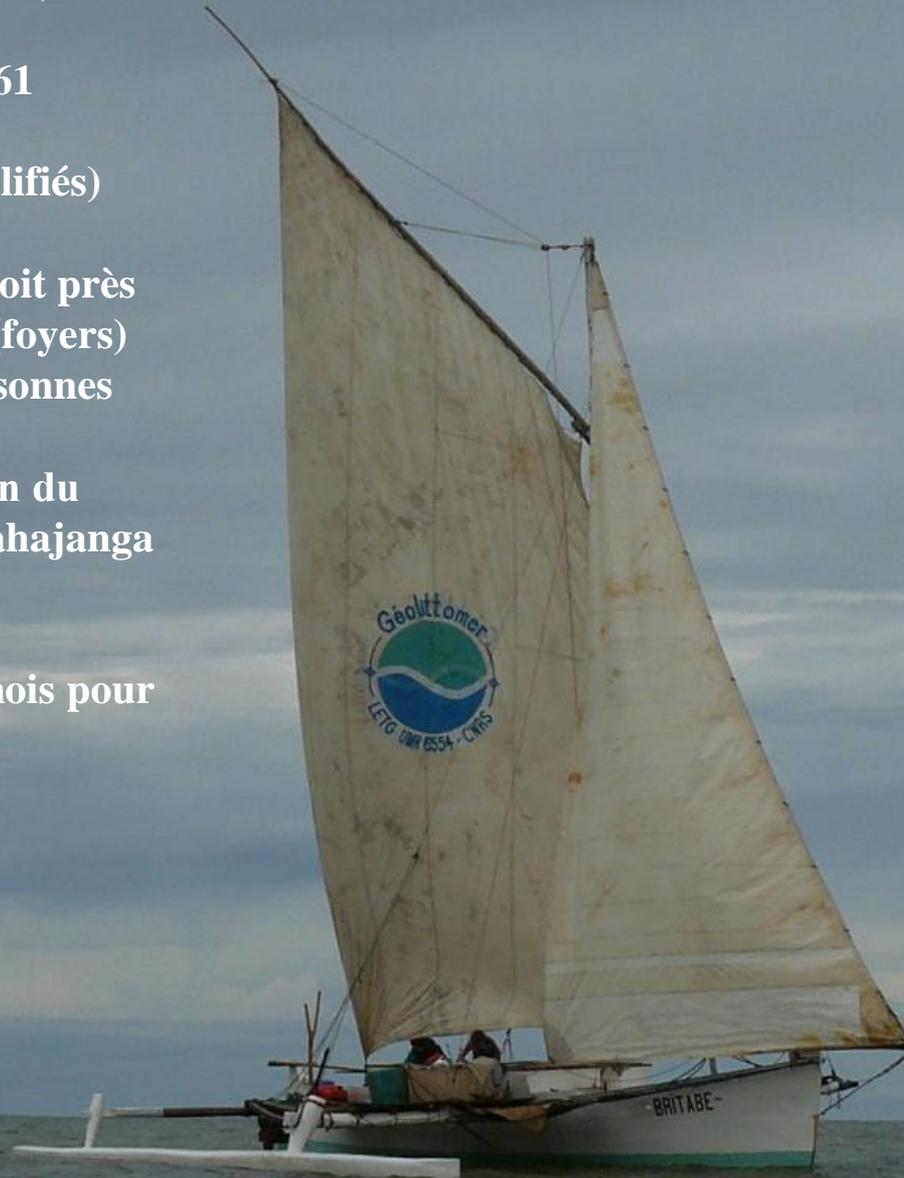
Outil de travail sur le terrain (pirogue de 12m d'Eddy Renoux)

**Investigation des mangroves (61
placettes systématiquement
inventoriées et 69 relevés simplifiés)**

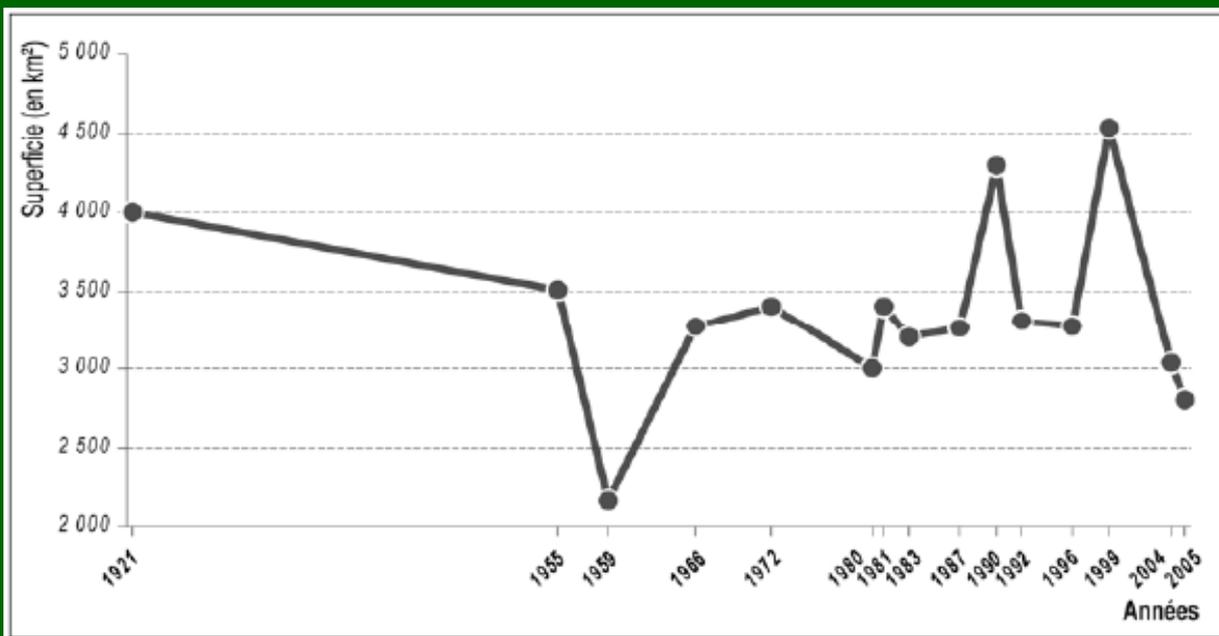
**Enquêtes dans les 18 villages soit près
de 500 questionnaires dirigés (foyers)
représentant près de 2000 personnes**

**Visite de mangrove à l'occasion du
séminaire de restitution de Mahajanga**

**Total de 14 mois sur le terrain
(non compris au préalable 6 mois pour
l'adaptation de la pirogue)**



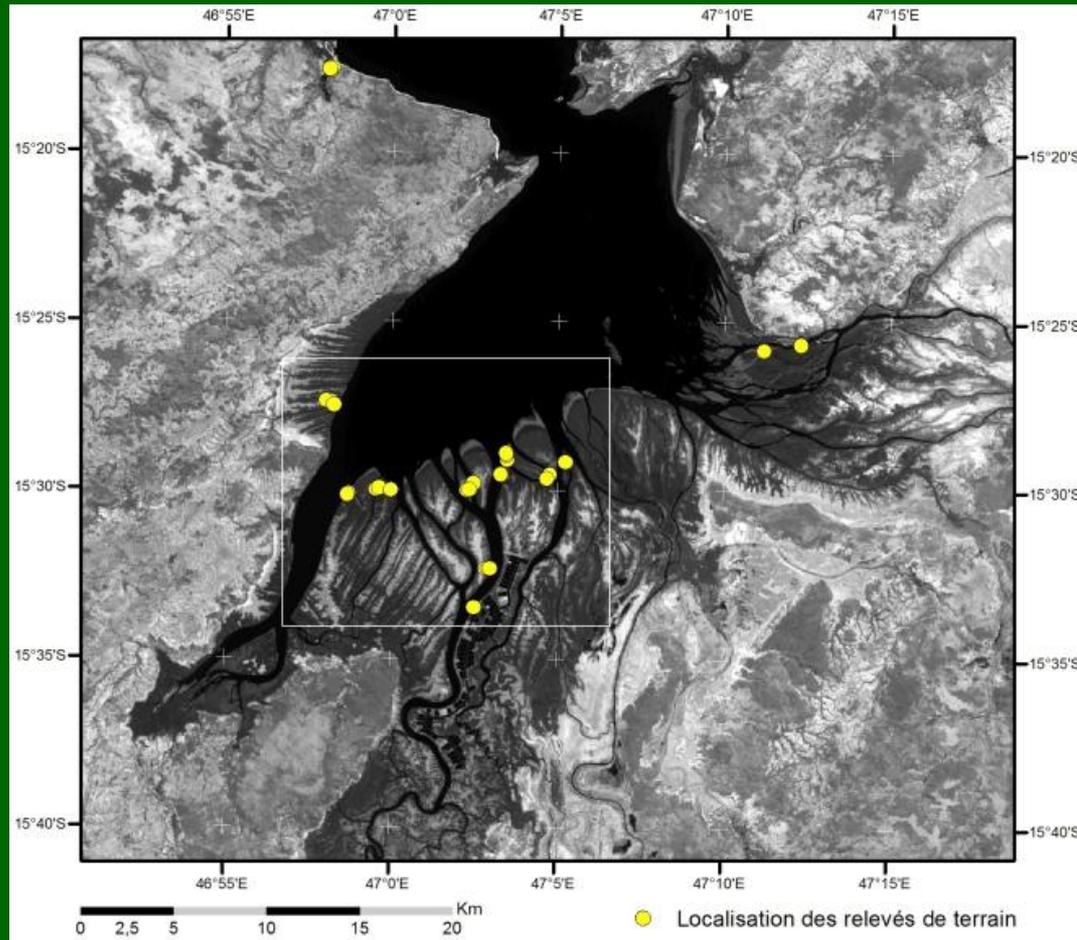
Estimation de la ressource bois



Secteur	Namakia	Boeny	Betsiboka	Marosakoa	Mahajamba	Total
Nombre quadrats	10	11	12	6	22	61
Surface totale des quadrats (m²)	7700	3600	4600	600	7600	24100
Nombre de végétaux	888	1109	570	436	1012	4015
Densité moyenne par hectare	1153	3081	1239	7267	1332	1666

Synthèse des comptages dans les parcelles de 5 secteurs de mangrove

détail sur la Mahajamba



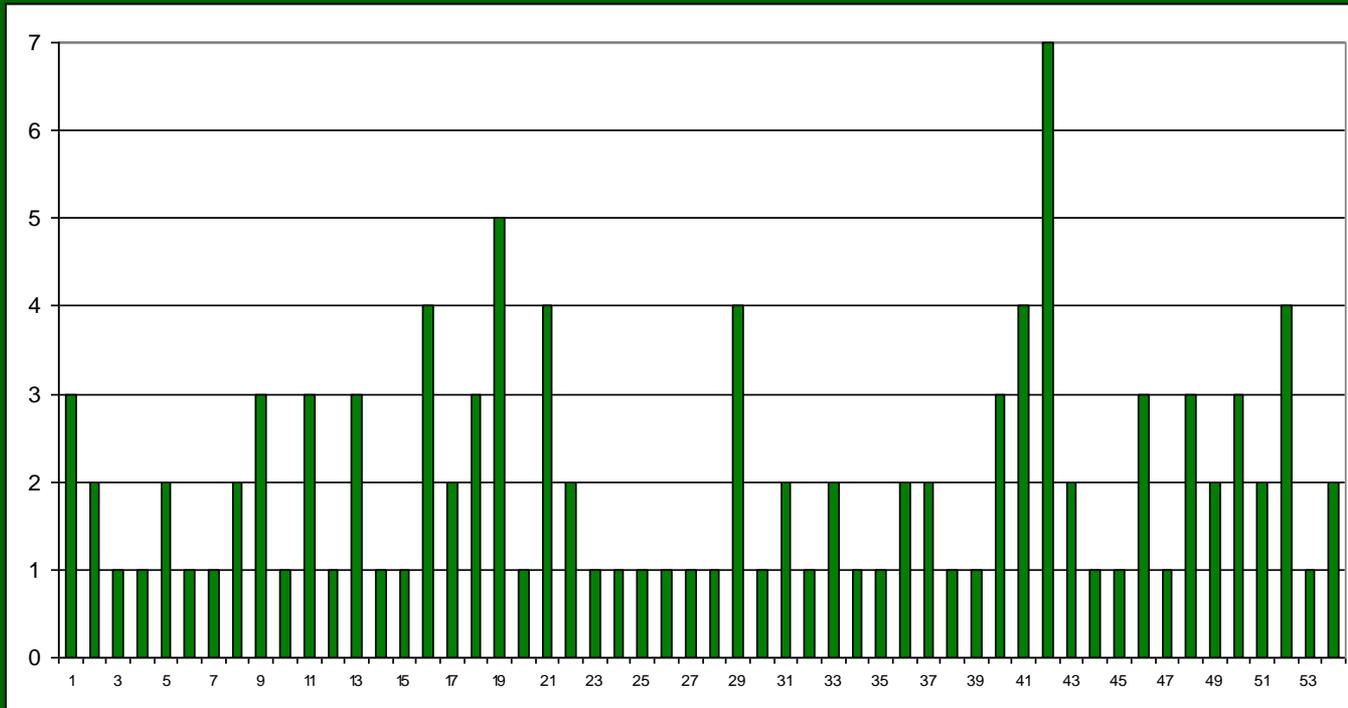
localisation des parcelles de comptage

Nom vernaculaire	Genre	Famille	Usages
Afiaty	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniacees	Carbonisation
Farafaka honko	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiacees	Flotteur petite pirogue, kasama ⁽¹⁾ pirogue
Honko lahy	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoracees	Elément de structure de case, bras de liaison petite pirogue
Honko vavy	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoracees	Elément de structure de case et de clôture
Lovintso	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretacees	Tatiky ⁽²⁾ petite pirogue
Moromony	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiacees	Tatiky ⁽²⁾ , darminety ⁽³⁾ pirogue
Sarigavo/Antavela	<i>Xylocarpus granatum/moluccensis</i>	Meliacees	Kasama ⁽¹⁾ pirogue
Tsitolony	<i>Brugueria gymnorhiza</i>	Rhizophoracees	Elément de structure de case
Voaro	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvacees	Tatiky ⁽²⁾ pirogue
<p>⁽¹⁾ Kasama : pièce d'étrave et d'étambot des pirogues ⁽²⁾ Tatiky : pièce qui relie le bras de liaison au flotteur des pirogues à balancier ⁽³⁾ Darminety : pièce de renfort pour la pose de l'étambrai</p>			

Espèce	Nature du substrat	Durée d'immersion	Résistance au sel	Station préférentielle-reproduction	Physionomie issu du terrain
Farafaka	sols sableux ou sablo-vaseux	très longue voire permanente	halotolérance assez élevée, présence de pneumatophores	Il s'agit d'une essence souvent pionnière, fréquente sur les banquettes de front d'alluvionnement des estuaires et deltas. On la retrouve sur la pointe des îlots colonisés par la mangrove, c'est à dire en zone frontale.	hauteur moyenne 3-4 m, diamètre houppier 3-4 m
<i>Sonneratia alba</i>					feuilles rondes
Afiaty	constat d'installation des fronts pionniers sur sols vaseux stables	peut se contenter d'immersion occasionnelle mais le peuplement sur les rives longuement immergées est plus dense. Véritable espèce ubiquiste	halotolérance élevée, présence de pneumatophores	On l'observe principalement sur les berges (mais son amplitude écologique est large. Par conséquent, on le rencontre aussi sur les franges terrestres des mangroves en bordure des tannes. Deux modes de reproduction en fonction de l'état d'induration du substrat et du colmatage de de la zone, graine et végétatif.	hauteur et diamètre des fûts moyens en front pionnier, hauteur moyenne et gros diamètre en zone interne
<i>Avicennia marina</i>					feuillage ressemblant à celui de
Honko lah	sols sableux ou sablo-vaseux riches en substances colloïdales	immersion souvent quotidienne ou régulière (au minimum lors des marées de vives-eaux)	moyenne	Cette essence se rencontre en zone moyenne ou en zone post-frontale sur les berges surélevées. Pousse en peuplement pure en sols vaseux mous (racines échasses) et souvent en association avec les deux autres rhizophoracées. Les plantules se plantent dans le sol.	hauteur variable de 4 à 15 m diamètre moyen 8-12 cm et houppier étroit. Feuilles longues, étroites et se terminant par une forme microscopique pointue.
<i>Rhizophora mucronata</i>					
Bruguiera gymnorhiza	sols constitués de sédiments à gros grains et bien drainés	immersion quotidienne ou régulière (au minimum lors des marées de vives-eaux)	moyenne	Souvent associé au Rhizophora et au Ceriops, se développe principalement sur les berges surélevées et en zone post-frontale, au soleil ou sous le couvert d'autres palétuviers. Reproduction avec plantules qui se fichent dans le sol (parfois plus de 400 départs sous le pied mère).	port identique à honko lah
Tsitolonina					feuille longue et étroite
Xylocarpus granatum	Sols bien drainés	immersion occasionnelle	faible, marqueur du raddoucissement de l'eau	On le rencontre sur les berges surélevées et dans la zone moyenne de la mangrove.	hauteur moyenne 3-4 m, diamètre houppier 3-4 m DHP > 15 cm
Sarigavo				Développement des plantules sous le couvert des	
honko vavy	sols constitués de sédiments à gros grains	Immersion courte (régulière ou même occasionnelle)	moyenne à forte	Terrains ensoleillés mais aussi sous le couvert d'autres palétuviers. Troncs avec contreforts.	hauteur moyenne 3-4 m, DHP 4-8 cm, diamètre houppier 1,5-2,5 mètres.
Ceriops Tagal				Pousse souvent en association avec honko lah	feuilles arrondies
Lovintso	sols peu humides et salés	Immersion très occasionnelle	halotolérance élevé	Milieu très abrités (mangrove interne) et lisières terrestres dans les zones de tannes sursalés. Graines de dimensions inférieures au centimètre.	espèce rimbougie < 2 m de hauteur, d'avantage buissonnante. Petit feuillage
<i>Lumnitzera racemosa</i>					
Moromony	sols sableux ou sablo-vaseux	occasionnelle	halotolérance faible	Pousse en zone interne.	hauteur de 4 à 12 m, DHP > 10 cm, diamètre houppier 1,5 à 2 m
<i>Heritiera littoralis</i>				gmines cuirassées pouvant flotter	feuillage ressemblant à eleagnus
Voaro	sols sablo-vaseux	occasionnelle	halotolérance faible	Pousse rarement avec les autres essences. Espèce plus ou moins de mangrove, plus ou moins terrestre.	hauteur de 2 à 3 m, DHP 5-10 cm, diamètre houppier 2-3 m
<i>Hibiscus tiliaceus</i>					feuille en forme de pique

Stations préférentielles des principales espèces constitutives de la mangrove malgache

Richesse floristique et présence des espèces au sein de 54 placettes



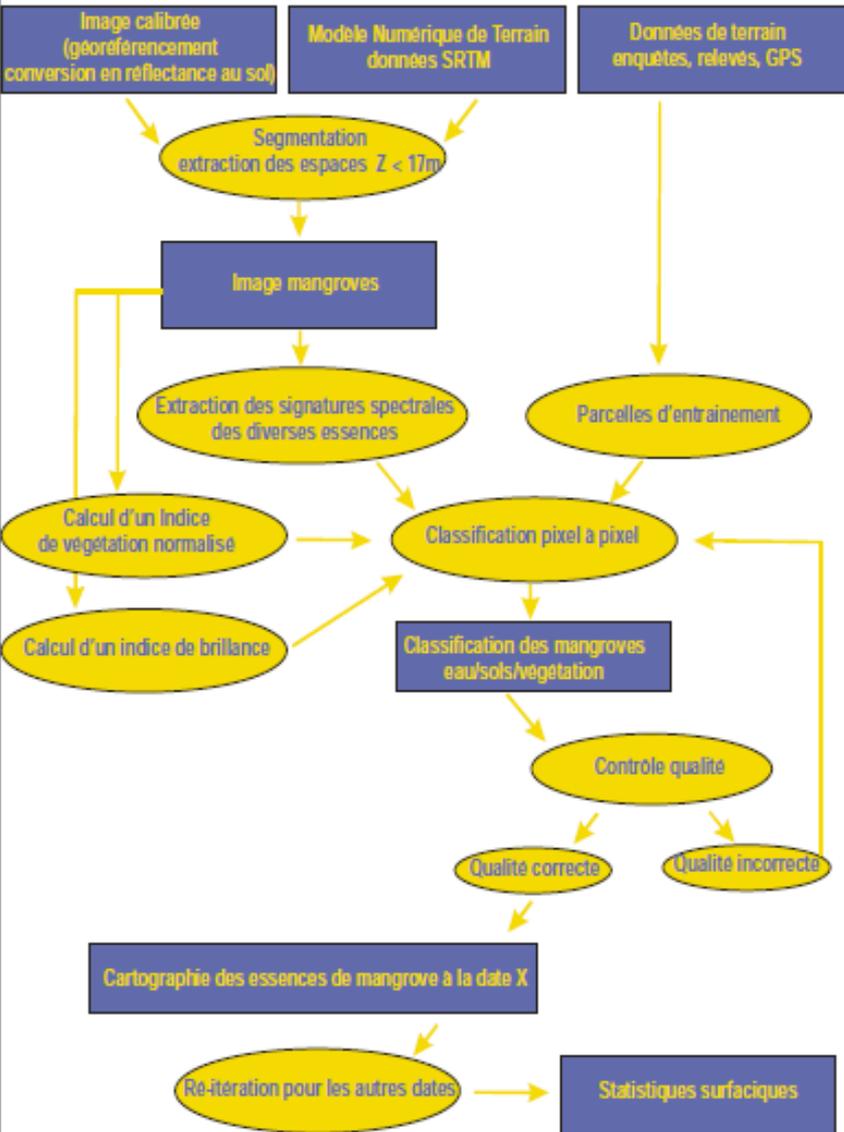
espèces	Avicennia marina	Rhizophora mucronata	Brugueria gymnorrhiza	Ceriops tagal	Carapa obovata	Sonneratia alba	Heritiera littoralis	Lumnitzera racemosa	Xylocarpus granatum	Thiliaceus populnea
Fréquence absolue	33	27	13	14	1	7	2	1	10	2
Fréquence relative	61.11	50.00	24.07	25.93	1.85	12.96	3.70	1.85	18.52	3.70
Indice de présence	Constante	Fréquente	Occasionnelle	Occasionnelle	Rare	Rare	Rare	Rare	Rare	Rare

1	3 3.4	3.5	5	6	7	4	4.5
ZONES FRONTALES		ZONES POST-FRONTALES	MANGROVE MOYENNE OU INTERMEDIAIRE			ZONE INTERNE	
SONNERATIA	AVICENNIA	AVICENNIA + RHIZOPHORA	RHIZOPHORA BRUGUIERA CERIOPS			CERIOPS XYLOCARPUS RHIZOPHORA	

Image Landsat TM (1989)

Image Landsat MSS (1973)

Classification filière pixel à pixel



Classification filière objet

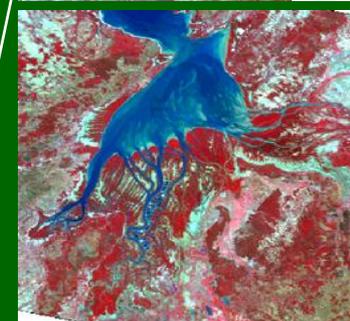
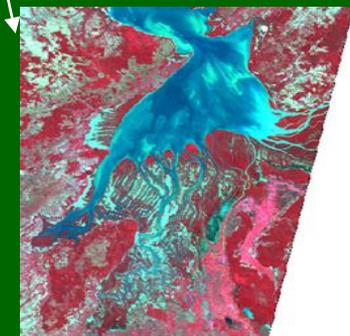
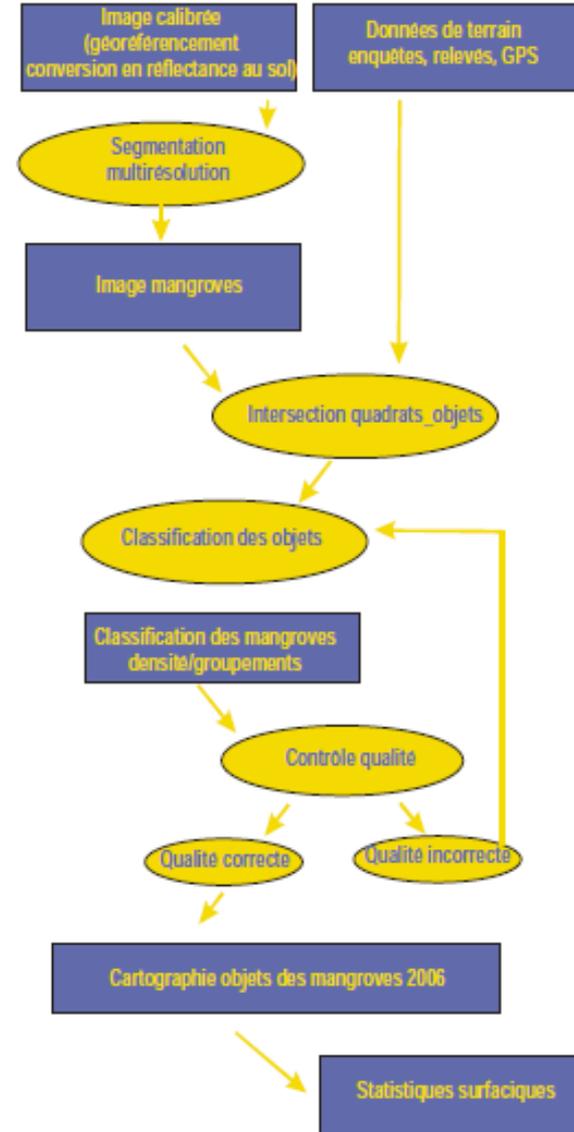
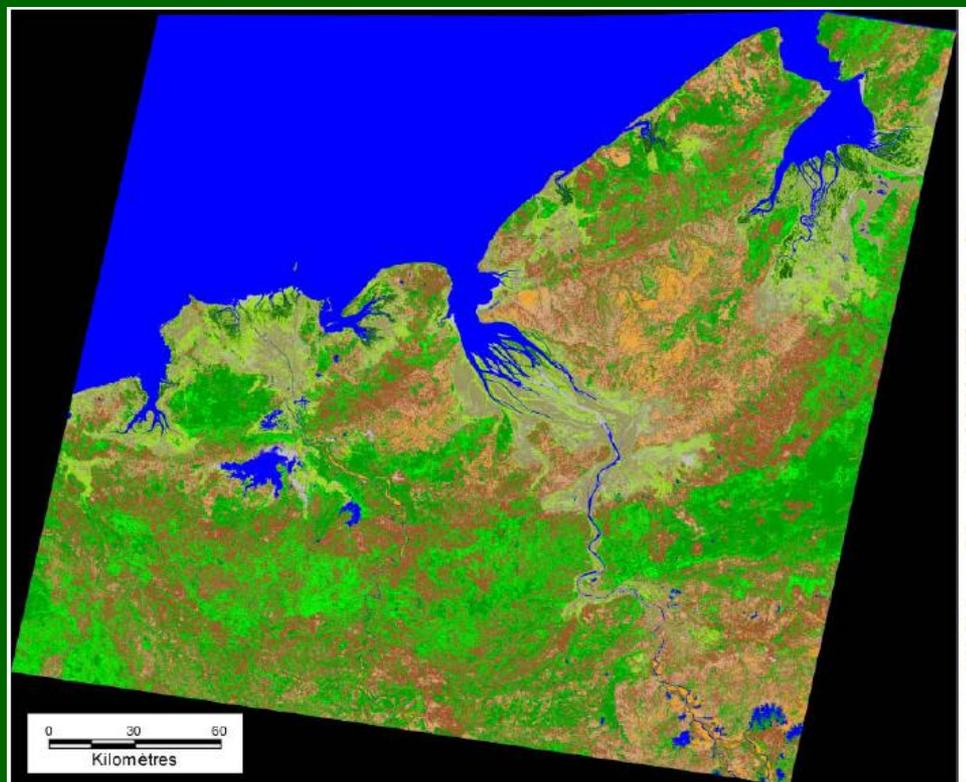


Image Landsat ETM+ (2000)

Image Spot 5 (2006)

Principales mangroves	Kiener (1966)		Kiener (1972) modifié par Itie (1998)	Estimation 2000, Guillet, 2008	
Itasy - Mahavavy du Nord	25 200 ha		30 000 ha		25 500 ha
		Sambirano (Ambanja)	10 000 ha	Sambirano (Ambanja)	11 000 ha
Nozy Be					1 400 ha
Baie de Radama (Sahamalaza)	8 000 ha				11 900 ha
Loza	18 000 ha		18 000 ha	Loza	19 700 ha
Narinda	3 500			Narinda	2 800 ha
Mahajamba	39 400 ha		47 500 ha		43 000 ha
Betsiboka	46 000 ha		60 000 ha ?	Baie de la Bestiboka	17 200 ha
Mahavavy du Sud et Soalala	34 000 ha		22 500 ha	Namaka	16 200 ha
				Baie de Boeny	8 900 ha
				Baie de Baly Soalala	5 900 ha
		Baie Antaly	10 000 ha	Baie Antaly	12 000 ha
		Cap Saint André	6 000 ha	Cap Saint André	6 000 ha
Besalampy nord et sud	45 700 ha	Besalampy Ranobe	30 000 ha	Besalampy Ranobe	24 300 ha
				Manambaho	3 800 ha
Mainirano	25 450 ha		12 000 ha	Mainirano	6 200 ha
Tsiribihina	28 000 ha		35 000 ha		17 500 ha
Manomboko	9 000 ha		17 500 ha		17 200 ha
Morondava	900 ha	Morondava-Bosimavo	9 000 ha	Morondava-Bosimavo	3 200 ha
Mahanvo	1 900 ha				2 200 ha
Mangoky	23 200 ha		35 000 ha	Mangoky	11 700 ha
Morombe	2 400 ha			Morombe	2 800 ha
Tokara					800 ha
				Androka	670 ha
Total principales mangroves de la côte ouest	310 650 ha				300 200 ha

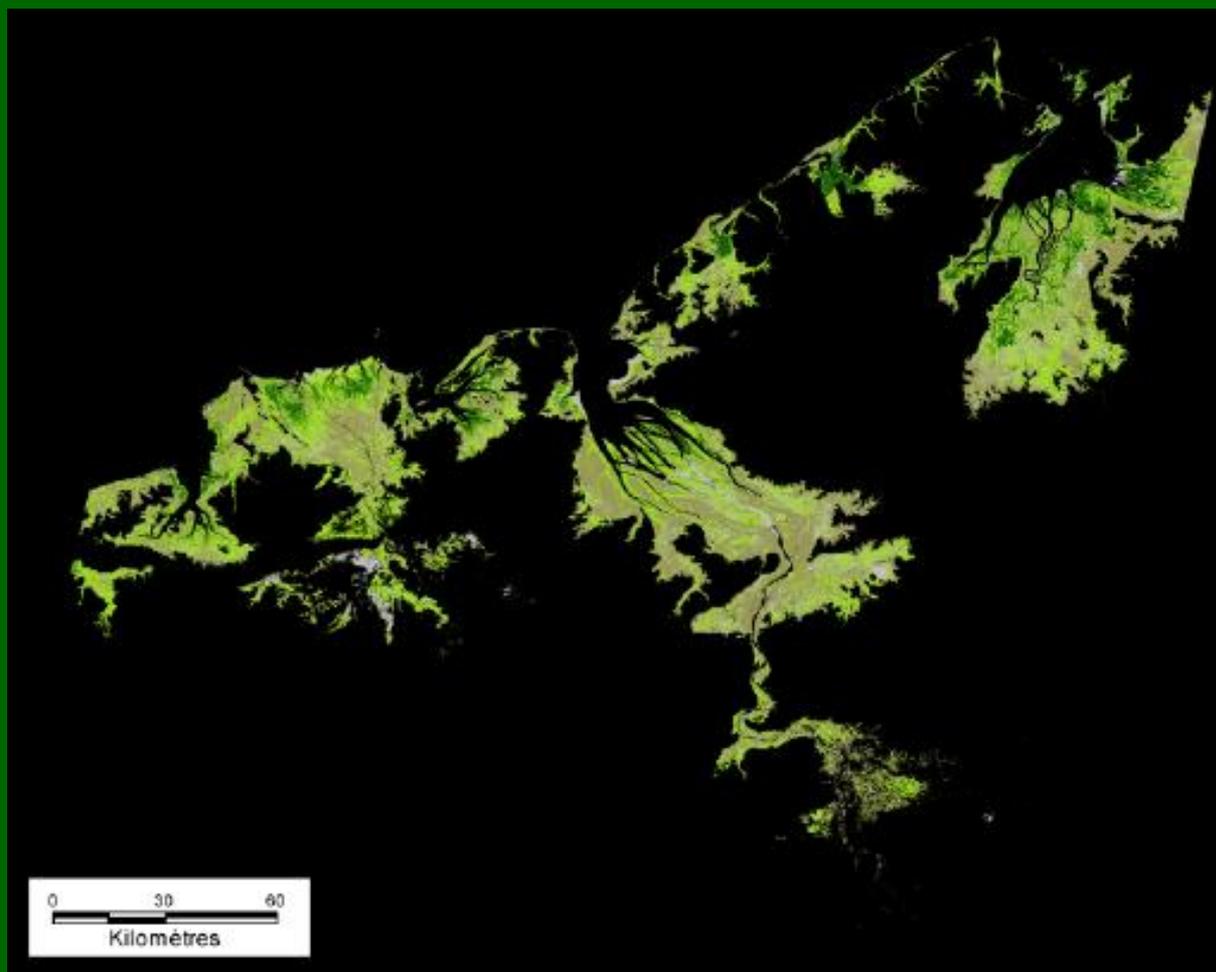


- Mangrove dense
- Mangrove claire
- Forêt sèche dense
- Forêt sèche claire
- Estran sablo-vaseux et tanne humide
- Sable dunaire et tanne sec
- Savane arborée
- Savane herbacée
- Zone dénudée et banc de sable fluvial

Type de couverture	Surface en hectare	% de recouvrement
Forêt sèche dense	440298	19,1
Forêt sèche claire	365187	15,8
Savane arborée	749970	32,5
Savane herbacée	270282	11,7
Zone dénudée et banc de sable fluvial	50478	2,2
Mangrove dense	34283	1,5
Mangrove claire	172199	7,5
Estran sablo-vaseux et tanne humide	55855	2,4
Sable dunaire et tanne sec	169102	7,3
Totaux	2307653	100



1
1
0.5
0.5



Mangrove dense



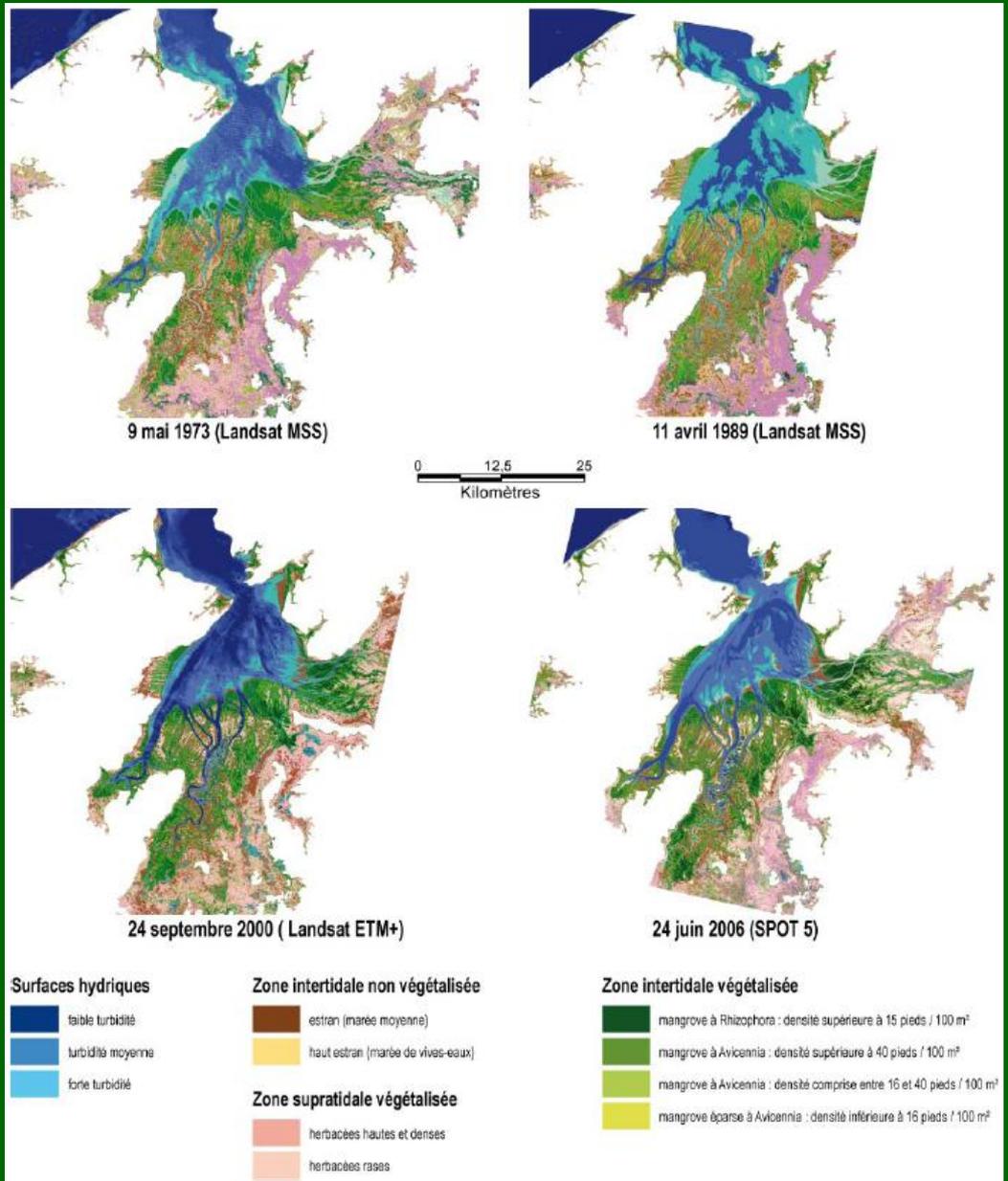
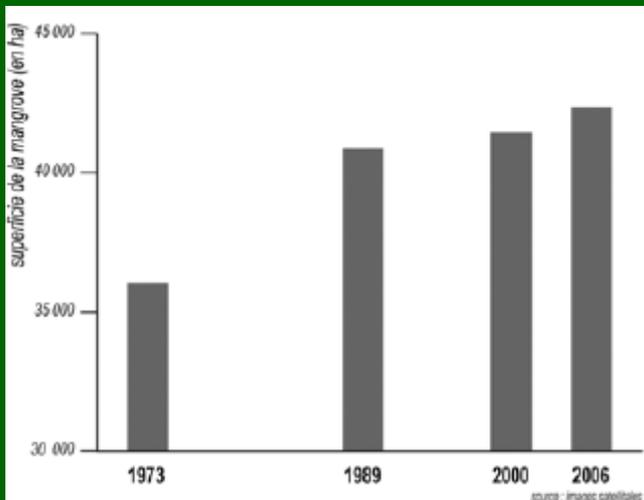
Estran sablo-vaseux et tanne humide

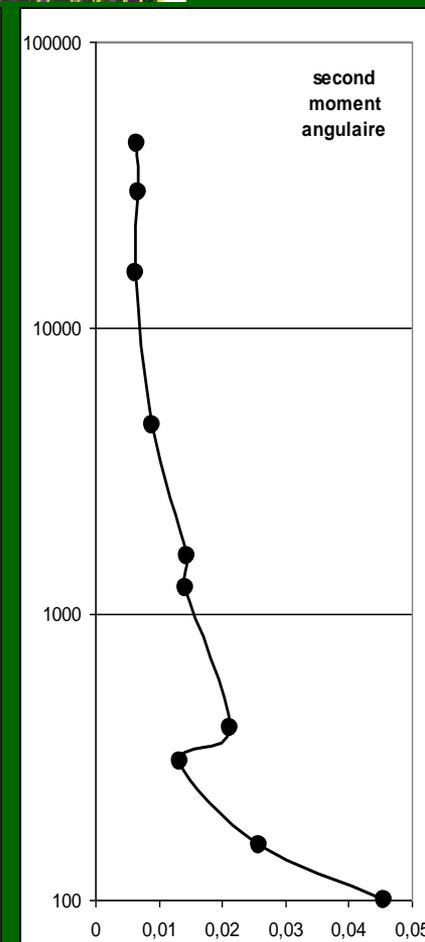
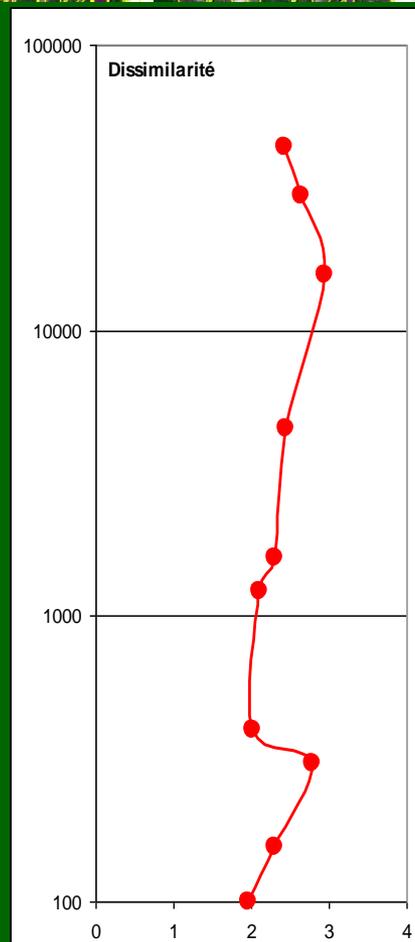
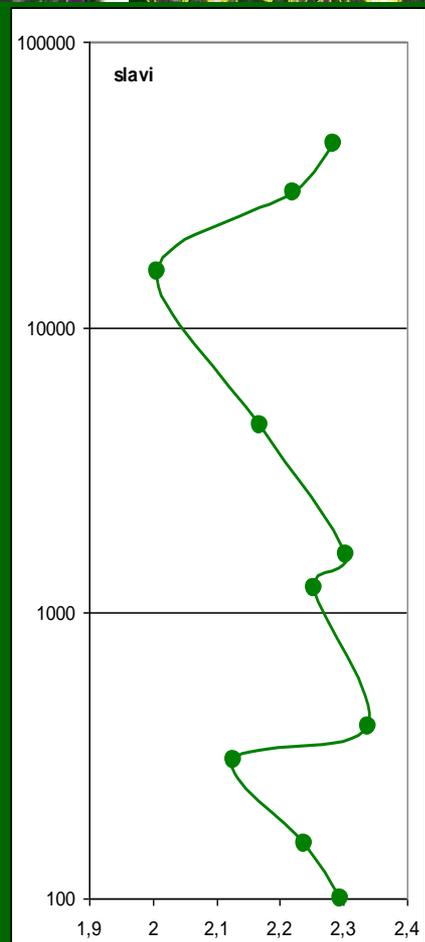
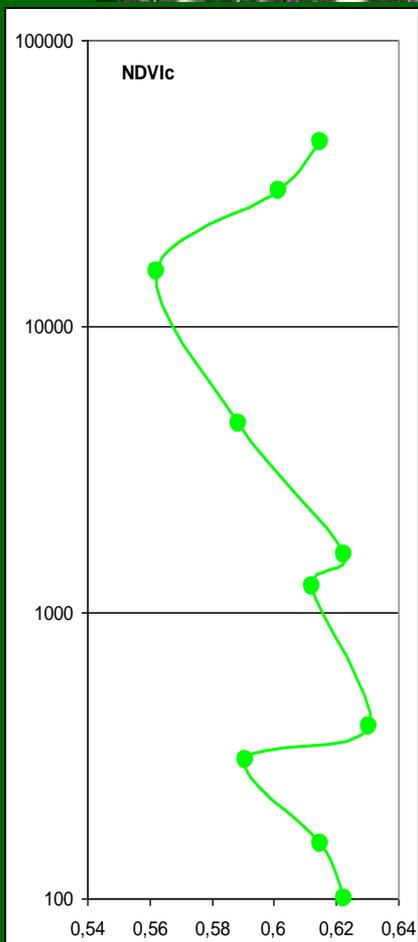
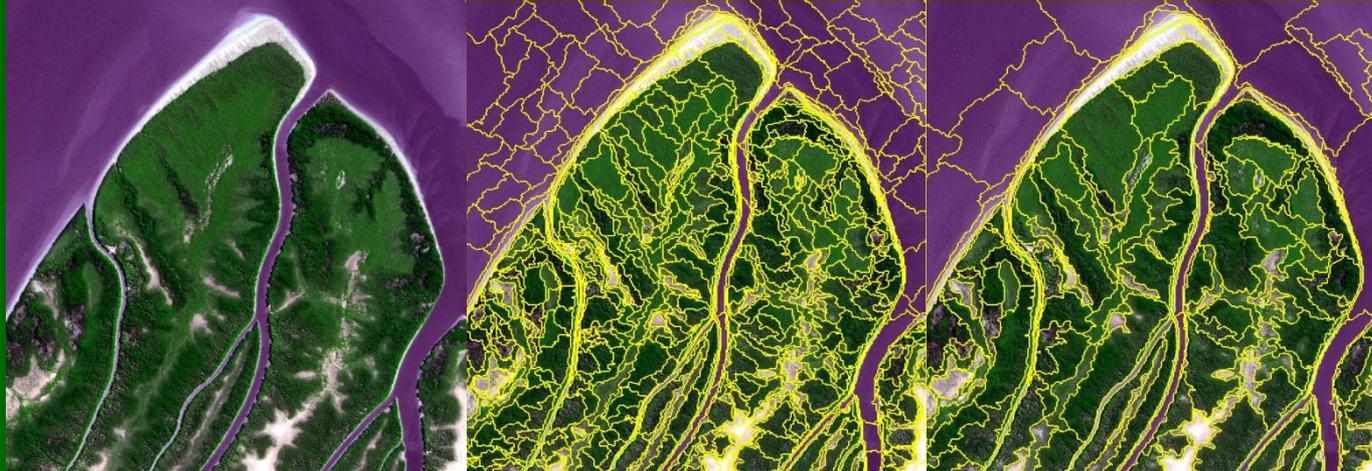


Mangrove claire



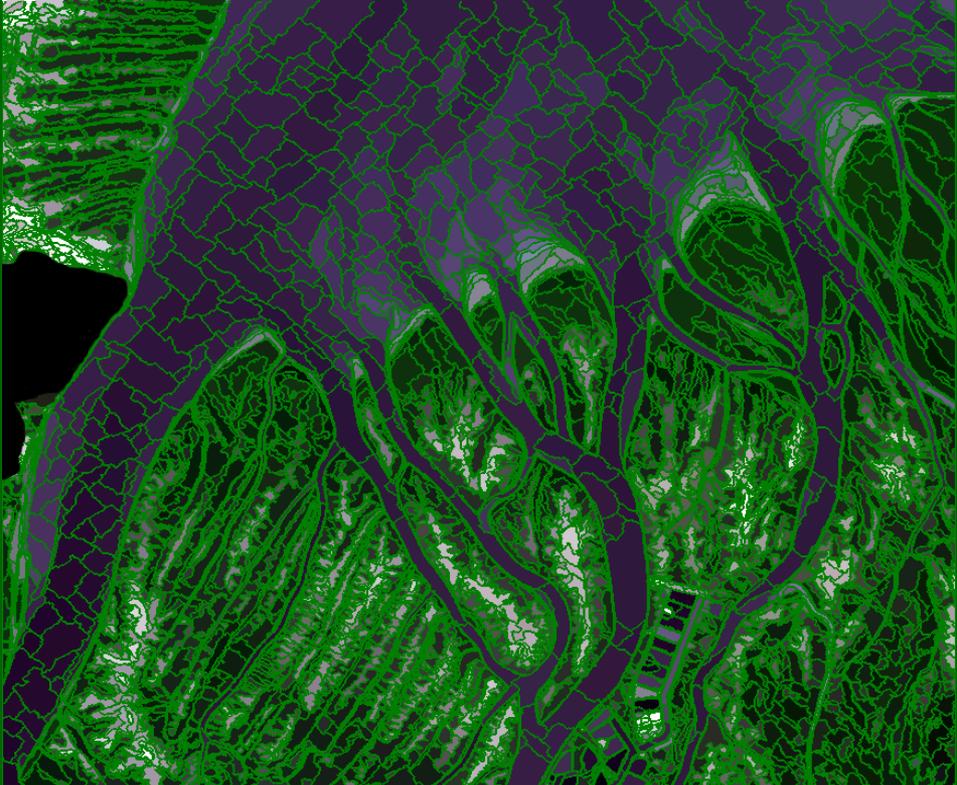
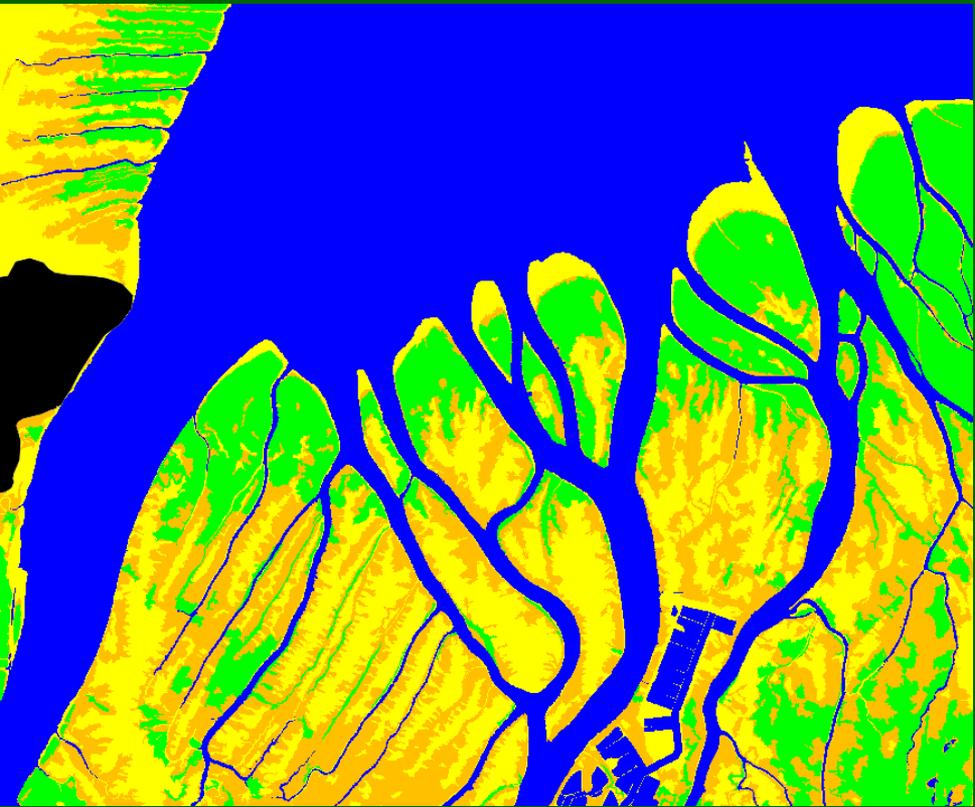
Sable dunaire et tanne sec





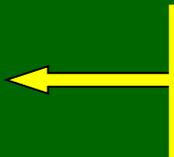
Supr O
 ↑
 O
 ↑
 Sub O
 ↑
 P

Les super-objets : densité de la mangrove

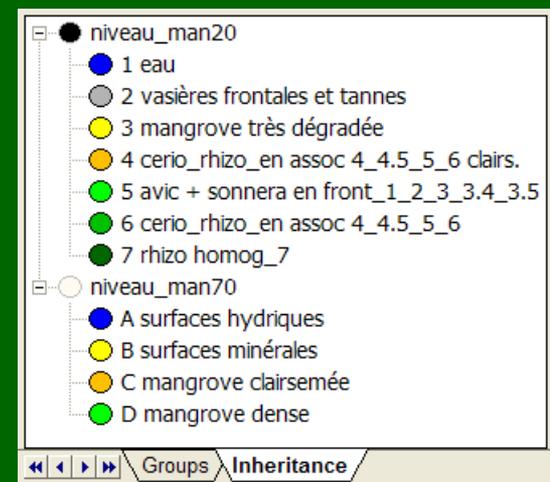
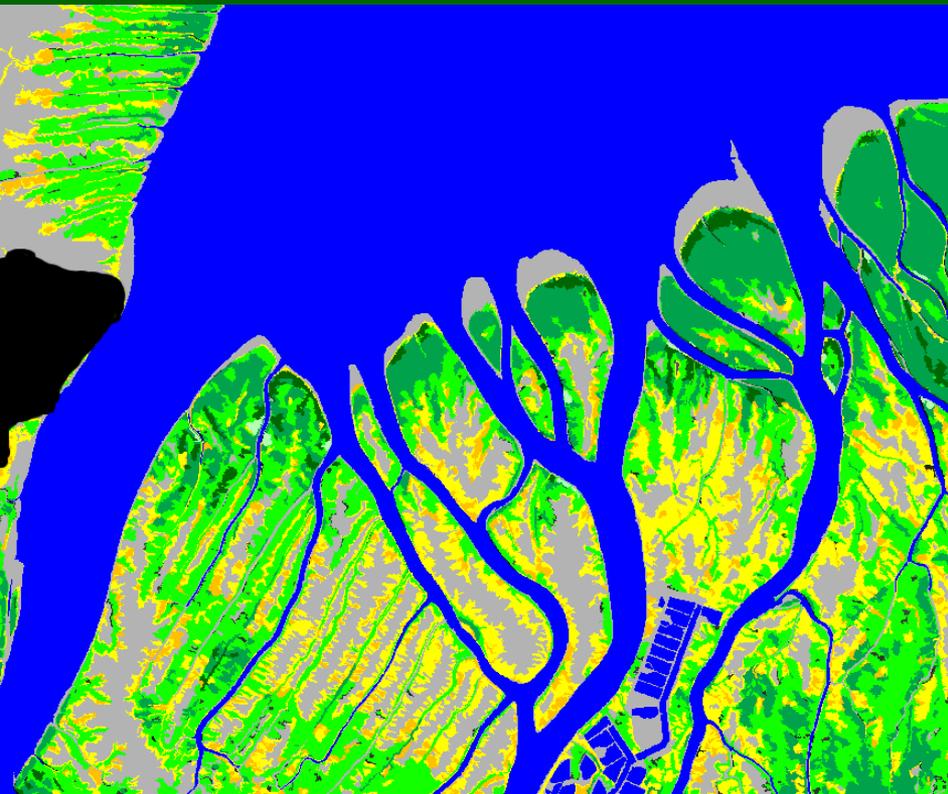
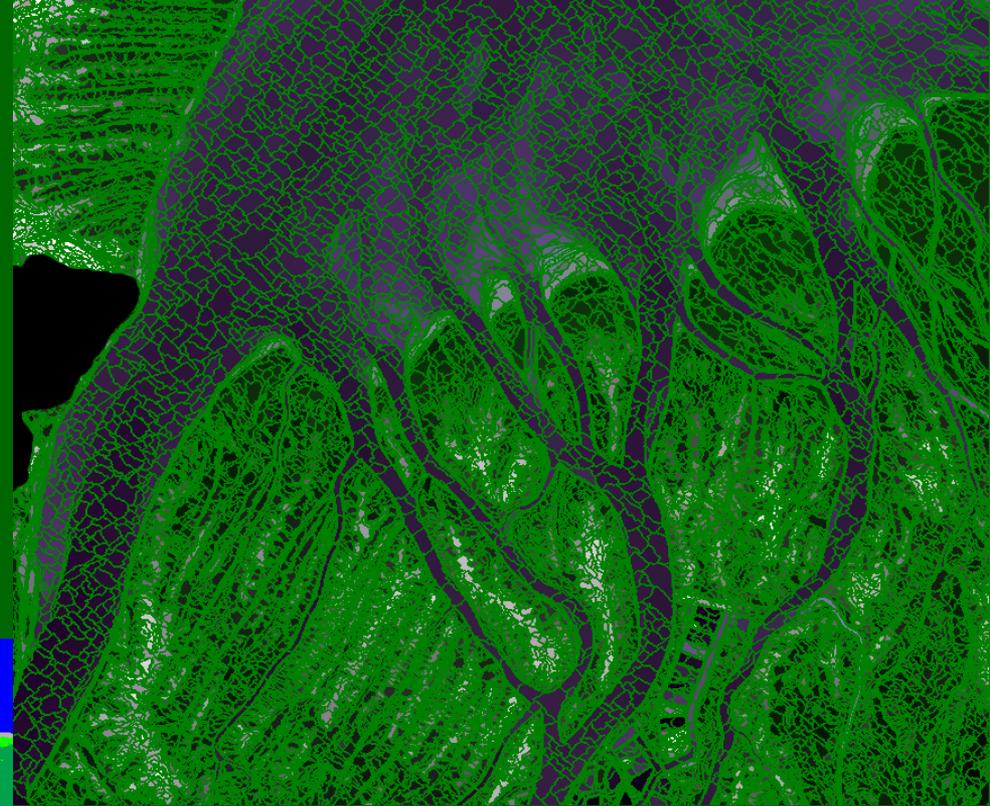


- niveau_man20
 - 1 eau
 - 2 vasières frontales et tannes
 - 3 mangrove très dégradée
 - 4 cerio_rhizo_en assoc 4_4.5_5_6 clairs.
 - 5 avic + sonnera en front_1_2_3_3.4_3.5
 - 6 cerio_rhizo_en assoc 4_4.5_5_6
 - 7 rhizo homog_7
- niveau_man70
 - A surfaces hydriques
 - B surfaces minérales
 - C mangrove clairsemée
 - D mangrove dense

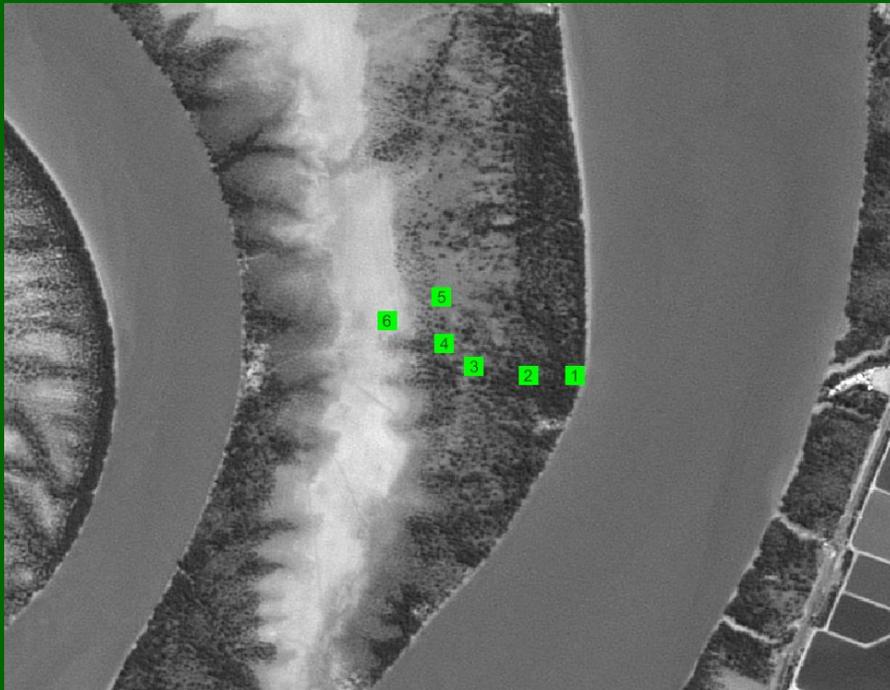
Groups Inheritance



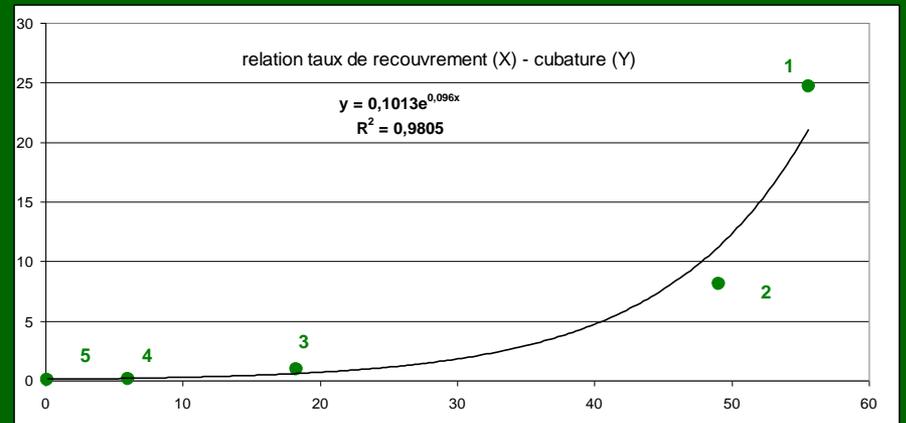
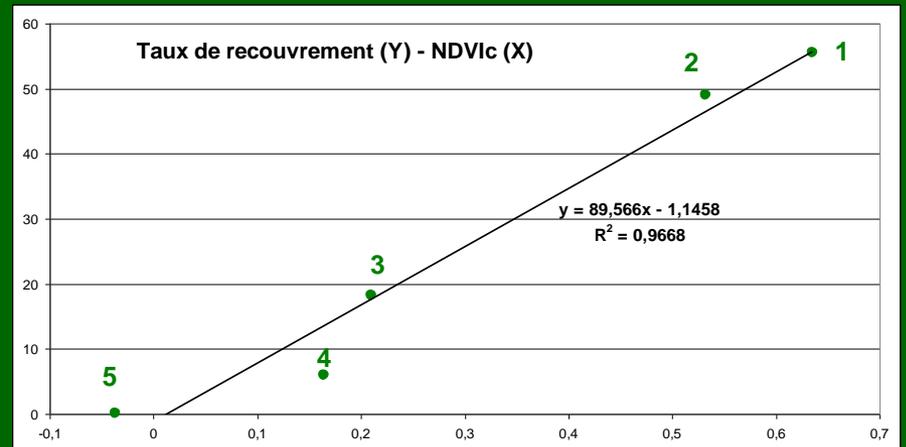
Les objets type de mangrove (association d'espèces)



Complexité de la spatialisation :
Espèces radiométriquement quasi similaires
Grande sensibilité à la densité + qu'aux espèces
relation significative radiométrie d'une association – taux de recouvrement

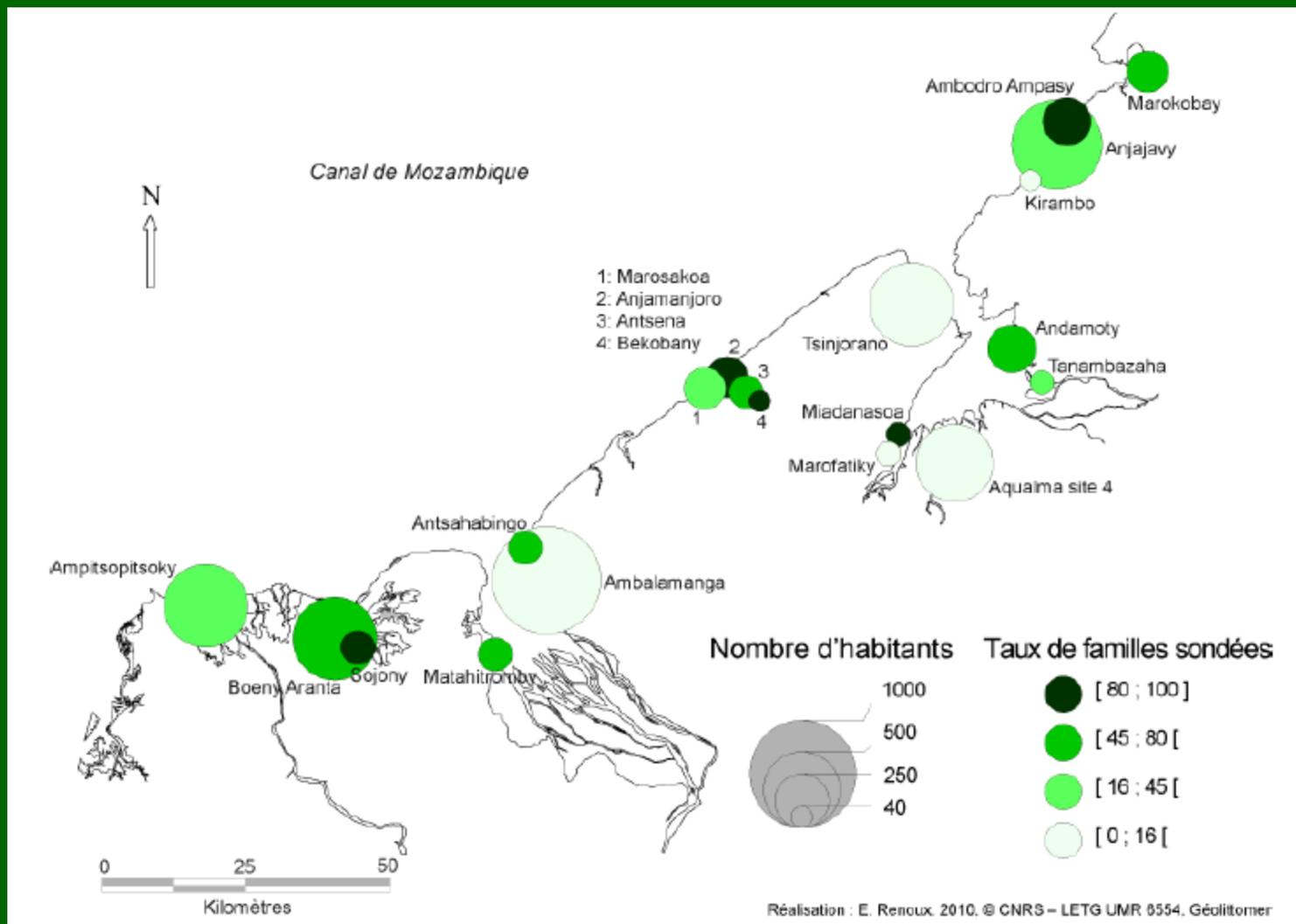


Classe 4 : association ceriops / xylocarpus / avicennia

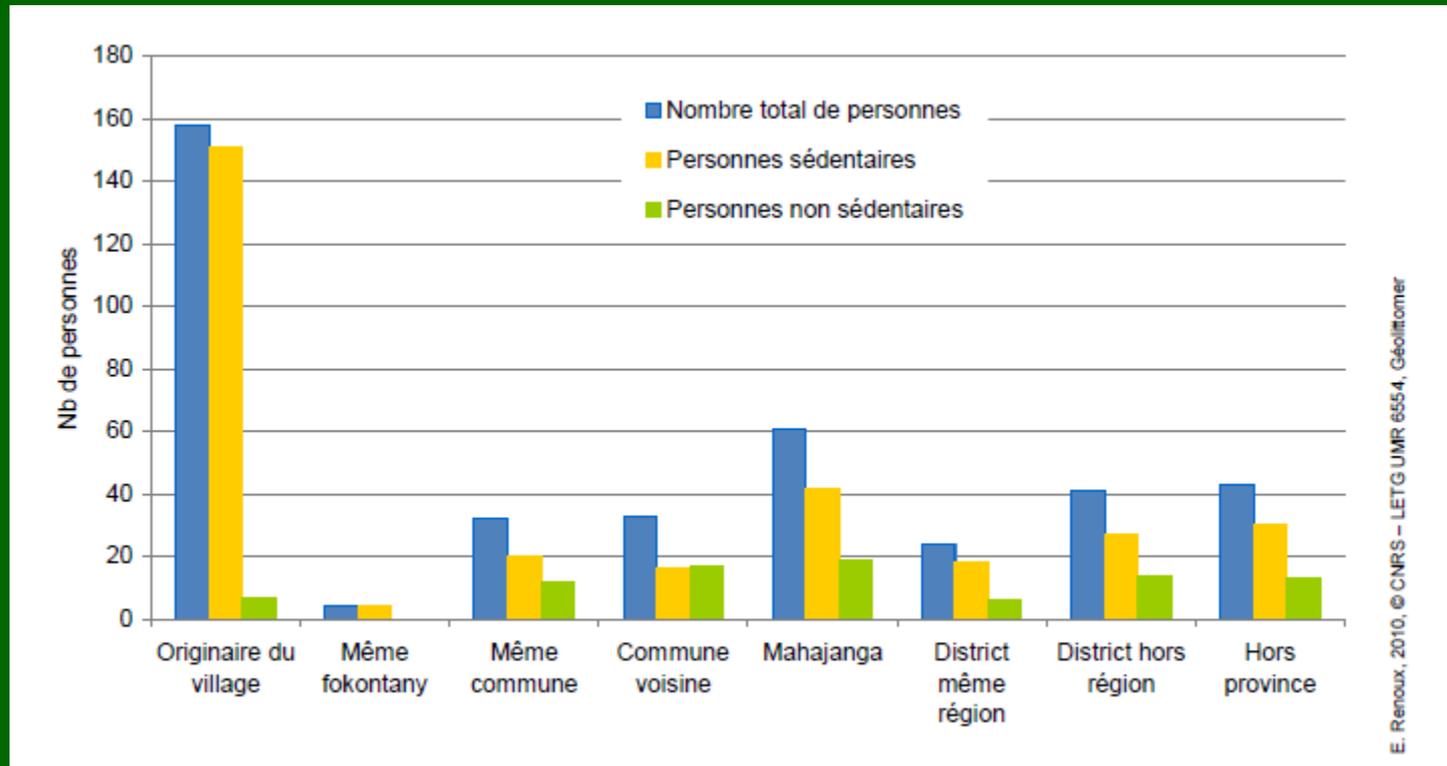


Connaissance des pratiques

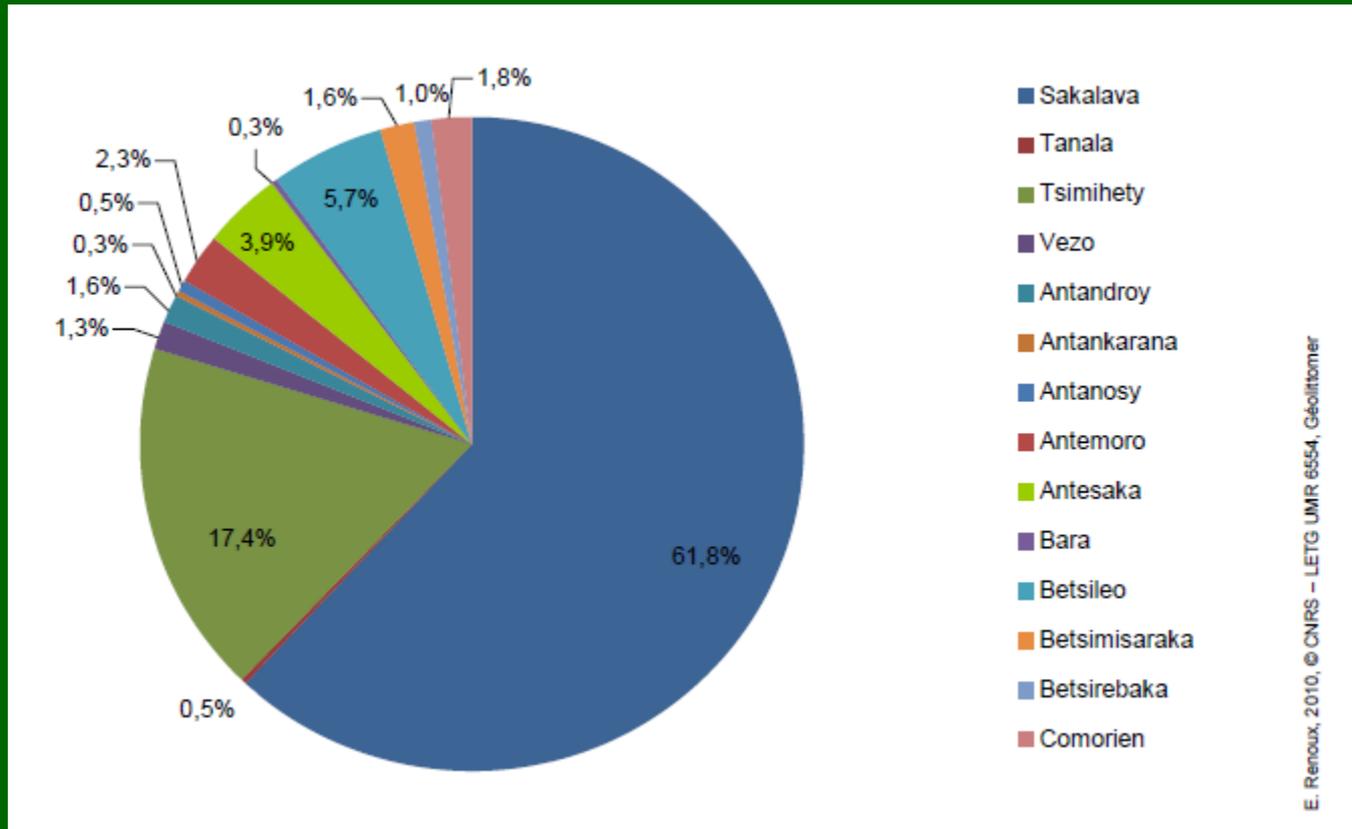
Contexte : le nombre d'habitants sondés dans les villages côtiers



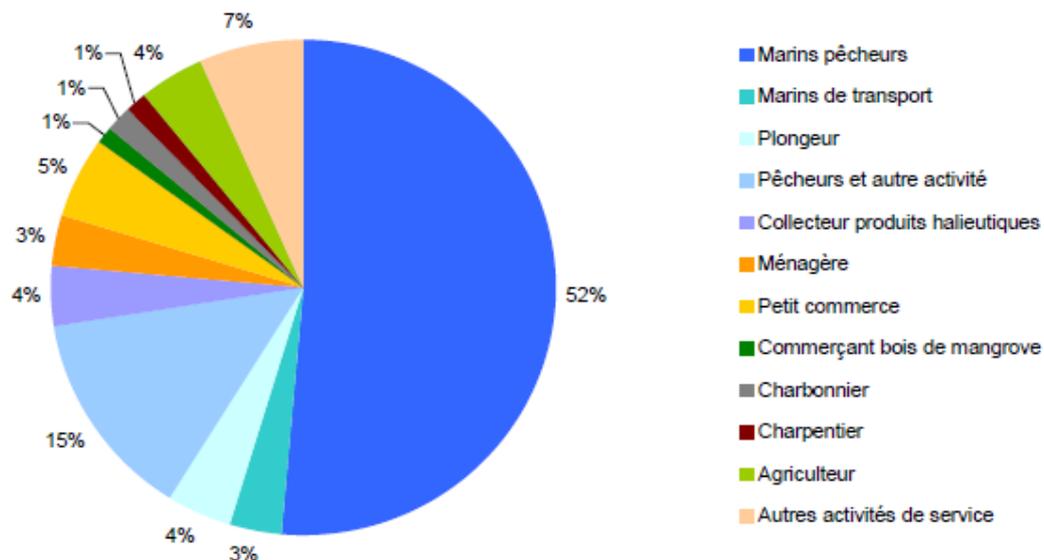
Contexte : origine des habitants



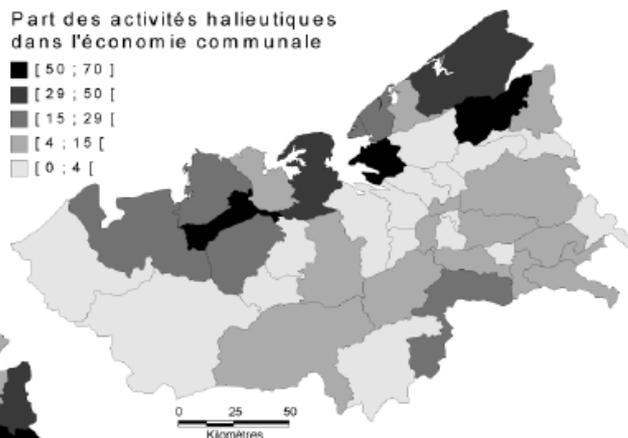
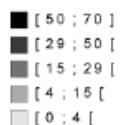
Contexte : l'ethnie



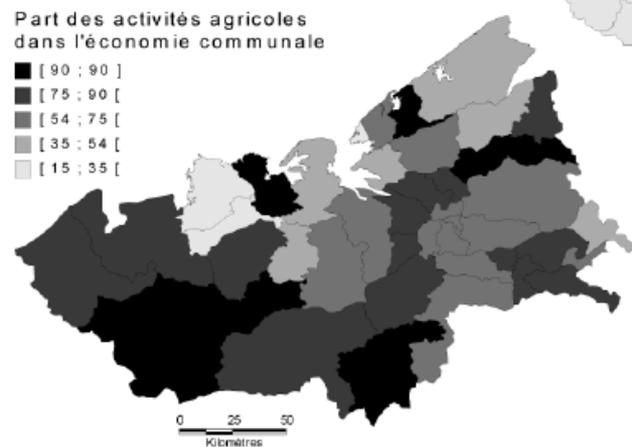
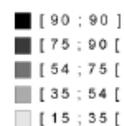
Contexte : activités des habitants



Part des activités halieutiques dans l'économie communale



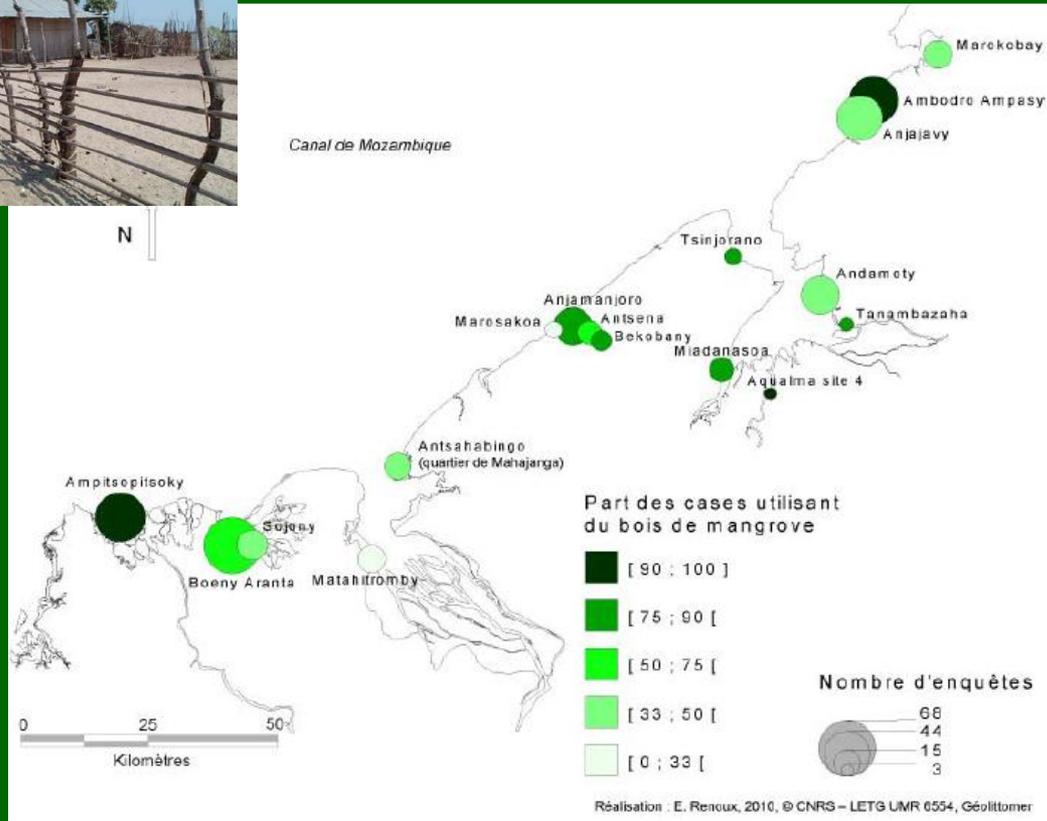
Part des activités agricoles dans l'économie communale





Utilisation de la Ressource bois de Mangrove :

- Pirogues
- Construction des cases
- Clôtures
- Bois de chauffe
- Export



Nom vernaculaire	Genre	Famille	Usages
Afiaty	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceées	Carbonisation
Farafaka honko	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiacées	Flotteur petite pirogue, kasama ⁽¹⁾ pirogue
Honko lahy	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoracées	Elément de structure de case, bras de liaison petite pirogue
Honko vavy	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoracées	Elément de structure de case et de clôture
Lovintso	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretacées	Tatiky ⁽²⁾ petite pirogue
Moromony	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiacées	Tatiky ⁽²⁾ , darminety ⁽³⁾ pirogue
Sarigavo/Antavela	<i>Xylocarpus granatum/moluccensis</i>	Méliacées	Kasama ⁽¹⁾ pirogue
Tsitolony	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Rhizophoracées	Elément de structure de case
Voaro	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvacées	Tatiky ⁽²⁾ pirogue

⁽¹⁾ Kasama : pièce d'étrave et d'étambot des pirogues
⁽²⁾ Tatiky : pièce qui relie le bras de liaison au flotteur des pirogues à balancier
⁽³⁾ Darminety : pièce de renfort pour la pose de l'étambot

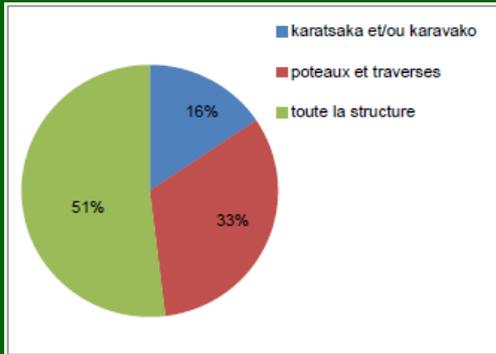


Diagramme des types de pièces en bois de mangrove utilisés dans la construction des cases

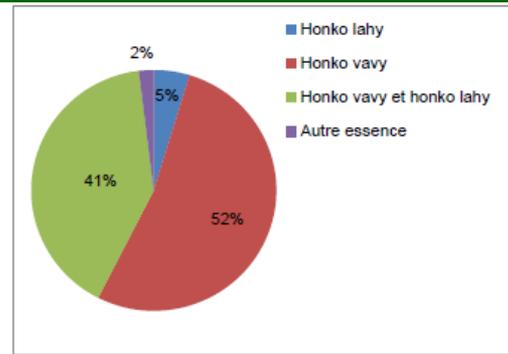
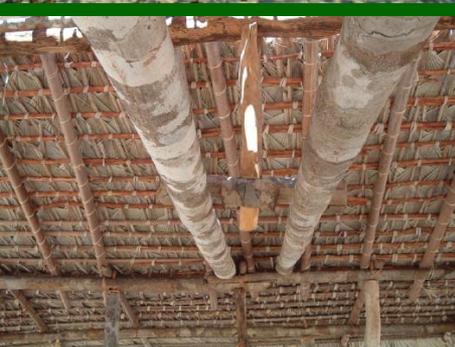


Diagramme des variétés de bois de mangrove utilisés dans la construction des cases



Types de pièces	Type de végétal	Nombre de pièces de bois	Nombre de végétaux	Longévité (ans)	Nombre de végétaux par habitant par an	Total par type de végétal par habitant par an	Type de massif concerné
Poteaux de 2 m	Honko lahy honko vavy	29	15	20	0,17	Total honko vavy (structure) 53/20/4,4=0,602	Mangrove mature
Poteaux de 3 m	Honko lahy honko vavy	8	8	20	0,09		Mangrove mature
Chevrons dessus de toiture	Honko vavy	30	30	20	0,34		Mangrove jeune
Chevrons de baobao	Palmier raphia	15	4	10	0,09	Total raphia	Cordon ripicole
Baobao tranché	Palmier raphia	143	40	10	0,91	44/10/4,4=1	Cordon ripicole
Tuile végétale	Palmier satrana	1020	255	5	11,59	Total satrana 255/5/4,4=11,59	Savane arboréc
Lattes de toit	Bambou Honko vavy	50	50	20	0,57	Total honko vavy (toiture) 50/20/4,4=0,568	Mangrove jeune

Matériaux nécessaires à la construction de la case type de la zone d'étude

Secteur	Nom vernaculaire espèce	Besoins pour l'habitat par type de mangrove (B)	Nombre de tiges par m ² (TM)	Nombre de tiges par hectare (TH)	Surface de mangrove en hectare pour l'habitat par personne (S1)	Surface de mangrove en hectare pour l'habitat par village de 600 habitants (S2)	Surface de mangrove en hectare pour l'habitat à partir des données de photointerprétation (S3)
Vava Boeny	Honko vavy	1,09	0,81	8075	0,00013	0,081	0,074
Vava Boeny 1	Honko lahy	0,26	0,16	1600	0,00016	0,098	0,089
Vava Boeny 2	Honko lahy	0,26	0,14	1400	0,00019	0,111	0,102
vava Boeny 3	Honko vavy	1,09	0,06	600	0,00182	1,090	0,999
Ampitsopitsoky 1	Honko vavy	1,09	0,67	6700	0,00016	0,098	0,089
Ampitsopitsoky 2	Honko vavy	1,09	0,75	7526	0,00014	0,087	0,080
Ampitsopitsoky 3	Honko vavy	1,09	0,26	2640	0,00041	0,248	0,227
Betsiboka1	Honko lahy	0,26	0,05	450	0,00058	0,347	0,318
Betsiboka2	Honko lahy	0,26	0,01	125	0,00208	1,248	1,144

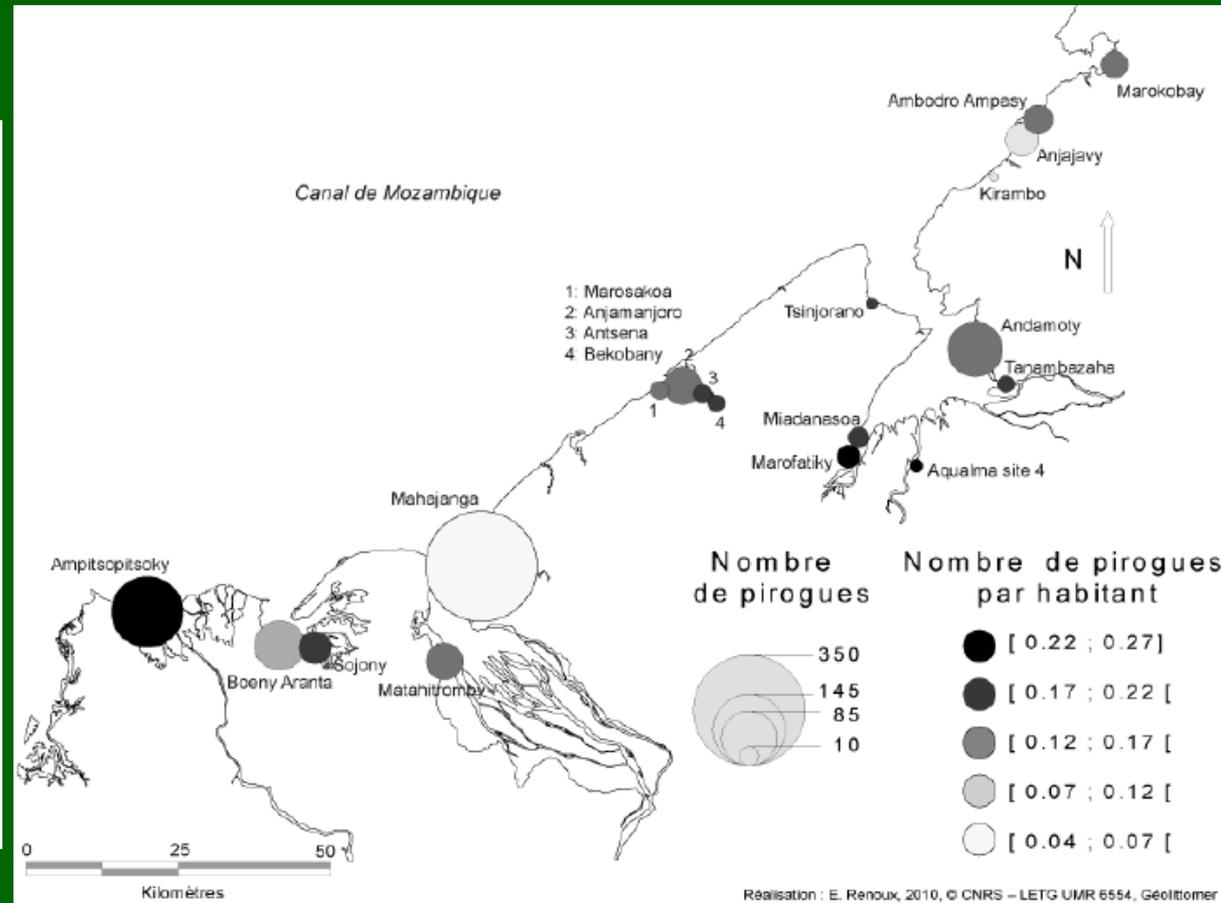
Surfaces de mangrove annuellement nécessaires à la construction des cases en fonction du type de bois de mangrove et du site de production

Démarche analogue pour les pirogues et les autres usages de la ressource

Bonne estimation de la consommation de la ressource pour les divers usages

Conversion de la consommation en unité de surface de la ressource

liste des pièces (nom local)	nom vernaculaire des bois	type forestier
coque		
<i>roka</i>	divers bois durs (<i>nanto</i> , mangarahara, sikilazo...) / divers bois tendres, pamba, kely vodana, farafaka, pour types 1 à 3	forêts sèches
<i>kasama</i>	<i>manga</i> / <i>sarigavo</i> / <i>farafaka honko</i> / <i>mojiro</i> / <i>aviavy</i> / <i>adabo</i>	vergers / mangrove / forêts sèches
<i>ambo</i>	<i>tsimely</i> / <i>arofy</i> / <i>bemambo</i> / <i>fahavalonkazo</i>	forêts sèches
<i>morampy</i>	idem ambo	forêts sèches
<i>taroma</i>	<i>manga</i> / <i>sarigavo</i> / <i>morango</i> / <i>sakoa</i> / <i>sohihy</i>	vergers / mangrove
<i>fangitia</i>	<i>moromony</i> / divers bois forêt sèche	mangrove
<i>darminety</i>	<i>sarigavo</i> / <i>moromony</i> / divers bois forêt sèche	mangrove / forêts sèches
<i>Etambrai</i>	Moromony / divers bois forêts sèches	Mangrove / forêts sèches
<i>tetikara</i>	<i>manara</i>	forêt sèche
<i>mangily</i>	<i>manga</i> / <i>sarigavo</i> / <i>farafaka honko</i>	jardins / mangrove
<i>gasy tory</i>	<i>sely</i>	forêts sèches
flotteur		
<i>varona aloa</i>	<i>amanomby</i> / <i>tekindambo</i> / <i>honko lahy</i> ou <i>vavy</i> (petites pirogues)	forêts sèches
<i>varona afara</i>	<i>amanomby</i> / <i>tekindambo</i> / <i>honko lahy</i> ou <i>vavy</i> (petites pirogues)	forêts sèches
<i>tatiky</i>	<i>moromony</i> / <i>nanto</i> et tous les sari <i>nanto</i> / <i>voaro</i> / <i>lovintso</i>	forêts sèches / mangrove
<i>fanary</i>	<i>pamba</i> / <i>aboringa</i> / <i>farafaka honko</i> (petites pirogues)	forêts sèches / mangrove
<i>fanary bitiky</i>	<i>sely</i>	forêts sèches
gréement		
<i>mongoro</i>	<i>sely vato</i> / <i>kininy</i>	forêts sèches
<i>formaly</i>	<i>sely</i> / <i>valia</i>	forêts sèches

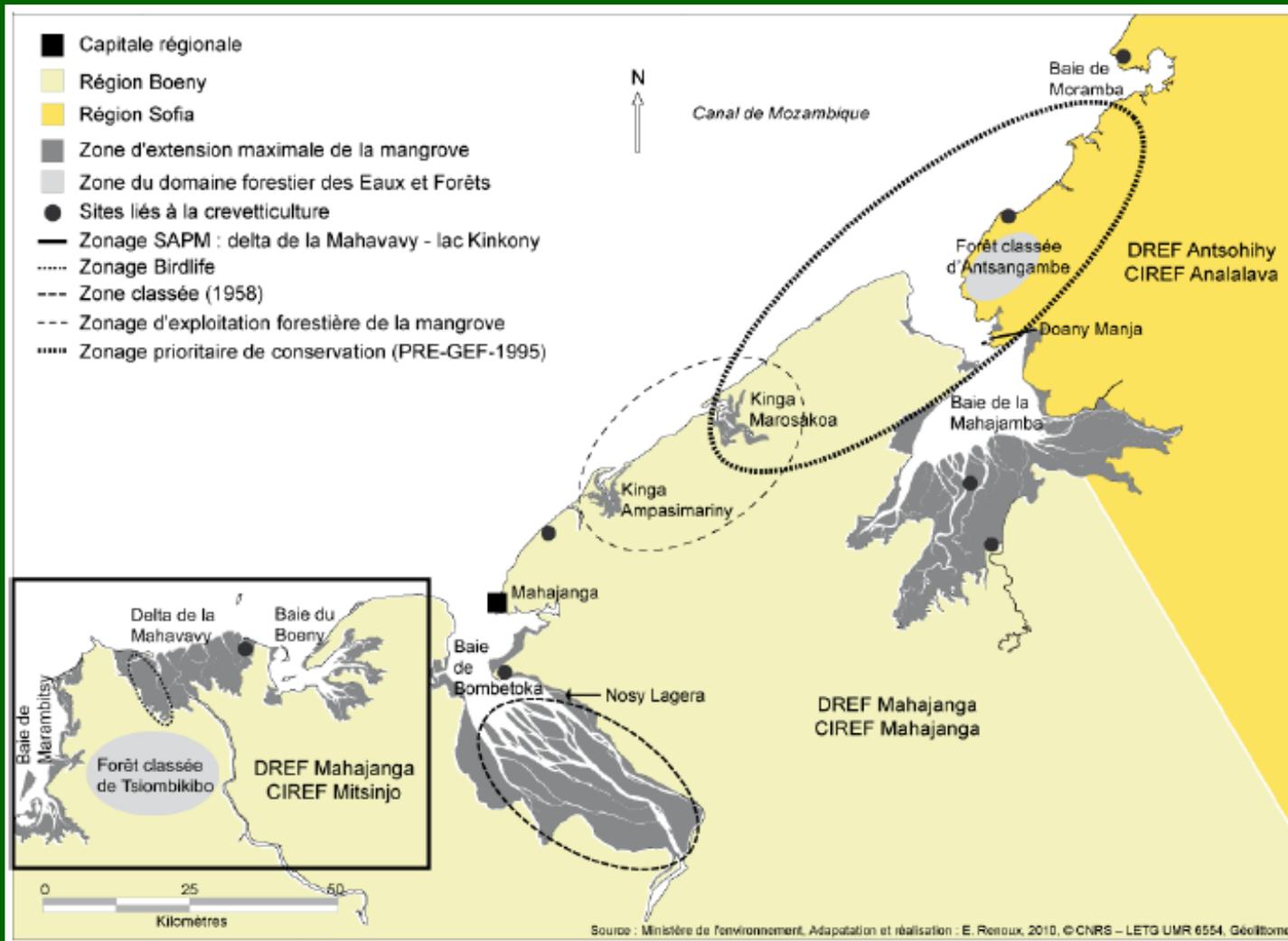


Pièces de pirogues de type 3 à 5, bois utilisés et provenance

Taille du parc piroguier et du nombre d'embarcations par habitant

La gestion

Acteurs des pratiques « administratives » de la région de Mahajanga



- Multiplicité de formes de protection et de réglementations, juxtaposition de découpages administratifs
- zones du delta de la Mahavavy et de la baie du Boeny sont considérées comme incluses dans le Système d'Aires Protégées de Madagascar
 - initiatives de classement en zones protégées perçues comme une « ingérence écologique » (birdlife)
 - baie de la Mahajamba fait partie des sites prioritaires ayant une importance pour la conservation de l'avifaune selon la liste établie lors de l'Atelier scientifique PRE/GEF (1995) sur les Priorités de Conservation de la Diversité Biologique à Madagascar
 - réglementation liée à l'exploitation des massifs forestiers (par DREF et CIREF) mais peu efficace dans les faits (manque de personnels)
 - fermes crevettecoles et gestion des territoire via des mesures compensatoires (Décret MECIE)

Pratiques locales :

« système *fady* »: règlements et interdits et qui contribuent à jouer un rôle de régulation des ressources naturelles renouvelables.

Les trois quarts des personnes interrogées affirment qu'il y a des *fady* ou des zones sacrées dans les massifs de mangrove.

- Divers interdits : jours chômés (pas de travail à la pêche le jeudi en baie du Boény, pas de travail en forêt...),
- La forêt et la mer sont le monde des génies contre lesquels on peut se protéger d'éventuels risques, le port d'un bijou en cuivre protège des génies de l'eau,
- L'arbre totem : la protection et la sacralisation. Les exemples dans la zone d'étude sont des lieux sacrés (arbre *Madiro*, *vato*, *Doany*).

Perception de l'autorité administrative :

Les autorités viennent-elles ici (gardes forestiers entre autre) ?

52 % des personnes disent que les autorités viennent dans le village, 42% disent que non 6% ne savent pas.

Connaissez-vous des personnes sanctionnées et pourquoi l'ont-elles été ?

20% disent connaître des personnes qui ont été sanctionnées (activités illégales, trafic), et plus des trois quart disent qu'ils n'en connaissent pas.

Peu de visibilité de l'Etat et de ses représentants dans la zone d'étude.

Toutes ces zones de protection et échelons administratifs ont peu de sens pour les populations villageoises. Les usages des forêts continuent de s'exercer malgré les réglementations édictées.

Perception de la mangrove par les populations

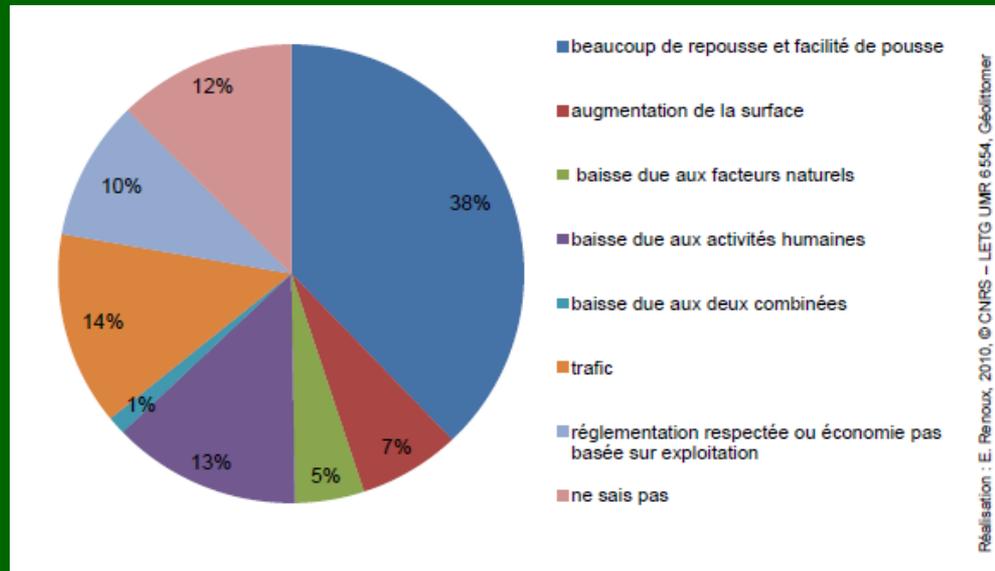


Diagramme de la perception de la localisation des essences de la mangrove

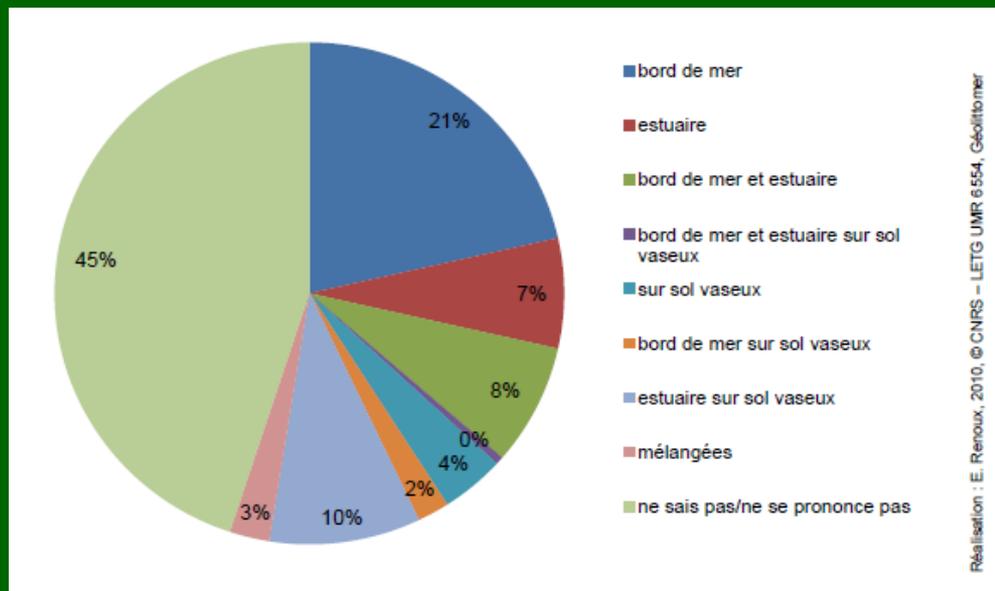
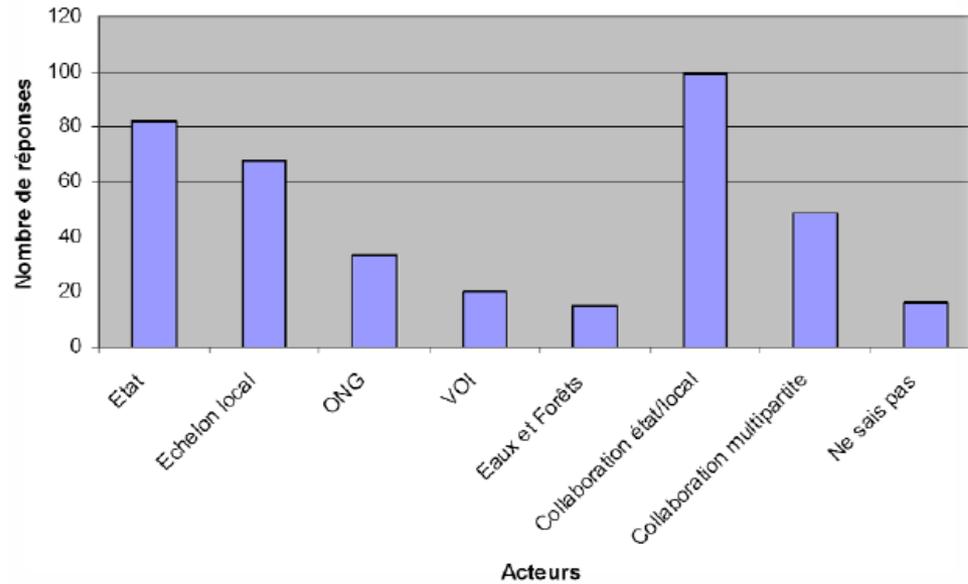


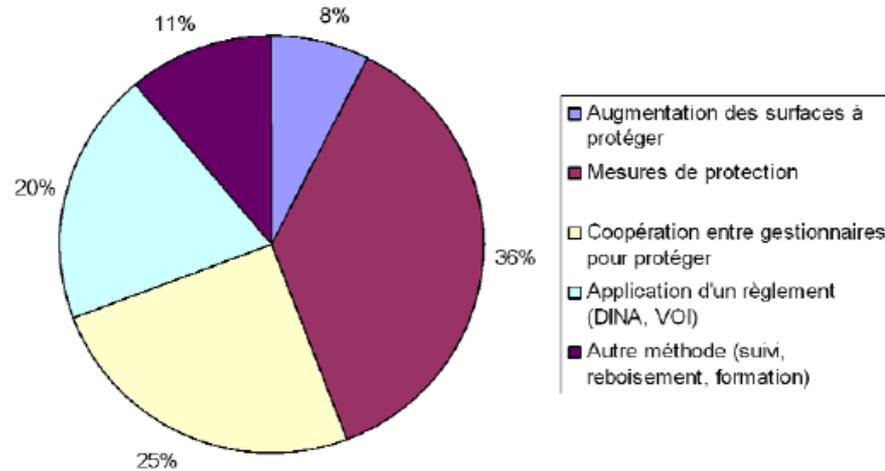
Diagramme des facteurs explicatifs de la dynamique de la mangrove

Qui peut gérer la mangrove ?



Realisation : E. Renoux, 2010.
© CNRS - LETG UMR 6554, Géolittomer

Comment gérer la mangrove ?



Realisation : E. Renoux, 2010.
© CNRS - LETG UMR 6554, Géolittomer

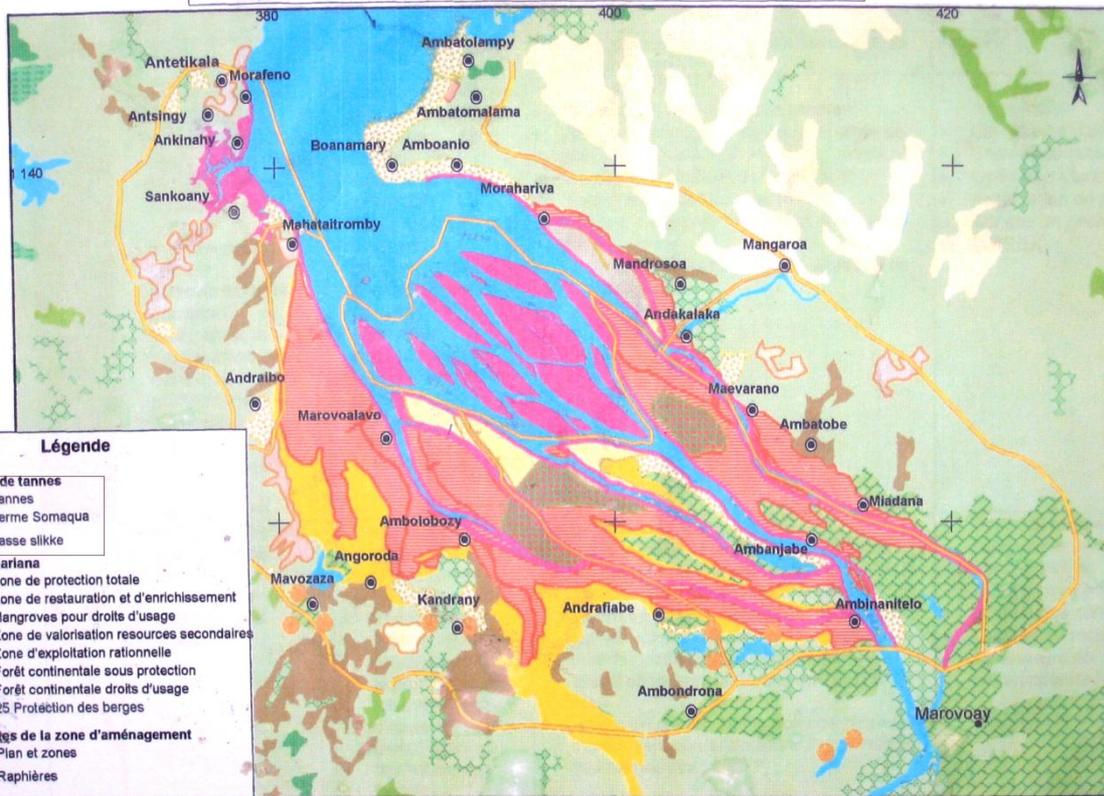


Séminaire de restitution à Mahajanga (4 j)

Identifier les interactions diverses par l'utilisation d'une grille d'analyse DPSIR appliquée à la ressource bois de mangrove
Remplie par chaque partie prenante lors du séminaire

D	P	S	I	R
Augmentation importante de la population riveraine des massifs de mangrove	Hausse de l'utilisation des bois exploitables pour la construction des cases et des pirogues	Dégradation des zones soumises à pression plus ou moins importante suivant le degré d'utilisation et de l'état initial de la ressource	Baisse de la ressource exploitable à proximité	Lutter contre l'exode urbain lié à la perte des emplois industriels à MGA, gestion des ressources naturelles exploitables, aide aux communes rurales
Augmentation trafic informel et/ou augmentation de la demande urbaine	Augmentation des volumes de bois coupés	Dégradation des zones soumises à pression	Baisse de la ressource exploitable à proximité	Lutter contre trafic et la paupérisation
Passage d'un cyclone intense	Vents violents et vagues puissantes balaient le littoral	Changements de la morphologie du trait de côte par érosion plus ou moins intense (ablation de plages, transport des sédiments dans les petits fonds, colmatage de massifs à mangrove, arrachage et abattage de bois de mangrove...)	Modification des types végétaux suivant le degré de modification du trait de côte (échelle locale de la lentille de sable à la création d'un massif dunaire) ex : asphyxie de certains massifs de rhizophoracées, tannification de l'espace	Entretien et interdire l'exploitation des mangroves littorales ouvertes sur le canal
Augmentation de la surface des îles de mangrove	Colmatage du cours d'eau ou de la zone	Augmentation des surfaces boisées	Augmentation du terroir mangrove/changement de qualité/salinité des eaux	Lutte contre l'érosion des BV des fleuves
Baisse des revenus de la pêche/augmentation des revenus agroforestiers	Augmentation des activités de coupe de bois dans les massifs forestiers riverains	Baisse de densité des forêts exploitées	Cercle vicieux de dégradation, risque de paupérisation et d'exode vers d'autres zones exploitables	Actions législatives (permis de coupe) et pratiques (aide au reboisement)
LEGENDE				
Information acquises par enquêtes auprès des populations locales	Information acquises par relevés floristiques et traitements d'images	Information déduite du séminaire réunissant les parties prenantes	Déduction à dire d'expert	

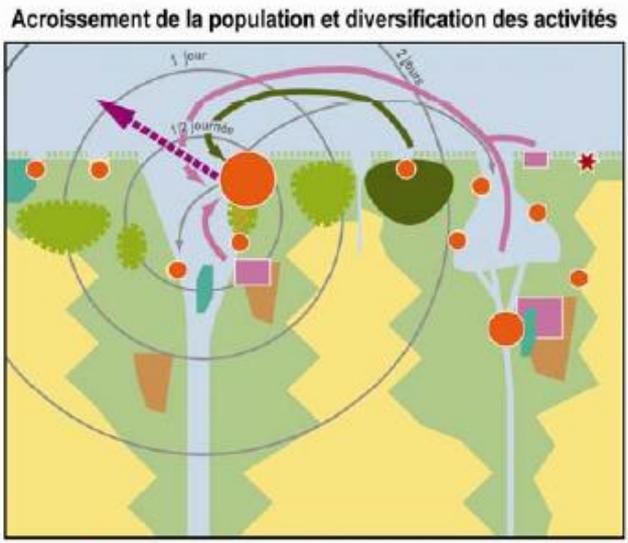
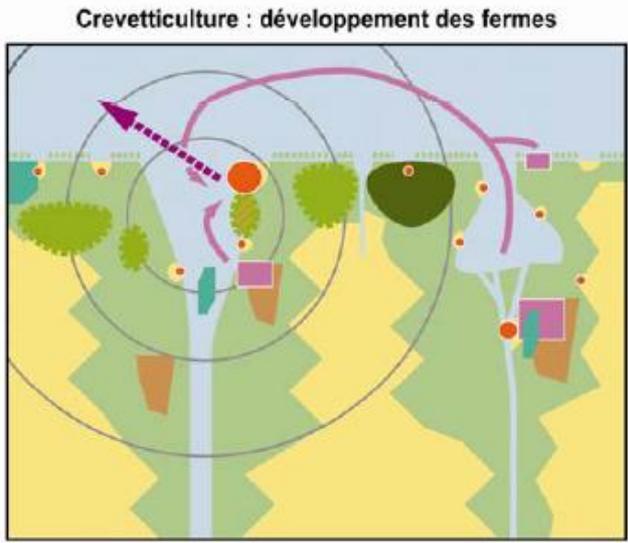
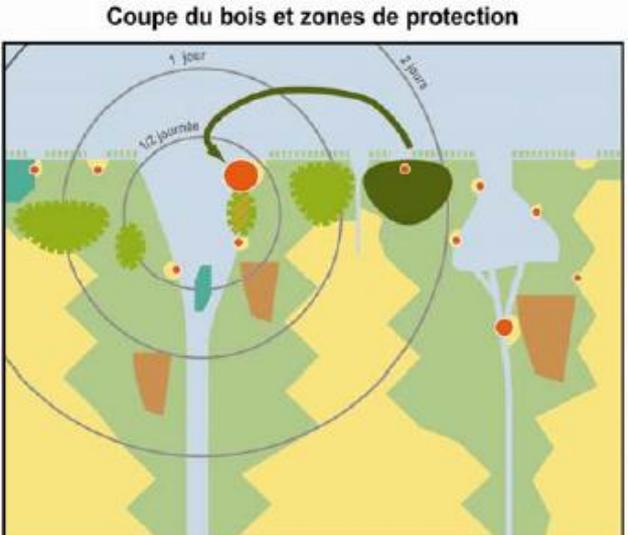
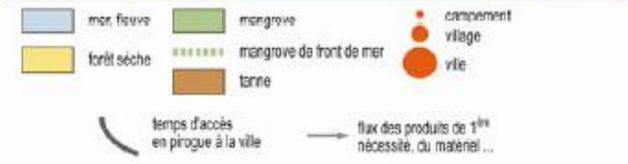
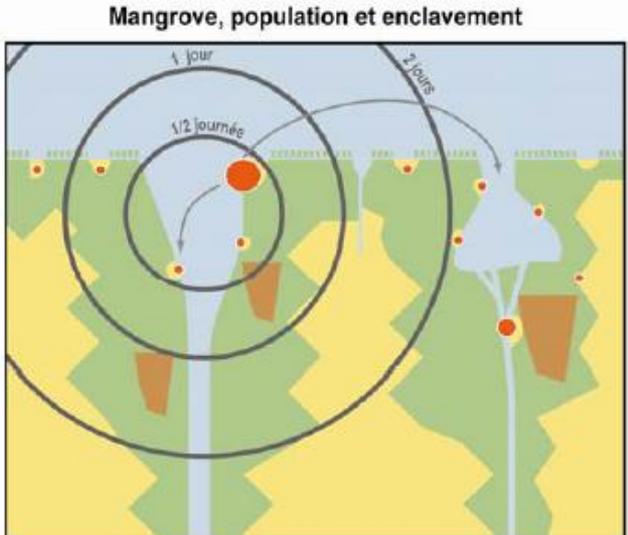
Carte du plan d'aménagement de la Baie de Bombetoka

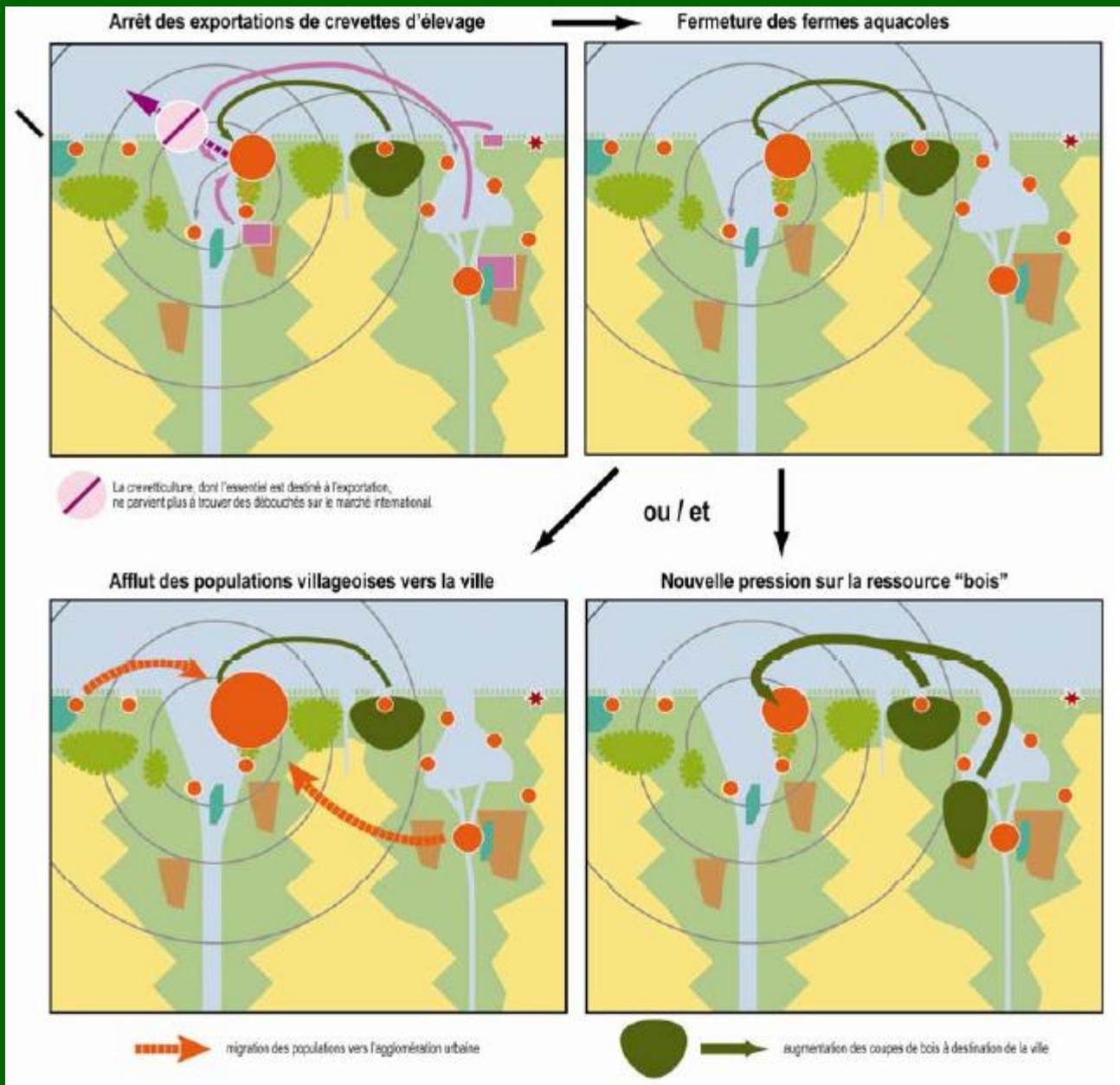


Discussion sur la faisabilité d'une zonation



Co-construction d'un Modèle spatial de la mangrove du Nord-Ouest de Madagascar et établissement de scénarios d'évolution de la ressource selon divers forçages





Scénario d'évolution du modèle dans l'hypothèse d'un arrêt de la crevetteculture

Valorisation

Articles scientifiques publiés, sous presse, soumis et en préparation :

- 1- ROBIN M., DEBAINE F., RENOUX E., RAKOTONAVALONA D., 2010, Mapping mangrove forest with multispectral images: contribution of spectral unmixing technique and Object Based Image Analysis, in **Geomatics solutions for coastal environments** (ed. M. Maanan & M. Robin), chp. 3, Nova Science Publishers, Inc., ISBN 978-1-61668-140-1
- 2- ROBIN M., RENOUX E., DEBAINE F., RAKOTONAVALONA D., LAMBERTS C., 2010, Cartographie de la mangrove du delta de la Mahajamba par approche orientée objet (nord-ouest de Madagascar), 2010, **Revue de télédétection** (AUF) (accepté pour publication)
- 3- LAMBERTS C., RAKOTONAVALONA D., RENOUX E., DEBAINE F., ROBIN M., 2010, Un modèle spatial de la mangrove malgache. Une approche chorématique. **Revue Mappemonde** (publication soumise)
- 4- RENOUX E., ROBIN M., GUINEBERTEAU T., RAKOTONAVALONA D., DEBAINE F. 2010, La gestion de la ressource bois des mangroves du nord-ouest de Madagascar. **Revue de la FAO Nature et Faune** (publication soumise)
- 5- GUINEBERTEAU T., RAKOTONAVALONA D., RENOUX E. 2010, A new interpretation of DPSIR formalism applied to a mangrove area : a way to an improved management of Madagascar northwest mangrove. **Revue Annals of Regional Science** (Springer) (publication en préparation, soumission mars 2010) –

Rapports de fin d'étude (mémoires de master, de DEA, thèses...).

- 1- RENOUX E., L'impact des genres de vie littoraux sur les couverts forestiers dans le nord ouest malgache (soutenance 17 janvier 2011) thèse
- 2- RAKOTONAVALONA D., 2010 (soutenance prévue en mars 2011) Pour une gestion intégrée des mangroves aquacoles du Nord Ouest malgache : coexistence des perceptions/pratiques traditionnelle et moderne de la ressource renouvelable (approche DPSIR) thèse

Communications dans les médias

Paru dans le quotidien malgache La Gazette de la Grande Ile du jeudi 20 août 2009, rubrique Economie page 10 - Mangrove de Mahajamba (Nord-Ouest de Madagascar) confrontée aujourd'hui à des pressions accrues. Source indiquée : « Suivi et analyse de l'évolution de la mangrove de Mahajamba (Nord-Ouest de Madagascar), Guillet M., Renoux E., Robin M., Debaïne F., Rakotonavalona Hobialisoa D., Ratsivalaka S. »

Participations aux colloques nationaux ou internationaux (communication orale et poster) :

1- ROBIN M., 2006, Perceptions, pratiques, gestions traditionnelles et modernes d'un écosystème forestier tropical : les mangroves du nord-ouest de Madagascar. Mise en place d'une méthode d'optimisation des plans de gestion. Présentation du projet, colloque écosystèmes Tropicaux, 7-8 novembre 2006, Paris, MEDD.

2- GUILLET M., RENOUX E., RAKOTONAVALONA D., ROBIN M., F. DEBAINE, RATSIVALAKA S., LAMBERTS C., 2007, Ressource bois et développement durable : les mangroves du nord-ouest malgache. Poster, 18ème Festival International de Géographie : FIG 2007. 4-7 octobre 2007. Saint-Dié-des-Vosges, France.

3- GUILLET M, RENOUX E, ROBIN M, DEBAINE F, RAKOTONAVALONA HOBIALISOA D., RATSIVALAKA S, 2008, Suivi et analyse de l'évolution de la mangrove de Mahajamba (nord-ouest de Madagascar), Communication au Colloque International Pluridisciplinaire IFRÉSI/MESHS, TVES, IMN, DYRT, EREIA et CLERSE Lille 2008 : Le littoral, Subir, Dire, Agir - 16, 17, 18 janvier 2008

4- ROBIN M., RENOUX E., DEBAINE F., LAMBERTS C., RATSIVALAKA S., GUILLET M., RAKOTONAVALONA HOBIALISOA D., 2008, Cartographie de la mangrove de Mahajamba par approche orientée objet (nord-ouest de Madagascar), communication au colloque du réseau télédétection de l'AUF, 3-6 novembre 2008 – Antananarivo, Madagascar.

5- NOEL J., RENOUX E, RAKOTONAVALONA D., 2008, Les dynamiques spatiales des mangroves de la région de Mahajanga (côte nord-ouest de Madagascar) : du milieu au(x) territoire(s), communication au XIIIè Journées de Géographie Tropicale à Bordeaux : Natures tropicales : enjeux actuels et perspectives, Octobre 2008

6- RENOUX E., 2008, La mangrove de Mahajamba : suivi et analyse en vue d'une gestion durable (ECOFOR), session 2, 2 avril 2008, colloque du programme LITEAU : regards croisés des projets Liteau sur le littoral, Saint-Pierre d'Oléron, MEDAD.

7- RENOUX E., ROBIN M., DEBAINE F., RAKOTONAVALONA D., 2009, Objet- Oriented – mapping of mangrove forest along northwest coastline of Madagascar. Communication au 6ème Symposium Scientifique de WIOMSA (Western Indian Ocean Marine Science Association), Advances in Marine Science in Eastern Africa: "The Millennium Challenge: How Marine Science and Management Meet Development Goals", 24-29 Août 2009, St Denis, La Réunion

8- RAKOTONAVALONA D., RENOUX E. et NOEL J., 2009, Traditional and modern uses of mangrove along northwest coast of Madagascar : towards a sustainable management. Poster au 6ème Symposium Scientifique de WIOMSA (Western Indian Ocean Marine Science Association), Advances in Marine Science in Eastern Africa: "The Millennium Challenge: How Marine Science and Management Meet Development Goals", 24-29 Août 2009, St Denis, La Réunion

9- RENOUX E., NOEL J. et RAKOTONAVALONA D., 2009, La diversité des espaces maritimes du Nord Ouest de Madagascar (Poster), 20e édition du Festival International de Géographie de Saint-Dié des Vosges, jeudi 1er au dimanche 4 octobre 2009 : "Géographie de la mer"