

THÈSE / UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE présentée par

sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne pour obtenir le titre de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE Mention : Géographie École Doctorale des Sciences de la Mer

Ibrahima Birame Ndébane FAYE Préparée à l'Institut Universitaire Européen de la Mer / Laboratoire Géomer-UMR 6554 Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique

Thèse soutenue le 15 février 2010 devant le jury composé de :

M. Yannick LAGEAT Professeur des universités, Université de Bretagne Occidentale / Président

M. Paul FATTAL Professeur des universités, Université de Nantes / Rapporteur M. Yves-François THOMAS Directeur de recherche, CNRS, UMR 8591, LGP Meudon / Rapporteur

M. Alain HENA FF Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale / Examinateur M. Ahmed Ould EL Moustapha SENHOURY Maître de conférences, Université de Nouakchott / Examinateur

M. Amadou Tahirou DIAW Professeur des universités, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Co-directeur de thèse Mme Francoise GOURMELON Directrice de recherche, CNRS, UMR 6554, LETG-Géomer Brest, Directrice de thèse



Volume 2

Cartographie de la morphologie et de la cinématique du trait de côte ouestafricain de la Mauritanie à la Guinée-Bissau

















UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE INSTITUT UNIVERSITAIRE EUROPÉEN LA MER École Doctorale des Sciences de la Mer

DYNAMIQUE DU TRAIT DE CÔTE SUR LES LITTORAUX SABLEUX DE LA MAURITANIE A LA GUINEE-BISSAU (AFRIQUE DE L'OUEST) : APPROCHE REGIONALE ET LOCALE PAR PHOTO-INTERPRETATION, TRAITEMENT D'IMAGES ET ANALYSE DE CARTES ANCIENNES.

Volume 2

Cartographie de la morphologie et de la cinématique du trait de côte ouest-africain de la Mauritanie à la Guinée-Bissau

THESE / UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne présentée par Ibrahima Birame Ndébane FAYE pour obtenir le titre de DOCTEUR DE l'UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE Mention : Géographie

Soutenue le 15 février 2010 devant le jury composé de :

M. Yannick LAGEAT, Professeur des universités, Université de Bretagne Occidentale / Président M. Paul FATTAL, Professeur des universités, Université de Nantes / Rapporteur M. Yve s-François THOMAS, Directeur de recherche, CNRS, UMR 8591, LGP Meudon / Rapporteur M. Alain HENAFF, Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale / Examinateur M. Ahmed Ould EL Moustapha SENHOURY, Maître de conférences, Université de Nouakchott / Examinateur M. Amadou Tahirou DIAW, Professeur des universités, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Co-directeur de thèse Mme Françoise GOURMELON, Directrice de recherche, CNRS, UMR 6554, LETG-Géomer Brest, Directrice de thèse







Figure 15: Analyse régionale de la dynamique littorale d'après COLLINS M.B., ROWLANDS G.L., HARRIS P.T. (1983) Coastal erosion in west and central Africa : literature review and data analysis. UK Contribution UNESCO Project WACAF/3-Phase 1. In PNUE/UNESCO/ONU-DAESI (1985), modifié.



Figure 21 : Erosion des littoraux sableux sénégambiens depuis les années 1950, d'après les données bibliographiques (Tableaux 4, 6 et figure 18 volume 1).



Figure 25: Protocole méthodologique d'extraction de la ligne instantanée de rivage et des contours de la Langue de Barbarie. Exemple d'une image Landsat ETM+ du 04-11-1999 (Canal 7, infrarouge moyen).



Figure 26: Protocole méthodologique d'extraction des contours de la plage et de la limite supérieure de la plage (limite de végétation). Exemple d'une image Landsat TM du 09-02-1986 du littoral de la Casamance (Canal 3, rouge).



Figure 32 : Cartographie des types de côte du Cap Blanc au Cap Timiris (Mauritanie)





Figure 33 : Cartographie des types de côte du Cap Timiris (Mauritanie) au Cap Vert (Sénégal)

Figure 34 : Cartographie des types de côte dans la Presqu'île du Cap Vert (Sénégal)





Figure 35 : Cartographie des types de côte entre la Presqu'île du Cap Vert et Joal (Sénégal)



Figure 36 : Cartographie des types de côte entre la Pointe Sarène (Sénégal) et le Rio Cacine (Guinée-Bissau)



Figure 37 : Localisation des sites pré-sélectionnés pour l'étude de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale



Figure 38 : Modifications du tracé du trait de côte de Saint-Louis à la Presqu'île du Cap Vert sur les éditions de 1874 et de 1929 de la carte N°3385 du SHOM

Figure 39 : Modifications du tracé du trait de côte de l'estuaire de la Gambie au Rio Cacheu sur les éditions de 1874 et de 1929 de la carte N°3385 du SHOM





Figure 42 : Evolution de la position de la ligne instantanée de rivage sur la Langue de Barbarie entre 1987 et 1999



Figure 43: Evolution de la position de la ligne instantanée de rivage sur la pointe de la Langue de Barbarie entre 1979, 1987 et 1999 Ν 334000 336000 338000 340000







Figure 44 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1978 et 1988

Figure 45 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1988 et 1999



Figure 46 : E volution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1978, 1988 et 1999





Figure 47 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du Bandiala et sur l'Ile aux Oiseaux entre 1979 et 1986



Figure 48 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du



Figure 49 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du Bandiala et sur l'Ile aux Oiseaux entre 1979, 1986 et 2000

Figure 50 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1979 et 1986





Figure 51 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1986 et 2000

Figure 52 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1979, 1986 et 2000



20



Figure 54: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Bald Cape entre 1986 et 2000



végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Bald Cape entre 1979, 1986 et 2000



Figure 55: Evolution de la position de la limite de



Figure 56 : Evolution de la position de la limite de végétation sur la flèche de Saniang Point entre 1979 et 1986

Figure 57 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Saniang Point entre 1986 et 2000



Saniang Point

1468000

1467000

1466000

1465000

1464000

0

de végétation

1979

- 1986

2000

Positions de la limite



Figure 58 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Saniang Point entre 1979, 1986 et 2000



Figure 59: Evolution de la position de la limite végétation et bilans Figure 60: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1979 et 1986

surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1986 et 2000



Figure 61 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1979, 1986 et 2000



Figure 62 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1979 et 1986



Figure 63 : Evolution de la position de la limite de végétation de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1986 et 2000



Figure 64 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1979, 1986 et 2000









Figure 66 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques du Cap Roxo à l'embouchure du Rio Cacheu entre 1986 et 2000



Figure 67 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques du Cap Roxo à l'embouchure du Rio Cacheu entre 1979, 1986 et 2000



Figure 68 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux de la façade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988

Figure 69 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux de la façade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1988 et 2001





Figure 70 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux de la façade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1979, 1988 et 2001

Figure 71 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988





Figure 72 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1988 et 2001

Figure 73 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979, 1988 et 2001





Figure 74 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988

Figure 75 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1988 et 2001





Figure 76 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979, 1988 et 2001







Figure 78 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux entre l'embouchure du Rio Cumbija et du Rio Cacine en Guinée-Bissau de 1988 à 2001

Figure 79 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux entre l'embouchure du Rio Cumbija et du Rio Cacine en Guinée-Bissau de 1979 à 2001










Figure 84 : Protocole méthodologique de traitement des images aériennes et d'extraction des lignes de référence dans les sites sélectionnés pour l'analyse de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale



0 5 10 15 20 m



Figure 98 : Localisation des sites sélectionnés pour l'analyse de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale



Figure 99 : Morphologie actuelle du littoral de Nouakchott de l'hôtel Sabah jusqu'au sud du port autonome





Figure 101 : Morphologie actuelle du littoral de la Langue de Barbarie de Ndiago à Saint-Louis

⁴⁰



Figure 103 : Morphologie actuelle du littoral de Bargny à Yène-sur-mer



Figure 105 : Morphologie actuelle au sud de Mbour : du centre de l'IRD à la Pointe Sarène

Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 N Carte établie à partir de photographies par des images Landsat ETM+ de 199	ORD s aériennes de 1997 complétées 9 et des données de terrain	2	ζ	Pointe Sarè	ne	Pointe Sarène War
28600	0	288000	290000		292000	FAYE
			0		2	4 Km
Plage	Zones boisées		Surfaces bâties	Infrast	ructures touristiques	-3 -5 -10 m
Cordon dunaire	Marigots saisonnier	rs	Espaces lotis	Dérive	littorale dominante	Source : Carte N°6073 du SHOM
• • Enrochements						

Figure 107 : E volution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1927 à 1954. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ³/₄ des mesures tombent dans la marge d'erreur).

Nombro do		Evolution sectorielle			
transects	Evolutions mesurées (m)	Mobilité du pied de dune	Surfaces accumulées ou érodées	Localisation des secteurs	
analyses	Progradation Erosion	moyenne moyen	Total Taux d'évolution		
		-4,92 m [*] -0,18 m/an [*]	-4,50 m² * -0,16 m²/an*	392000 90000 199000 199000 199000 199000 199000 199000 199000	
587 ◄		-2,04 m -0,07 m/an	-8720,71 m² -322,98 m²/an 2682,91 m² 99,36 m²/an		
	Www M M Www M	* -13,71 m * -0,50 m/an * -8,48 m -0,31 m/an	* -1026,03 m ² -38,00 m ² /an *		
1008 ◄		* * -9,05 m -0,33 m/an	* * -177,31 m² -6,56 m²/an	1992000	
1484 🛥	MUM	-3,14 m -0,11 m/an	-9207,32 m² -341,00 m²/an 1937,88 m² 71,77 m²/an		
1584 🛥		- 20,47 m -0,75 m/an -20,06 m -0,74 m/an	-4043,51 m² -149,75 m²/an -10433,64 m² -386,43 m²∕an	Port Autonome de Nouakchott	



43

Figure 108 : Evolution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1954 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ³/₄ des mesures tombent dans la marge d'erreur).

								(Evo	olution sectorie	lle					
transects	e Evolutions mesurées (m) Progradation Erosion						Mobilité du	pied de dune	Surfaces accumu	lées ou érodées]	Localisation des secteurs				
analysés		Prograda	ation		E	Irosi	ion			Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution			
	20	10 0) -10	-20	-30	-40) -{	50 -6	60	-19,70 m	-0,75 m/an	-5590,72 m²	-215,02 m²/an		392000	N A
			V							-16,99 m	-0,64 m/an	-19498,76 m²	-749,95 m²/an		Е А	
229 ◄ - 348 ◀ -		-	A V	•						-13,36 m[*] -1,45 m	-0,51 m/an[*] -0,05 m/an	-1961,66 m²* 1081,31 m²	-75,44 m²/an * 41,58 m²/an	998000		1998000
			Z							-19,99 m	-0,76 m/an	-17387,38 m²	-668,74 m²/an		Hôtel Cap Timiris Hôtel Ahmedy	
947 ◄-				AMAN -				2		-18,25 m	-0,70 m/an	-54424,71 m²	-2093,25 m²/an	1996000	Vers	1996000
				لكمر			~			-24,60 m	-0,94 m/an	-36892,91 m²	-1418,95 m²/an	1994000	Wharf	1994000
										-22,57 m	-0,86 m/an	-85093,19 m²	-3272,81 m²/an	1992000		1992000
1698 -			5	, ,						-18,57 m * -6,88 m	-0,71 m/an^{**} -0,26 m/an	-26,28 m² *	-1,01 m²/an * -36,20 m²/an	1990000	Vers Nouakchott	1990000
1/18		un = C . T								out 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				1.1.1.1	Infrastructures portuaires en constrution	I.B.ND. (2009)







Figure 109: Evolution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1927 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).

Figure 110: Evolution sectorielle de la position du pied de dune au sud du port de Nouakchott de 1927 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).

		Evolution sect	torielle						
Nombre de transects	Evolutions mesurées (m)	Mobilité du	pied de dune	Surfaces accum	nulées ou érodées			Localisation des se	cteu
analysés	Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution		390000	391000	3
	0 -10 -20 -30 -40 -50 -60			00700 04	000 54	00 1989000	0 C E A N	+	In pc
		-21,78 m	-0,41 m/an	-20790,91 m²	-292,54 m²/an	198800	+		
439 🖛		-20,40 m	-0,38 m/an	-44939,91 m²	-847,92 m²/an	1987000	÷	+	
		-27 71 m	-0 52 m/an	-58144 35 m ²	-1097 06 m²/an	1986000	+ A T		
		2.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				1985000	A + Ν Τ		
1158		-27,26 m	-0,51 m/an	-99420,58 m²	-1875,86 m²⁄an	1984000	ו מ+ ש ב		
							390000	391000	



Figure 111 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1927 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ³/₄ des mesures tombent dans la marge d'erreur).



Figure 112: Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1980 à 1991. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).

											Ev	olution secto	rielle						
Nombre de transects analysés	e Evolutions mesurées (m) Progradation Erosion								Mobil de ple	lité de la ligne eines mers	Surfaces accun	nulées ou érodées		Localisation d	es secteurs	N			
unuryses			Prog	radatio	on			Er	rosic	on		Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution				Ä
312 -	500	400	300	200	100	0	-10	00 -2	00	-300	-400	31,63 m[*] 5,53 m	2,87 m/an ^{**} 0,50 m/an	346,24 m ² * 10850,39 m ² -2862,58 m ²	31,47 m²/an ^{**} 986,39 m²/an -260,23 m²/an	1998000	390000 Hôtel Cap Timiri Hôtel Ahmed	392000	1998000
					ł	A VY NUMER A						62,43 m	5,67 m/an	57210,47 m²	5200,95 m²/an	1996000		Vers Nouakchott	1996000
												61,62m	5,60 m/an	198177,66 m²	18016,13 m²/an	1994000	Wharf ~_		1994000
949 🔫					<mark>ک</mark>	<mark>∼.(</mark> -						32 12 m*	2 82 m/an *	555 50 m ² *	50 50 m²/an *		Epave du bateau "Walte		
						, in						12,82 m	1,16 m/an	9716,05 m ² -4671,58 m ²	883,27 m²/an -424,68 m²/an	92000	+ ←		19920
1124 🔫						2						55.94 m	5.08 m/an	13182,55 m²	1198,41 m²/an	- 4	<u> </u>		8
1229 ┥					لم محم							143,43 m	13,03 m/an	29593,90 m ² 74958,11 m ² 96909 91 m ²	2690,35 m²/an 6814,37 m²/an 8809 99 m²/an		-		
1364 ◄			••••									219,52 m	19,95 m/an	71377,13 m ²	6488,83 m²/an				
1440 ◄		 	کم	^		••••					••••	320,64 m	29,14 m/an	156795,54 m ²	7559,84 <i>m*/an</i> 14254,13 m²/an	1990000	+~7	Vers Nouakchot	1990000
1547 🔫					~~~							100,85 m	9,16 m/an	26205,27 m ²	2382,06 m²/an		Quai Bassin	Port Autonome	•
1640 🔫-												78,89 m	7,17 m/an	37539,52 m²	3412,68 m²/an		Eni	de Nouakchott	
									No.			-209,15 m -189,47 m	-19,01 m/an -17,29 m/an	-170268,41 m ² -201698,41 m ²	-15478,94 m²/an 18336,21 m²/an	0		Digue	19
1854								2	<			-183,70 m	-16,70 m/an	-112067,11 m ² -135429,38 m ²	-10187,91 m²/an -12311,76 m²/an	198800	-	Lagune	88000
2002							1	7	10000000			-82,72 m	-7,52 m/an	-64128,95 m²	-5829,90 m²/an		A		
							3					-82,21 m	-0,00 m/an	-95872,84 m²	-8715,71 m²/an	4	N 🔫		
2239 ◄		•••••				····	7	•••••				-27,95 m [*]	-2,54 m/an [*]	-11596,27 m²	-1054,20 m²/an	1986000	+	+	1986000
2363 🔫												-18,50 m	-1,68 m/an				.)	60	
2650												-5,51 m	-0,50 m/an	-9909,68 m²	-900,88 m²/an	984000	Q U → E Projection : U	CZ) ON 871 EXEST TMWGS 84/ZONE 28 NORD	198400
													C	1000	2000 m	-	390000	392000	0
	Posi pleir	tions es m 198 199	de la e rs 30 91	ligne	de				Ciné	émati Er	ique rosion	1					Fond de carte ex aériennes de 199	t rait des photograp 1 oral	hies



	Aftout	es	Saheli	
--	--------	----	--------	--

Surfaces bâties

1		Evolution sectorielle Evolutions mesurées (m) Mobilité de la ligne Surfaces accumulées ou																
Nombre de transects			3	Evolu	tions n	nesu	rées (n	n)		Mobili de ple	té de la ligne ines mers	Surfaces accum	nulées ou érodées		Localisation des	secteurs		
analysés		Pro	ograd	ation			i	Erosio	'n	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution					
	600	4(00	200	0		-200	-400	-600						390000	392000		
					ł				6	33,87 m	2,41 m/an	7374,23 m²	526,73 m²/an		Hôtel Ahmedy	Vers Nouakchott		
					ł					23,86 m	1,70 m/an	48990,23 m²	3499,30 m²/an	0000	-		1990	
411 🕳												-240,00 m²	-17,14 m²/an	1996	6		6000	
					{ } }							99629,54 m²	7116,39 m²/an		E Vharf S	P. Nouakchott		
										72,09 m	5,14 m/an	159577,27 m²	11398,37 m²/an	1994000	+		1994000	
847 ┥				5	4							958864,07 m²	68490,90 m²/an	1992000	Epave du bateau <i>"Walter"</i>		1992000	Pos
										327,38 m	23,38 m/an	1064042,45 m²	76003,03 m²/an	00006			19900	Cine
1496 -		<u></u>				D				- 55,76 m -35,24 m	-3,98 m/an -2,51 m/an	-709,28 m ² -3386,38 m ²	-50,66 m²/an -241,88 m²/an	ļ. <u>Ÿ</u>			8	-
1636 -					I					66,22 m	4,73 m/an	19846,44 m² 37028,87 m ²	1417,60 m²/an 2644,91 m²/an		Epi Bassin	Port Autonome de Nouakchott		
							\$	M. Martin		-333,90 m	-23,85 m/an	- 560462,75 m² -616738,56 m²	-40033,05 m²/an -44052,75 m²/an	1988000	E Epi	Digue (6002) 'CIN'BIT	1988000	Fond aérie
2003								Le la							Projection : UTM 390000	WGS 84/ZONE 28 NORD 392000		0

Figure 113: Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1991 à 2005. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).

Positions de la ligne de pleines mers

- 1991 _____ 2005
- Marge d'erreur
- Secteurs non mesurés

Cinématique

- Erosion
- Progradation

Fond de carte extrait des photographies aériennes de 2005

- Cordon littoral
- Aftout es Saheli
- Surfaces bâties

1000

2000 m



Figure 114: Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1927 à 2005. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).

Figure 115 : Evolution de l'occupation du front de mer aux abords de Nouakchott de 1927 à 2005



Figure 116 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers dans les environs de Ndiago de 1927 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).



Figure 117 : Evolution de l'occupation du front de mer aux abords de Ndiago de 1927 à 1980



⁵²



Figure 119: Evolution sectorielle de la position de la «laisse de haute mer» au droit de Ndar Toute et de Guet Ndar d'après les éditions de 1894 et de 1928 de la carte marine Nº4892. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).



Figure 120: Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1927 à 1964. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de 34 des mesures tombent dans la marge d'erreur).



Figure 121 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1964 à 1980. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).

Nombre de												Evolution sectorie	elle	17			
transects				Evo	olutions	mesu	urées	(m)				Mobilité de la li	igne de pleines mers	Surfaces accu	umulées ou érodées		Localisation des secteurs
analysés		Pro	ograd	lation				Eros	sion			Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution		
	120	100 8	06	60 40) 20	0	-20	-40	-60	-80	-100						338000
				5	لرحج							33,84 m	2,25 m/an	25187,08 m²	1679,13 m²/an	1776000	E + Ile de Salsal
					~	2						30,36 m	2,02 m/an	48036,10 m²	3202,40 m²/an		
315 ◄						2	5					-17,34 m [*]	-1,15 m/an*	-417,96 m ² *	-27,86 m²/an*		
502						5	T					-10,51 m	-0,70 m/an	-9904,11 m²	-660,27 m²/an	77400	Gokhoumbathie
502					(-						15,96 m *	1,06 m/an *	13,55 m² *	0,90 m²/an *	15.	
599 🔫							1			••••		6,36 m	0,42 m/an	3413,68 m²	227,57 m²/an		Nider Toute
			5	5								53,24 m	3,54 m/an	30081,82 m ²	2005,45 m²/an		Saint-Louis
760 🔫				<u> </u>	<mark>.</mark>	••••								42374,27 m	2004,30 111 / 111		
					ζ							32,85 m	2,19 m/an	27695,24 m²	1846,39 m²/an	1772000	Guet Ndar
1084 🔫					<							32,52 m	2,16 m/an	52994,49 m²	3532,96 m²/an		Cimetière
						NY L	5					-16,65 m [*]	-1,11 m/an [*]	-278,65 m² *	-18,56 m²/an [*]	1770000	
1476						کړ	ζ					-4,87 m	-0,32 m/an	-12407,24 m²	-827,14 m²/an		Pointe aux Chameaux
1470				کم مرکز								56,33 m	3,75 m/an	130081,59 m²	8672,106 m²/an	1768000	A Fass Dièye
2159 🚽		<		2	ر مر							53,23 m	3,54 m/an	181889,91 m²	12125,99 m²/an	1766000	Fieuve Sénégai
						2						-19,24 m [*]	-1,28 m/an [*]	-874,61 m ² *	-58,29 m²/an*		
							Þ					-4,88 m	-0,32 m/an	-7661,53 m²	-510,82 m²/an		B.ND. (2
2371 -							C	2				-61,14 m	-4,07 m/an	-21607,93 m ²	-1440,52 m²/an	1764000	EAVE
2467										r				20100,02 11	1001,0011701		Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 NORD 338000

Figure 122: Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1980 à 1995. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).



Nombro do	Evolution sector						
transects	Evolutions mesurées (m)	Mobilité de pleines me	la ligne de rs	Surfaces accum	ulées ou érodées	Localisation de	s secteurs
analysés	Progradation Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution		
	100 50 0 -50 -100 -150 -200 -250 -300 -350 -400 -450 -500 -550 -600					338000	
261		-57,55 m	-5,75 m/an	-58291,07 m² -75588,48 m²	-5829,10 m²/an -7558,84 m²⁄an	+ +	lle de Salsal
		-19,46 m -18,64 m	-1,94 m/an -1,86 m/an	-7639,78 m ² -24698,27 m ²	-763,97 m²/an -2469,82 m²/an	Gokhoumbathi	e
525 - 760		-43,30 m -41,77 m	-4,33 m/an -4,17 m/an	-33440,34 m² -49044,19 m²	-3344,03 m²/an -4904,41 m²/an	Ndar Toute	lle de Saint-Louis
942	<u>}</u>	-19,33 m -17,43 m	-1,93 m/an -1,74 m/an	-4219,14 m² -15931,15 m²	-421,91 m²/an -1593,11 m²/an	Guet Ndar	
042		-14,13 m [*] -3,95 m	* -1,41 m/an -0,39 m/an	-121,91 m ² * -5114,20 m ²	* -12,19 m²/an -5114,42 m²/an	Cimetière —	
1151 ◄		25,38 m	2,50 m	23504,08 m²	2350,40 m²/an		Pointe aux Chameaux
1644		21,84 m	2,18 m/an	54897,03 m²	5489,70 m²/an		Hydrobase Fass Dièye
4777		-24,83 m -19,61 m	-2,48 m -1,96 m/an	-5366,58 m ² -12932,01 m ²	-536,65 m²/an -1293,20 m²/an	Hôtel Cap Saint-Louis	
0007		-58,01 m	-5,80 m/an	- 57628,15 m ² -74896,02 m ²	- 5762,81 m²/an -7489,60 m²/an	Hôtel Paradise Hôtel La Saint-Louisienne	Fleuve Sénégal
2037 -		-206,66 m	-20,66 m	-106927,04 m ² -114116,25 m ²	- 10692,70 m²/an -11411,62 m²/an		
		-334,48 m	-33,44 m	-131082,32 m ² -138294.98 m ²	-13108,23 m²/an -13829.49 m²/an	Brèch ouvert en 200	e e 33 (6002) . GN
2230 - 2370		-145,17 m	-14,51 m	-92499,97 m ² -103044,17 m ²	-9249,99 m²/an -10304,41 m²/an	Projection : UTM/V	IGS 84/ZONE 28 NORD

Figure 123 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1995 à 2005. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de 34 des mesures tombent dans la marge d'erreur).





Figure 124 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers de Ndar Toute à la Pointe aux Chameaux de 1927 à 2005. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).





Figure 125 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1927 à 2005. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).



Figure 127 : Evolution de l'occupation des sols aux abords de Saint-Louis de 1927 à 2005



Figure 128 : Evolution sectorielle de la position du zéro hydrographique de Bargny à Yène-sur-mer de 1875-1876 à 1935-1936. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).



Nombre de		Evolution sec	torielle			-			
transects	Evolutions mesurées (m)	Mobilité de la li	mite de végétation	Surfaces accum	ulées ou érodées				Localisation des secteurs
analyses	Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution				
	0 -10 -20 -30 -40 -50						258000	260000	262000
		-23,43 m	-0,86 m/an	-2985,32 m²	-110,56 m²/an		O Vers	Rufisque	
		-21,76 m	-0,80 m/an	-12376,17 m²	-458,37 m²/an	162600(RN 1	
119 🤜		-15,91 m	-0,58 m/an	-265,46 m²	-9,83 m²/an		_		
170		-10,46 m	-0,38 m/an	-2784,30 m²	-103,12 m²/an		A	Salinas	
176 ◄		-23,54 m	-0,87 m/an	-3211,97 m²	-118,96 m²/an		N	Marigot de B	argny
200		-22,72 m	-0,84 m/an	-14911,93 m²	-552,29 m²/an			Bargny Guedj	
306 -		-12,92 m	-0,47 m/an	-137,44 m²	-5,09 m²/an				*
103 -		-9,19 m	-0,34 m/an	-4570,24 m²	-169,26 m²/an	\$24000	+	Bargny Miname	+
403		-28,01 m	-1,03 m/an	-2517,72 m ² -6020,82 m ²	-93,24 m²/an -222,99 m²/an	91		\rightarrow	Dogante
444 🔫		-15,61 m -15,13 m	-0,57 m/an -0.56 m/an	-187,08 m ² -3709.62 m ²	-6,92 m²/an -137.39 m²/an			I	
694 905 ⊸ -		-17,89 m -17,08 m	-0,66 m/an -0,63 m/an	-6526,41 m² -34909,32 m²	-241,95 m²/an -1292,93 m²∕an	1622000	A T + L A		Usine abandonnee Siendou
		-16,76 m	-0,62 m/an	-1622,33 m ²	-60,07 m²/an	0000	N T 1 Q .+:		+
1125 -		10,00 m				162	<u> </u>		
							Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 NC	DRD	
							258000	260000	262000
P	ositions de la limite Cine	ématique					Fond de carte extrait des p	photographies	
		Erosion					Cordon littoral	Marigots saisonniers	
_	Marge d'erreur	Secteurs no	n mesurés				Surfaces bâties	Zones marécageuses	

Figure 129: Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation) de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1954. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).



Figure 130: Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1954 à 1976. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).

			Evolution s	sectorielle							
Nombre de transects analysés	Evolutions mesurees (m)	Mobilité de la de la plage	a limite supérieure	Surfaces accu	mulées ou érodées					Localisat	ion des secteurs
unaryses	Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution						
-	0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -	80					258000		260000		262000
		-36,19 m	-1,64 m/an	-8256,45 m ²	-375,29 m²/an		No.	Vers Rufisque	M.		
102	5	-35,02 m	-1,59 m/an	-18291,81 m²	-831,44 m²/an	1626000		Camp milita	vers Thies		+
102 -		-13,46 m -7 20 m	-0,61 m/an -0.32 m/an	-667.85 m ²	-30.35 m²/an		l		Bargny I	Ngoudou	-+
121 ৰ		-26,02 m	-1,18 m/an	-6897,93 m²	-313,54 m²/an		G G		Salines		Vers la RN1
279 🚽		-25,65 m	-1,16 m/an	-21942,37 m²	-997,38 m²/an		Ε	E	Bargny Guedj	Marigot de Bargny	and the second se
		-16,19 m	-0,73 m/an	-742,9 m²	-33,76 m²/an	000	N ₁		-	Barony Miname	
416 -	2 Er	-13,52 m	-0,61 m/an	-8973,26 m²	-407,86 m²/an	1624				Daighy Williame	+
410	<u>ک</u>	-4,71 m	-0,21 m/an	-1078,29 m²	-49,01 m²/an					⇒	
402	MM I	-17,02 m	-0,77 m/an	-4898,41 m²	-222,65 m²/an					Usine a	siendou
		-15,38 m	-0,69 m/an	-31320,21 m²	-1423,64 m²/an	1622000	А Т+ L		+		+
866 ◄							N				
	3	-10,56 m *	* -0,48 m/an	* -49,84 m²	* -2,26 m²/an		$\frac{T}{t}$				
1084 -		-5,29 m	-0,24 m/an	-5899,05 m²	-268,12 m²/an	1620000	$\frac{Q_{+}}{U}$		+		+
1004 -							Projection	UTMWGS 84/20NE 28 NC	מאנ		
		<u>_</u>		L	4		258000		260000		262000
Po	sitions de la limite Ci	nématique					Fond de	carte extrait des ph	otographies aériei	nnes de 1976	un understellen der s
su	périeure de la plage	Erosion						Cordon littered			
r								Cordon littoral	Marigo	DIS SAISONNIERS	
	Marge d'erreur	Secteurs non	mesurés					Surfaces bâties	Zones	marécageuses	



Evolution sectorielle Nombre de Localisation des secteurs Mobilité de la limite supérieure **Evolutions mesurées (m)** Surfaces accumulées ou érodées transects de la plage analysés Evolution Taux d'évolution 258000 262000 Erosion Total Taux d'évolution 260000 moyenne moyen Vers Rufisque 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 -100 -110 -56,00 m -2,66 m/an -20026,80 m² -953,65 m²/an Camp militain -55,51 m -2,64 m/an -29680,65 m² -1413,36 m²/an 100 🚽 ____ -----. -----..... Bargny Ngoudou -17,75 m -0,84 m/an -391,64 m² -18,64 m²/an -15,40 m -1552,05 m² -0,73 m/an -73,90 m²/an 129 --25,21 m -1,20 m/an -5657,12 m² -269,38 m²/an -17553,64 m² -835,88 m²/an Bargny Gued Marigot de Barg 264 -14,03 m -0,66 m/an -49,81 m² -2,37 m²/an -11,49 m -0,54 m/an -3021,66 m² -143,88 m²/an 330 🔫 -20,14 m -0,95 m/an -1044,60 m² -49,74 m²/an Bargny Miname -19,75 m -0,94 m/an -4185,82 m² -199,32 m²/an 370 --23,52 m²* -11,24 m³ -0,53 m/an* -1,12 m²/an * -0.28 m/an -2416.32 m² -115,06 m²/an -6.06 m 454 -31,61 m -1,50 m/an -8996,85 m² -428,41 m²/an Siendou -18392,48 m² -875,82 m²/an 573 --17,59 m -0,83 m/an -3991,29 m² -190,06 m²/an -15,51 m -17052,32 m² -0,73 m/an -812,01 m²/an 793 --10,50 m -0,50 m/an -51,44 m² -2,44 m²/an -8,42 m -0,40 m/an -3897,56 m² -185,59 m²/an 885 -17,37 m -0,82 m/an -2932,51 m² -139,64 m²/an -14,44 m -0,68 m/an -10807,22 m² -514,61 m²/an Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 NORD 1029 258000 260000 262000 Positions de la limite Cinématique Fond de carte extrait des photographies aériennes de 1997 supérieure de la plage Erosion - 1976 Cordon littoral Marigots saisonniers - 1997 Marge d'erreur Secteurs non mesurés Surfaces bâties Zones marécageuses

Figure 131 : Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1976 à 1997. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de ¾ des mesures tombent dans la marge d'erreur).



Name have also		Evolu	tion sectoriell	e				
transects	Evolutions mesurées (m)	Taux d'évolution calc	ulés par	Surfaces accur	nulées ou érodées			Localisation des
analysés	Evolutions mesurees (m)	régression linéaire (n	n/an)	Total	Taux d'évolution moyen	258000	260000	2620
	Erosion 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 -100 -110	Erosion 0 -0,5 -1 -1,5 -2 -2,5	Moyenne			Vers Rufisque	De: A	Versthi
		r. r.	-1,58 m/an	-48111,09 m² -64315,38 m²	-687,30 m²/an -918,79 m²/an	000	amp militaire	RN 1
71 -			-0,70 m/an	-10212,76 m ² -17801,11 m ²	-145,89 m²/an -254,30 m²/an			Bargny Ngoudou
210		v land	-1,04 m/an	-32547,39 m ² -52038,80 m ²	-464,96 m²/an -743,41 m²/an	е —	Bargny Guedj	Mason 7
210 -		Z	-0,42 m/an	-2207,00 m ² -10038,21 m ²	-31,52 m²/an -143,40 m²/an	N	-	Marigot de Bargny
270		Jawa Contraction	-0,66 m/an	-5263,96 m ² -12151,01 m ²	-75,19 m²/an -173,58 m²/an	1624000	Barg	ny Miname +
270		- Mal	-0,43 m/an	-3786,88 m ² -11954,50 m ²	- 54,09 m²/an -170,77 m²/an	A	_	
468	E State	A CONTRACT OF A	-0,97 m/an	-20824,64 m ² -31894,96 m ²	-297,49 m²/an -455,64 m²/an	T A		Sie
400		Junin	-0,71 m/an	-30913,39 m² -55455,52 m²	-441,61 m²/an -792,22 m²/an	1822000 +	+	→ +
686			-0,46 m/an	-6460,23 m ² -15706,36 m ²	-92,28 m²/an -224,37 m²/an	1		
779-		3	-0,34 m/an	-615,65 m ² -2678,51 m ²	- 8,79 m²/an -38,26 m²/an	U C		
838 - 876			-0,50 m/an	-1422,90 m ² -7896,61 m ²	-20,32 m²/an -112,80 m²/an	Projection : LITMAN/GS 84		
						258000	260000	26201
E ^s de	volution historique de la position e la limite supérieure de la plage 1927 - 1954	Cinématique 1927 - 1954 - Erosion	1976 - 1997			Positions de la lim de la plage —— 1927	ite supérieure	Fond de carte extrait de aériennes de 1997
	1954 - 1976	-				1954		Surraces battes
_	Marge d'erreur	Secteurs non mesu	urés			1970		Marigots saisonni

Figure 132: Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1997. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures).





Figure 134 : Evolution de l'occupation du front de mer de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1997



- Cimetière
- Surfaces cultivées (Jardins maraîchers)
- ----- Pistes / Sentiers
 - Cordon littoral
 - Zones marécageuses
 - Marigots temporaires

Figure 135 : Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation) de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 1978. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de 34 des mesures tombent dans la marge d'erreur).

	Evolution sectorielle												
Nombre de transects	Evolutions mesuré	es (m)	Mobilité de la limite de végétation		Surfaces accumulées ou érodées		1	Localisation des secteurs					
analysés	Progradadtion	Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution							
		0 -20 -40 -60	14,49 m 10,37 m	0,60 m/an 0,43 m/an	423,32 m² 9416,38 m²	17,63 m²/an 392,34 m²/an	1592000	288000 290000 292000 Mbour Centre de l'IRD Mballing Centre de l'IRD					
180 ◄		n l mart	-19,25 m -15,44 m	-0,80 m/an -0,64 m/an	- 5118,97 m ² -22048,21 m²	-213,29 m²/an -918,67 m²⁄an	000	Mballing					
491 ◄			-25,12 m -24,98 m	-1,04 m/an -1,04 m/an	-10142,71 m² -26883,38 m²	-422,61 m²/an -1120,12 m²/an	1590	Warang					
709 -			- 22,03 m -20,66 m	- 0,91 m/an -0,86 m/an	- 4622,29 m ² -15986,70 m²	-192,58 m²/an -666,11 m²/an	588000						
863 ◄			- 17,05 m -9,38 m	- 0,71 m/an -0,39 m/an	-2689,58 m ² -18961,13 m²	-112,06 m²/an -790,04 m²/an	586000	Nianing EAXE, I, B, ND, (2009)					
1256 ◄			* 16,22 m 8,05 m	* 0,67 m/an 0,33 m/an	* 2549,40 m ² 15960,62 m ²	* 102,47 m²/an -665,02 m²/an	1584000	Club Addana Club Addana					
1651 -		- mar and - mar	-19,35 m -16,89 m	-0,80 m/an -0,70 m/an	-12813,91 m ² -40185,42 m²	-533,91 m²/an -1674,39 m²/an	1582000	Epi Vers Joal					
2221		\$	-5,14 m	-0,21 m/an	-2431,46 m²	-101,31 m²/an	1580000	Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 NORD					
								288000 290000 292000					





1000 2000 m 0

Figure 136: Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Mbour à la Pointe Sarène de 1978 à 1997. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de 34 des mesures tombent dans la marge d'erreur).

		Evolution sectorielle						
Nombre de transects	E	volutions mesurées (m)	Mobilité de la l de la plage	limite supérieure	Surfaces accumulées ou érodées			Localisation des secteurs
analyses	Progradadtion	Erosion	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Total	Taux d'évolution		
	40 30 20 10	0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 -100	-16,34 m -10,17 m	-0,86 m/an -0,53 m/an	-1219,72 m ² -12489,33 m²	-64,19 m²/an -657,33 m²/an	1592000	288000 290000 292000 Mbour Centre de l'IRD
229 ◄			-20,68 m -19,57 m	-1,08 m/an -1,03 m/an	-9075,27 m ² -29241,77 m²	- 477,64 m²/an -1539,04 m2/an	1590000	Mballing +
524 -	•		-6,17 m -44,32 m	-0,32 m/an -2,33 m/an	-1767,42 m² - 28079,83 m ²	-93,02 m²/an - 1477,88 m²/an		Warang
795 ◄			-43,46 m	-2,28 m/an	-45274,55 m²	-2382,87 m²/an	8000	A
1047 -			-19,06 m -18,52 m	-1,00 m/an -0,97 m/an	-23643,36 m ² -7597,98 m ²	- 1244,38 m²/an -399,89 m²/an	156	Mission catholique
1219	• <u></u>	S	-12,94 m -8,63 m	-0,68 m/an -0,45 m/an	-1219,72 m² -12489,33 m²	-64,19 m²/an -657,33 m²/an	1586000	H H Domaine
1310 ◄			-2,91 m - 21,36 m	-0,15 m/an	-2461,47 m ²	-129,55 m²/an		Résidence Nianing
1371 -			15,45 m 6,25 m	•1,00 m/an * 0,81 m/an 0,32 m/an	557,13 m² 7206,66 m ²	29,32 m²/an 379,29 m²/an	1584000	
1598 -	0		-18,29 m -15,48 m	-0,96 m/an -0,81 m/an	- 11175,33 m ² -41072,80 m²	- 588,17 m²/an -2161,72 m²/an	1582000	
2128		Real Provide P						Projection : UTM/WGS 84/ZONE 28 NORD 292000



Figure 137: Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 1997. (En gras, les valeurs d'évolution calculées uniquement sur les valeurs supérieures à la marge d'erreur et en italique les valeurs d'évolution calculées sur l'ensemble des mesures. Les astérisques concernent les secteurs où plus de 34 des mesures tombent dans la marge d'erreur).







LISTE DES FIGURES

Volume 2

Figure 15 : Analyse régionale de la dynamique littorale d'après COLLINS M.B., ROWLANDS G.L., HARRIS P.T. (1983) .. Figure 21 : Erosion des littoraux sableux sénégambiens depuis les années 1950, d'après les données bibliographiques (Tableau 4, 6 et figure 18, volume 1)..... Figure 25 : Protocole méthodologique d'extraction de la ligne instantanée de rivage et des contours de la Langue de Barbarie. Exemple d'une image Landsat ETM+ du 04-11-1999 (Canal 7, infrarouge moyen). Figure 26 : Protocole méthodologique d'extraction des contours de la plage et de la limite supérieure de la plage (limite de végétation). Exemple d'une image Landsat TM du 09-02-1986 du littoral de la Casama Figure 32 : Cartographie des types de côte du Cap Blanc au Cap Timiris (Mauritanie)..... Figure 33 : Cartographie des types de côte du Cap Timiris (Mauritanie) au Cap Vert (Sénégal)..... Figure 34 : Cartographie des types de côte dans la Presqu'île du Cap Vert (Sénégal)..... Figure 35 : Cartographie des types de côte entre la Presqu'île du Cap Vert et Joal (Sénégal)..... Figure 36 : Cartographie des types de côte entre la Pointe Sarène (Sénégal) et le Rio Cacine (Guinée-Bissau)..... Figure 37 : Localisation des sites pré-sélectionnés pour l'étude de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale Figure 38 : Modifications du tracé du trait de côte de Saint-Louis à la Presqu'île du Cap Vert sur les éditions de 1874 et de 1929 de la carte N°3385 du SHOM Figure 39 : Modifications du tracé du trait de côte de l'estuaire de la Gambie au Rio Cacheu sur les éditions de 1874 et de 1929 de la carte N°3385..... Figure 41: Evolution de la position de la ligne instantanée de rivage sur la Langue de Barbarie entre 1979 et 1987..... Figure 42: Evolution de la position de la ligne instantanée de rivage sur la Langue de Barbarie entre 1987 et 1999..... Figure 43: Evolution de la position de la ligne instantanée de rivage sur la pointe de la Langue de Barbarie entre 1979, 1987 et 1999..... Figure 44: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfacique sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1978 et 1988..... Figure 45 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1988 et 1999..... Figure 46 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la pointe de la flèche et les îles sableuses au large de Joal entre 1978, 1988 et 1999..... Figure 47: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du Bandiala et sur l'Ile aux Oiseaux entre 1979 et 1986..... Figure 48: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du Bandiala et sur l'Ile aux Oiseaux entre 1986 et 2000..... Figure 49: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques à l'embouchure du Bandiala et sur l'Ile aux Oiseaux entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 50: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1979 et 1986..... Figure 51 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1986 et 2000..... Figure 52: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur les flèches à l'ouest de Banjul entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 53: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Bald Cape Figure 54: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Bald Cape entre 1986 et 2000..... Figure 55: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Bald Cape entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 56: Evolution de la position de la limite de végétation sur la flèche de Saniang Point entre 1979 et 1986..... Figure 57: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Saniang Point entre 1986 et 2000..... Figure 58: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Saniang Point entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 59: Evolution de la position de la limite végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1979 et 1986..... Figure 60: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1986 et 2000..... Figure 61 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche de Kartrung Point entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 62: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1979 et 1986..... Figure 63: Evolution de la position de la limite de végétation de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1986 et 2000..... Figure 64 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques de la Presqu'île aux Oiseaux à l'embouchure de la Casamance entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 65: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques du Cap Roxo à l'embouchure du Rio Cacheu entre 1979 et 1986..... Figure 66 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques du Cap Roxo à l'embouchure du Rio Cacheu entre 1986 et 2000..... Figure 67: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques du Cap Roxo à l'embouchure du Rio Cacheu entre 1979, 1986 et 2000..... Figure 68 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux de la façade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988 Figure 69: Evolution de la position de la limite de végétation et surfaciques sur un cordon sableux de la façade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1986 et 2001..... Figure 70 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux de la facade occidentale de l'île de Pexice en Guinée-Bissau entre 1979, 1988 et 2001..... Figure 71 : Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988 Figure 72: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1988 et 2001.....

	5
	6
	7
anœ (Canal 3, rouge)	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	15
	16
	16
	16
	17
	17
	17
	18
	18
	19
	19
	20
	20
	21
	21
	21
	22
	22
	22
	23
	23
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	30
	31
	31
	32

Figure 73: Evolution de la position de la limite de végétation et bilans surfaciques sur la flèche d'Acapa dans l'île d'Orango (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979, 1986 et 2001
Figure 74 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979 et 1988
Figure 75: Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1988 et 2001
Figure 76: Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur l'île d'Adonga (Archipel des Bijagos) en Guinée-Bissau entre 1979, 1988 et 2001
Figure 77 : Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux entre l'embouchure du Rio Cumbija et du Rio Cacine en Guinée-Bissau de 1979 à 1988
Figure 78: Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux entre l'embouchure du Rio Cumbija et du Rio Cacine en Guinée-Bissau de 1988 à 2001
Figure 79: Evolution de la limite de végétation et bilans surfaciques sur un cordon sableux entre l'embouchure du Rio Cumbija et du Rio Cacine en Guinée-Bissau de 1979 à 2001
Figure 81 : Protocole méthodologique d'extraction du trait de côte à partir des cartes marines
Figure 84 : Protocole méthodologique de traitement des images aériennes et d'extraction des lignes de référence des les sites sélectionnés pour l'analyse de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale
Figure 98 : Localisation des sites sélectionnés pour l'analyse de l'évolution du trait de côte à l'échelle locale
Figure 99 : Morphologie actuelle du littoral de Nouakchott de l'hôtel Sabah jusqu'au sud du port autonome
Figure 101 : Morphologie actuelle du littoral de la Langue de Barbarie de Ndiago à Saint-Louis
Figure 103 : Morphologie actuelle du littoral de Bargny à Yène-sur-mer
Figure 105 : Morphologie actuelle au sud de Mbour : du centre de l'IRD à la Pointe Sarène
Figure 107 : Evolution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1927 à 1954
Figure 108 : Evolution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1954 à 1980
Figure 109 : Evolution sectorielle de la position du pied de dune à Nouakchott de 1927 à 1980
Figure 110 : Evolution sectorielle de la position du pied de dune au sud du port de Nouakchott de 1927 à 1980
Figure 111 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1927 à 1980
Figure 112 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1980 à 1991
Figure 113 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1991 à 2005
Figure 114 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Nouakchott de 1927 à 2005
Figure 115: Evolution de l'occupation du front de mer aux abords de Nouakchott de 1927 à 2005
Figure 116 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers dans les environs de Ndiago de 1927 à 1980
Figure 117 : Evolution de l'occupation du front de mer aux abords de Ndiago de 1927 à 1980
Figure 119: Evolution sectorielle de la «laisse de haute mer» au droit de Ndar Toute et de Guet Ndar d'après les éditions de 1894 et de 1928 de la carte marine N°4892
Figure 120 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1927 à 1964
Figure 121 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1964 à 1980
Figure 122 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1980 à 1995
Figure 123 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1995 à 2005
Figure 124 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers de Ndar Toute à la Pointe aux Chameaux de 1927 à 2005
Figure 125 : Evolution sectorielle de la position de la ligne de pleines mers à Saint-Louis de 1927 à 2005
Figure 127 : Evolution de l'occupation des sols aux abords de Saint-Louis de 1927 à 2005
Figure 128 : Evolution sectorielle de la position du zéro hydrographique de Bargny à Yène-sur-mer de 1875-1876 à 1935-1936
Figure 129 : Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation) de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1954
Figure 130 : Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1954 à 1976
Figure 131 : Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1976 à 1997
Figure 132: Evolution sectorielle de la position de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1997
Figure 134 : Evolution de l'occupation du front de mer de Bargny à Yène-sur-mer de 1927 à 1997
Figure 135 : Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation) de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 1978
Figure 136 : Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Mbour à la Pointe Sarène de 1978 à 1997
Figure 137 : Evolution sectorielle de la limite supérieure de la plage (limite de végétation et/ou des maisons) de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 1997
Figure 140 : Evolution de l'occupation du front de mer de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 1997

 .32
 .33
 .33
 .34
 .34
 .35
 .35
 .36
 .37
 .38
 .39
 .40
 .41
 .42
 .43
 .44
 .45
 .46
 .47
 .48
 .49
.50
.51
.52
.52
.53
.54
55
.00
57
58
.50 59
.00 60
.00 61
 .01 62
 .02 62
 .03 64
.04 65
.00 66
 00. 70.
 /ە. مە
 .08 .00
 .69
 .70