

T. C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MARİTİUS KIYI ALANINA
ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yuvna Devi PERIANEN
Denizel Çevre Ana Bilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Z. Selmin BURAK

Ekim, 2015

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

YUVNA DEVI PERIANEN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MARİTİUS KIYI ALANINA ETKİLERİ" başlıklı tez Denizel Çevre Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Z. Selmin BURAK



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Orhan USLU



Jüri Üyesi

Doç. Dr. A. Edip MÜFTÜOĞLU



Tez Savunma Tarihi: 18.11.2015

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tezi, Türkiye’de mezuniyetim sürecinde yapılan, İstanbul Üniversitesi’ nde yürütülen bir çalışmanın sonucudur. Bunu fırsat bilerek, İstanbul Üniversitesi’ ndeki günlerimde ve mezuniyet sürecinde bana tam destek sağlayan birçok insana teşekkür etmek istiyorum.

Ben İstanbul Üniversitesi’ nde Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsünde Deniz Çevreciliği Bölümü’ nde Türkiye Cumhuriyeti’nin burslu öğrencisiyim (2009/2010) . Öncelikle, Türkiye Hükümeti’ ne desteklerinden dolayı (özellikle finansal)- benim uygulamamaı kabul ettiği ve Türkiye’ de mezun olabileceğime inandığı için teşekkür etmek istiyorum.

Daha sonra, sürekli tavsiyeleri, rehberliği, desteği ve eleştirilerinden çok memnun kaldığım danışmanım Prof. Dr. Selmin BURAK’a teşekkür etmek istiyorum. Doç. Dr. Edip MÜFTÜOĞLU’ na bilgi analizi konusunda yardımlarından dolayı ve İstanbul Üniversitesi kadrosuna desteklerinden dolayı teşekkür etmek istiyorum. Ayrıca, istatistikçi S.TANKARY’ e istatistiksel analizler konusunda yardımlarından dolayı teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans tezimi yazarken çok iniş-çıkışlarla karşı karşıya kaldım, özellikle başlangıç aşamasında, tezim için uygun araştırma konusu bulmakta bazı zorluklar yaşadım. Yabancı bir ülkede yaşamının ve tezimi yazmanın sayısız zorluğu olmasına rağmen, ben hepsinin üstesinden gelmeyi başardım ve tarif edilemeyecek bir başarı hissi yaşadım.

Çevre Bakanlığına ve Maritius’ taki sürdürülebilir gelişmeye- özellikle sayesinde birçok temel bilgiye ulaşma fırsatı bulduğum, iklim değişimi bölümünü, kıyı alan yönetimi bölümüne, Maritius Meteoroloji Servisine ve merkezi istatistik ofisine teşekkür etmek istiyorum.

Tüm gayretime rağmen ana dilim Türkçe olmadığı için tezimin Türkçeleştirilmesi istediğim gibi olmadı. Bu nedenle İngilizce nüshasından faydalanmak daha verimli olabilir.

Son olarak, benden çok uzakta olsalar da beni daima destekleyen ve bana inanan aileme teşekkür etmek istiyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
SİMGE LİSTESİ.....	viii
KISALTMA LİSTESİ.....	ix
EK LİSTESİ.....	xi
I. GİRİŞ	1
1.1. LİTERATÜR TARAMASI.....	1
1.2. Hedefler ve Amaçlar.....	5
1.2.1. Hedefler.....	5
1.2.2. Amaçlar.....	5
1.3. Küresel İklim Değişikliği.....	6
1.3.1. İklim Değişikliğinin Sebepleri.....	7
1.3.2. Potansiyel İklim Değişikliği Etkileri.....	10
1.3.2.1. Taze su kaynakları ve yönetimi.....	11
1.3.2.2. Ekosistemler.....	12
1.3.2.3. Gıda, Lif ve Orman Ürünleri.....	12
1.3.2.4. Endüstri, Sanayi ve Toplum.....	12
1.3.2.5. Sağlık	13
1.3.3. Kıyı Bölgesindeki iklim değişikliğinin etkileri.....	13
1.3.4. Küçük Ada Devletlerindeki İklim Değişikliği Etkileri.....	16
1.3.4.1. Genel Bakış.....	16
1.3.4.2. Su kaynaklarındaki etkiler: yağıştaki değişiklikler; deniz seviyesi yükselmesi	22
1.3.4.3. Biyo-çeşitlilikteki etkiler: Deniz seviyesi yükselmesi; yükselen deniz ısısı	22
1.3.4.4. Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üzerindeki etkiler (koral resiflerin ve deniz çimlerinin ölmesi; okyanus asitleşmesi)..	23

1.3.4.5. Tarımdaki etkiler (uzayan kuraklık periyotları; toprak verimliliğinin kötüleşmesi ve kaybı; yağıştaki değişiklikler).....	23
1.3.4.6. Enerji geçişindeki etkiler (yağış ve sıcaklıktaki değişiklikler; kuraklığın uzaması; aşırı durumlar).....	24
1.3.4.7. Turizmdeki etkiler (sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler; deniz seviyesi artışı; siklon yoğunluğu; deniz ısı artışı).....	24
1.3.4.8. İnsan yerleşmeleri ve altyapılar üzerindeki etkiler (deniz seviyesi yükselmesi ; aşırı olaylar).....	25
1.3.4.9. Sağlık üzerindeki etkiler (aşırı sıcaklıklar; su baskını).....	25
1.3.4.10. Ekonomi üzerindeki etkiler (deniz seviyesinin yükselmesi, kasırga ve aşırı olaylar).....	26
1.4. Maritius'ta iklim değişikliğinin etkileri.....	26
1.4.1. Mücadeleler.....	27
1.4.2. Biyo-çeşitlilik.....	27
1.4.2.1. Koral beyazlama.....	27
1.4.2.2. Mangrovlar.....	28
1.4.3. Su kaynaklar.....	28
1.4.4. Tarım, balıkçılık & yiyecek güvenliği.....	28
1.4.5. Maritius' un kıyı alanlarında iklim değişikliğinin etkileri.....	29
1.5. Akdeniz' de iklim değişikliklerinin etkileri.....	32
1.5.1. Genel bakış.....	32
1.5.2. İklim değişikliği uyumu ve Akdeniz eylem planı.....	36
1.5.3. Öncelikli eylem programı/ bölgesel eylem merkezi (PAP/RAC).....	37
II. MATERYAL VE METOD.....	39
2.1. Maritius'un coğrafi konumu.....	39
2.1.1. Tarih.....	41
2.1.2. Maritius iklimi.....	42
2.1.2.1. Sıcaklık.....	42
2.1.2.2. Yağış.....	44
2.1.2.3. Su kaynakları.....	45
2.2. Sosyo-ekonomik özellikler.....	46
2.2.1. Nüfus.....	47
2.2.2. Eğitim.....	47
2.2.3. Ekonomi.....	47

2.3. Mauritius kıyı bölgelerinin özellikler.....	49
2.3.1. Maritius kıyı şeridi tanımı.....	50
2.3.2. Kıyı bölge potansiyelleri.....	52
2.3.3. Mercan resifleri.....	52
2.3.4. Deniz yaşamı çeşitliliği.....	54
2.3.5. Kıyı erozyonu.....	54
2.4. Akdeniz kıyı alanları.....	55
2.4.1. Akdeniz kıyı alanlarını coğrafik konumu.....	55
2.4.2. Meteoroloji ve kıyı iklimi.....	59
2.4.3. Ekoloji.....	59
2.5. Veri toplama.....	61
2.6. Veri sunumu ve analizi.....	62
III. BULGULAR.....	63
3.1. Yağış miktarındaki değişimler.....	63
3.1.1. Maritius yağış rejimi.....	63
3.1.2. Akdeniz yağış rejimi.....	64
3.2. Isıdaki değişimler.....	65
3.2.1. Maritius Sıcaklık rejimi.....	65
3.2.2. Akdeniz basenindeki sıcaklık rejimi.....	66
3.3. Kıyı erozyonu.....	70
3.3.1. Maritius'ta kıyı erozyonu.....	70
3.3.2. Akdeniz'de kıyı erozyonu.....	73
3.4. Deniz seviyesindeki yükseliş.....	73
3.4.1. Mauritius deniz seviyesindeki yükseliş.....	73
3.4.2. Akdeniz basenindeki deniz seviyesi yükselmesi.....	75
3.4.2.1. Deniz seviyesi yükselişinin İtalya'daki etkileri.....	77
3.4.2.2. Deniz seviyesi yükselişinin Türkiye'deki etkileri.....	78
3.4.2.3. Deniz seviyesi yükselişinin İspanya'daki etkileri.....	78
3.4.2.4. Deniz seviyesi yükselişinin Mısır'daki etkileri.....	78
3.4.2.5. Deniz seviyesi yükselişinin Fransa'daki etkileri.....	79
3.5. Doğal tehlikeler.....	79
3.5.1. Tropik siklonlar.....	80
3.5.2. İç kesimlerde yaşanan seller.....	80
3.5.3. Heyelanlar.....	81

IV.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	82
	4.1. Yağıştaki Değişiklikler.....	82
	4.2. Isıdaki Değişiklikler.....	82
	4.3. Maritius'ta kıyı erozyonu.....	83
	4.4. Deniz Seviyesi Artışı.....	84
	4.4.1. Maritius' daki Deniz Seviyesi yükseliş.....	86
	4.4.2. Akdeniz' de Deniz Seviyesi yükseliş.....	87
	4.5. Doğal tehlikeler.....	89
	4.6. Öneriler.....	89
	4.6.1. Maritius' taki İklim Değişiminin Etkilerini Azaltmak İçin Uyum Girişimleri.....	91
	4.6.2. En İyi Uygulama Adaptasyon: Küresel Uygulamalardan Alınan Dersler.....	92
	4.6.3. Akdeniz Eylem Planı ve İklim Değişim Uyumu.....	92
	4.6.4. Öncelikli Eylem Programı Bölgesel Aktivite Merkezi (PAP/RAC).....	93
	4.6.5. ICZM Protokolünün Gerektirdikleri.....	94
	4.7. Genel Sonuç.....	96
	KAYNAKLAR.....	99
	ÖZGEÇMİŞ.....	109
	EKLER.....	110

ÖZET

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MARITIUS KIYI ALANINA ETKİLERİ

Yuvna Devi CHUTTOO

İklim değişimi, insanoğlunun karşı karşıya olduğu m¼cadelelerin başında gelmektedir. İzole edilmiş ve savunmasız kalmış uluslar olarak, Maritius gibi k¼çük ada geliştirme devletleri (SIDS) iklim değişiminin etkileriyle zaten karşı karşıyadırlar. Maritius, 322 km' lik bir kıyı boyuna ve 243 km' lik bir lag¼n alanını kapsayan 150 km uzunluktaki koral bir resife sahiptir. Maritius Adası' ndaki hava olayları ve kıyı işlemleri arasındaki bağlantıları açıklamaya yardımcı olacak kumsal izleme sistemi bulunmamaktadır.

Çalışmanın hedefleri ve amaçları, Maritius' daki doğal felaketleri, kıyı erozyonunu, deniz seviyesi y¼kselmesi ve yağışı kaydetmek ve Maritius' taki iklim değişiminin etkilerini azaltmak için olan uyum inisiyatiflerindeki tavsiyeler tarafından izlenen Akdeniz' deki etkileri arasında karşılaştırma yapmak teřebb¼s¼yle kıyı alandaki iklim değişimi savunmasızlığını değerlendirmektir.

Zaman içinde, 1931-1960 ve 1971-200 yılları arasında yağış miktarı en az 400 mm' ye kadar azaldı ve regresyon analizi ortalama sıcaklığın her 10 yılda 0,8C⁰ ye kadar arttığını açığa vurmuştur. Geçen 10 yıl s¼resince Maritius için ortalama deniz seviyesi y¼kselmesi yaklaşık 1.2 mm' dir.

Akdeniz' in çoğu yerinde genel eğilim, yağış miktarını azaltmaya y¼neliktir ve ısınmanın genel eğilimi ve şimdiki oranı son 10 yıl s¼resince yaklaşık 0.5 cm olarak değerlendirilmiştir.

ABSTRACT
THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE COASTAL ZONE OF MAURITIUS

Yuvna Devi CHUTTOO

Climate change is one of the principal planetary challenges that humankind is facing. Small Island Developing States (SIDS) like Mauritius as isolated and highly vulnerable nations are already experiencing the effects and impacts of climate change. Mauritius has a coastline of 322 km and a coral reef length of 150 km which encloses a lagoon area of 243 km². There is no coastal monitoring system in place that helps explain the linkages between weather events and coastal processes on the island of Mauritius.

The aims and objectives of the study were to analyze recorded precipitation, temperature, sea level rise, beach erosion and natural hazards in Mauritius and to assess climate change vulnerability on the coastal zone with an attempt to make a comparison between its impacts on the Mediterranean basin followed by recommendations on the adaptation initiatives for mitigating the impacts of climate change in Mauritius.

Rainfall amount over the period has decreased by at least 400 mm between the periods 1931-1960 and 1971-2000 and regression analysis has revealed that the mean temperature has increased by 0.18 °C per decade at national level. The mean sea level rise for Mauritius during the past decade has been around 1.2 mm.

Over much of the Mediterranean basin the general tendency is towards decreasing rainfall, with complex patterns particularly with respect to extremes and a general tendency of warming and the present rate assessed is about 0.5cm/year during the last 14 years.

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Gelişmekte olan Küçük Ada Devletlerinin Listesi	18
Tablo 2. Maritius 1971-2000 yılları arası aylık ortalama yağış miktarı (mm)	44
Tablo 3. Maritius kıyı alanları özellikleri özeti	51
Tablo 4. Mauritius deniz yaşamı çeşitliliği	54
Tablo 5. Akdeniz ile ilgili temel bilgi	58
Tablo 6. Akdeniz kıyı alanlarının coğrafik, sosyo-ekonomik ve biyolojik çeşitliliğinin özeti	61
Tablo 7. Deniz yüzeyi ısısı SST (⁰ C)	68
Tablo 8. Deniz seviyesi tahminleri	75
Tablo 9. Adaptasyon Çeşitlerinin Tanımları	91
Tablo 10. Savunmasızlığa ve Uyuma Temalı Yaklaşımlar	92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. İklim Değişikliği, Süreci, Karakteristiği ve Tehditler	9
Şekil 2. Dünyanın önemli bölgelerinde yer alan Küçük Ada Devletleri	17
Şekil 3. Gelecek 10-20 yıl içinde iklim değişikliği uyum ölçümlerine gerek duyan Maritius Adası' ndaki savunmasız kıyı alanlar Proje siteleri işaretlenmiştir (Mon Choisy, Quartre Soeurs, Riviere des Galets)	31
Şekil 4. Maritius ve diğer adalar	39
Şekil 5. Maritius ve diğer adaların coğrafik konumları EEZ ile (açık yeşil alanlar) ve Münhasır Ekonomik Bölge olarak genişletilmesi talep edilen kıta sahanlığı (yeşil alanlar)	40
Şekil 6. Maritius harita anahtarı.....	41
Şekil 7. Mauritius en yüksek sıcaklık dağılımı (⁰ C).....	43
Şekil 8. Mauritius en düşük sıcaklık dağılımı (⁰ C).....	43
Şekil 9. Mauritius 1931-1960 ve 1971-2000 yılları arası yağış miktarı dağılımı	45
Şekil 10. Maritius akiferleri.....	46
Şekil 11. Mauritius anaadasının 1990, 1996 ve 2004 yılları için kıyı şeridinin yüzde dağılımı İmar ve İskan Bakanlığı verileri	49
Şekil 12. 2030 yılına kadar oteller tarafından işgal edilecek sahil şeridi oranları (CSO,2007).....	52
Şekil 13. Sağlıklı mercan, Yosun artışı (ölü mercanlar), tamamen solmuş Mercanlar (Rodrigues ve Balıkçılık Bakanlığı Su Ürünleri Bölümü, 2011).....	53
Şekil 14. Yerel plaj Flic en Flac'ta görülen erozyon	55

Şekil 15. Flic en Flac'taki erozyonu önleme çalışmaları	55
Şekil 16. Akdeniz coğrafi özellikleri	56
Şekil 17. Akdeniz ülkeleri ve sınırları.....	57
Şekil 18. Yıllık yağış ortalaması.....	63
Şekil 19. 21.yy'da çoklu model ortalamaları ve genel yüzey derecelerindeki değerlendirmeler (⁰)	65
Şekil 20. (1950 - 2007) yılları arası Vacoas'taki Isı değişimlerinin ortalaması	66
Şekil 21. Kuzey Afrika - Batı Asya endeksi (NAWA), İki oval alan içindeki büyük noktalar PAZ v.d., 2003 tarafından tanımlanan NAWA kutuplarını göstermektedir (Blue plan, 2008).....	67
Şekil 22. MOE & SD ve Kıyı Erozyonu araştırmalarında elde edilen bilgilere göre Maritius çevresinde tespit edilen kıyı erozyonu bölgeleri	71
Şekil 23. Flic en Flac Wolwar sahili inceleme durumu (MOE & NDU, 2003, Baird's Raporu).....	72
Şekil 24. 1987-2007 yılları arası Port Louis'te izlenen deniz seviyesi	74
Şekil 25. La Preneuse'teki su altında kalması beklenen alan	74
Şekil 26. TOPEX/Poseidon çalışmalarının ilk 7 yılındaki Akdeniz deniz seviyesi değişimleri	76
Şekil 27. 1958-2001 yılları arası Akdeniz deniz seviyesine olan meteorolojik katkı (IASON, 2006).....	76

Şekil 28. Deniz seviyesi değişimleri, 1992 yılından bu yana Hadera PARLAK Istasyonunda ölçülen deniz seviyeleri örneğini doğrulamaktadır (IASON, 2006).....	77
Şekil 29. SWIO’da 1975 – 2008 yılları arası, 165 km/saat rüzgar hızı üzerindeki tropical siklon sayısı eğilimleri	80

SİMGE LİSTESİ

°C	Derece Santigrat
Cm	Santimetre
°F	Derece Faraday
Ha	Hektar
Km	Kilometre
Km ²	Kilometre Kare
Mm/yr	Yılda Milimetre
M	Metre
Ppm	Milyonda bir parça
Rs.	Rupi
T	Ton
US\$	ABD doları
%	Yüzde

KISALTMA LİSTESİ

AAP	Afrika Adaptasyon Programı
EU	Avrupa Birliği
AFB	Adaptasyon Fon Kurulu
AFD	Fransız Gelişim Ajansı
AOSIS	Küçük Ada Devletleri İttifakı
BTI	Bertelsmann Stiftung
CAMP	Kıyı Alanları Yönetimi Programı
CC	İklim Değişikliği
CPs	Anlaşma partileri
CZM	Kıyı Alanları Yönetimi
EEZ	Münhasır Ekonomik Bölge
EMED	Doğu Akdeniz
ESA	Çevreye Duyarlı Alan
GDP	Gayri Safi Milli Hasıla
GHGs	Sera Gazları
HD	İnsani Gelişme
IASON	Akdeniz ve Karadeniz Çevre Sürdürülebilirliği için Uluslararası Eylem
ICAM	Bütünleşik Kıyı Bölgeleri Yönetimi
ICZM	Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi
IOC	Hint Okyanusu Komisyonu
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IUCN	Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
LDCS	Az Gelişmiş Ülkeler
LIW	Levanten Orta Su
MB	Akdeniz Havzası
MAP	Akdeniz Eylem Planı
MEO	Mauritius'a Çevresel Bakış
MOHC	Met Office Hadley Center
MID	Maurice, Ile Durable
MOC	Meridyenal Karışım Sirkülasyon
MMS	Mauritius Meteoroloji İşleri
MSSD	Sürdürülebilir Gelişme için Akdeniz Stratejisi
MOE &SD	Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Bakanlığı
MS	Akdeniz senaryosu
NAWA	Kuzey Afrika - Batı Asya
NMCs	Kuzey Akdeniz Ülkeleri
OBS	Gözlenen Değerler
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Organizasyonu
PAP/RAC	Öncelikli Eylem Programı/Bölgesel Faaliyet Merkezi

ROM	Mauritius Cumhuriyeti
SEMCs	Güney ve Doğu Akdeniz Ülkeleri
SIDS	Küçük Ada Geliştirme Devletleri
SIS	Küçük Ada Devletleri
SLR	Deniz Seviyesi Yükselmesi
SPA/BD	Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliği
SS	Deniz Yüzeyi
SSS	Deniz Yüzeyi Tuzluluğu
SST	Deniz Yüzey Sıcaklığı
SWIO	Güney Batı Hint Okyanusu
THC	Termohalin Sirkülasyon
T3D	3-D Ortalama yüzey-altı sıcaklığı
UN	Birleşmiş Milletler
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC	İklim Değişikliği üzerine Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi
UNGA	Birleşmiş Milletler Genel Kurulu
UN-OHRLLS	Az Gelişmiş Ülkeler, Deniz Bağlantısı olmayan, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Küçük Ada Geliştirme Devletleri Yüksek Temsilcilik Ofisi
UOC	Kopenhag Üniversitesi
WRU	Su Kaynakları Birimi
WTO	Dünya Ticaret Organizasyonu
WWFA	Avustralya Dünya Vahşi Yaşamı Destekleme Fonu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
WMED	Batı Akdeniz

EK LİSTESİ

- EK 1.** Akdeniz' de her ÷lkede kıyı iklim değişikliği etkileri bulunmaktadır (Travers v.d., 2010).
- EK 2.** En İy Uygulama Adaptasyon: küresel uygulamaları alınan dersler (Travers v.d., 2010).

I. GİRİŞ VE LİTERATÜR TARAMASI

1.1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşam tercihi açısından yeryüzünde sahil kesimlerine yerleşmeyi tercih etmiştir. 1990 yılında en az 200 milyon kişinin sahil düzlüklerinde yaşadığı tahmin edilmektedir (Hoozemans v.d., 1993). Sahil nüfusundaki artışın küresel nüfus artış oranınının 2 katı olması sebebiyle (WCC'93 1994) bu durum 2100 yılında 600 milyona (küresel nüfusun % 6 sı) ulaşması muhtemeldir. Şehirleşme ve geniş sahil yerleşiminin hızlı büyümesi diğer esas değişikliklerdir (Nicholls, 1995a). Kollektif olarak bu yerleşim kıyı kaynaklarındaki artışa dayanmakta, erozyon ve sel gibi sahil zararlarına maruz kalmayı artırmaktadır. Global iklim değişiklikleri, özellikle deniz seviyesi artışı devam eden problemleri daha kötü hale getirmekte ve onu potansiyel ilgilenilmesi gereken bir hale sokmaktadır (Bijlsma v.d., 1996). Bununla birlikte etkiler yerel ve bölgesel biyocoğrafik ve sosyoekonomik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterecektir.

Dünya nüfusunun büyük bir kısmı sürekli sahil bölgelerinde oturmaktadır. Verimli alçak rakımlı sahiller, geniş deniz kaynakları, su döngüsü estetik güzellik ve kendine özgü değerleri sahil yerleşimini motive etmektedir. Kıyı alanları hem karanın denizi etkilemesini hem de denizin karayı etkilmesini içermektedir. Sahil ekonomisi; ticari, eğlence ve geçim kapısı olarak balıkçılığı, limancılığı ve endüstriyel bir hizmet olan gemiciliği, turizmi, sahil iklimine bağlı olan tarımı ve dondurulmuş ürünleri kapsamaktadır. Kıyı alanları özellikle kendine yeten ekonomilerde denize sınır olan tüm milletlerin ekonomilerinde kırık bir parçadır. Kıyı habitatları vahşi yaşam ve balık için önemli alanları sağlamakta, birçok zararsız türü içermektedir. Filtreleme ve tarımsal ve endüstriyel atıkların yönetimi, iç kesimlerdeki fırtına ve dalga zararına karşı bir tampon oluşturmaktadır (Gilbert ve Vellinga, 1990).

Kıyasal alan sosyoekonomik aktivitelerle ilişkili ve insan topluluklarının etkileşimiyle biyotik ve abiyotik bileşenlerden oluşan kaynak sistemleri ve kompleks ekolojik kıyıda deniz ve kara parçalarının neden olduğu jeomorfolojik alanlar olarak tanımlanabilir.

Sahiller kıyısal erozyon, iklim değişikliği ve deniz seviyesindeki yükseliş yüzünden artan risklere maruz kalmaktadır. Etki, sahil alanlarındaki insan eliyle yapılan kandırmaca yüzünden içinden çıkılmaz hale gelecektir. 2080 lerde bugünküne göre milyonlarca daha fazla insan deniz seviyesindeki yükseliş yüzünden her yıl sel deneyimi yaşaması tahmin edilmektedir. Yoğun nüfuslu ve düşük rakımlı Asya ve Afrika megadeltalarında yaşayanlar ve Küçük Ada Geliştirme Devletleri (SIDS) özellikle etkilenecektir (UNGA, 2008).

Az gelişmiş ülkeler (LDCs) ve Küçük Ada Geliştirme Devletleri (SIDS) iklim değişiklikleri ve halen hissedilen etkilerinden bir hayli etkilenmektedir. Özellikle SIDS in iklimi El Nino, muson ve rüzgarlar gibi geniş atmosfer etkileşimlerinden etkilenmektedir. SIDS kıyıya yakın veya ekonomik ve sosyal aktivelere sıkı ilişkisi olan geniş yerleşim yoğunluğu ile karakterizedir. SIDS de işlenebilir toprak, su kaynakları ve biyoçeşitlilik halen deniz seviyesindeki yükseliş yüzünden baskılanmıştır. Nüfustaki artış ve ulaşılabilir doğal kaynaklardaki sürdürülemeyen kullanım problemlere bir yenisini eklemektedir. Tropik fırtına ve hortumlar denizin kabarmasına, mercan beyazlamasına, karayı sel baskınlarına, karasal ve sahilsel erozyona ve çözümleri yüksek maliyetli olan sosyoekonomik ve kültürel altyapıya zarara neden olmaktadır (UNGA, 2008).

Maritius Cumhuriyeti, genel adımların atılmasını veya formülün yeniden gözden geçirilmesini sunmuş, iklim değişikliğine adaptasyon programını yürürlüğe koymuştur. Anahtar sektörler henüz pekiştirilmiştir: topluluğun rahat yaşaması için su kaynakları, kıyı alanları, mercan kayalıkları, balıkçılık ve diğer deniz temelli kaynaklar, tarım, turizm, insan sağlığı ve biyoçeşitlilik gibi desteklerdir (UNFCCC, 2010).

Maritius 322 km lik sahil şeridinde ve 243 km² si lagünlerle kaplı 150 km uzunluğunda mercan kayalıklarına sahiptir. Mercan kayalıklarının alanı yaklaşık 300 km² dir. Kıyı şeridi çeşitli jeomorfolojik, kum sahilleriyle çevrili ve diğer duyarlı deniz koruma alanı içeren ekosistemlere ve mangrove ormanlarına sahiptir. İklim değişikliği bizim hayatta kalmamız ve yaşamamız için en ciddi tehdit olarak vahimce karşımıza çıkmakta ve çabalarımız sürdürülebilir amaçları ve varoluşumuza yönelik tehditlere karşı elimizdedir. Bilimsel kanıtların gösterdiğine göre insanların kandırıp yaptığı iklim değişikliğinin etkileri önceki tahminlere göre daha kötüye gitmekte ve halen başımızdan geçen deniz seviyesindeki artan

yükseliş, daha sık ve azor hava olayları, okyanus asitlenmesi, mercan beyazlaması, kıyısal erozyon gibi iklim değışikleri alarm vermektedir (AOSIS, 2009).

SIDS, Maritius Cumhuriyeti (Maritius, Rodrigues, Agalega, ve çeşitli adacıklardan oluşmaktadır) (ROM) çoğunlukla iklim değışikliğinin yan etkilerinden etkilenmekte özellikle kıyısal alanlar deniz seviyesindeki artış ve sık ve yoğun geçen tropik hortumlara maruz kalmakla hatırı sayılır ekonomik kayıplar, insan stresi ve çevresel itibarsızlıkla sonuçlanacaktır (AFB, 2010).

IPCC hint okyanusunu kapsayan bölgesel modelleri, bölgeler için gelecekteki iklim senaryolarını şöyle belirtmiştir:

- 2100 yılında 3.8 °C e çıkan yıllık ortalama sıcaklık (1°C lik artış zaten Maritus'ta son elli yılda gözlenmiştir) (MMS,2008).
- Toplam yıllık yağış miktarındaki azalma ama yoğun yağış geçişlerindeki sıklığın fazlaşması (son 50 yılda her iki olayda gerçekleşmiştir (MMS, 2008).
- Deniz Seviyesindeki yükseliş (SLR) 2100 yılında 18-59 cm olması (SLR deki son oran Mauritius için yaklaşık 35 cm olarak gerçekleşmiş ve önümüzdeki 90 yıl boyunca artabilir) (MMS, 2008).
- Tropik hortumların yoğunluğundaki artış (1975 den beri devam etmektedir) (MMS,2008).

Maritus adasında hava olayları ve sahil prosesi arasındaki ilişkiyi açıklamaya yardımcı herhangi bir gözlem sistemi yoktur. Sonuç olarak sahil alan uygulayıcıları ve bilim adamları ROM da önemli bakım ve tamir maliyetleri ile kaybolan kumsal turizmi yüzünden ve politika ve karar vericilerin katılımıyla sahil uyum ölçümleri sayesinde yapı ve altyapı kusurları ortaya konmaktadır (AFB, 2010).

Halk ajansları sahil bölümündeki iklim değışikliği etkilerindeki yönetiminde halen belirsizdir ve özel sektör ve genel halk sahil uyumu içindeki özelliğini halen bilmemekte ki bunlar gayet kolay ölçümlerdir ve maliyet etkisini azaltmaktadır. Bunun yanısıra Maritiuslu mühendislerin yapısal teknikler gerektiren sahil korumasına yönelik dizayn ölçüleri benzer

değildir. Gelecekteki deniz seviyesindeki yükseliş ve artan sıklıktaki fırtına dalgaları ve karar vericilerin maliyet-fayda analizlerdeki deneyimsizlikleri önümüzdeki sahil koruma yasalarını yanlış etkilemektedir. Kişisel olarak iş kolları (özellikle otel yöneticileri) ve hükümet ajansları ad hoc ölçümlerini dikkate almamaya devam ederek kendi kişisel sahil topraklarını veya halk alanlarını korumayarak yeterince bilgilenmemekte ve belki de sahil erozyon oranını artırmakta veya iklim değişiklik risklerine bitişik olarak zararları artırmakta, sahil altyapısının devamlı artan maliyetleri ve kaybolan sahil turizm yönetimini olumsuz etkilemektedir. Milyon dolar harcanarak son 5 yılda yapılan kumsal ıslahı ve dalga kırıcı yapılar (özel girişim ve hükümet) başarısız olmuştur. Eğer gelecekte girişimler düzgünce dizayn edilmezse önümüzdeki 50 yılda harcamalar erozyonla zarar gören yapılarla beraber toplanırsa 3,362 milyar dolara ulaşarak etkisiz ve yetersiz olacaktır (AFB,2010).

Maritius Cumhuriyetinde son politikalar ve düzenlemeler sahil alanlarındaki iklim değişikliği yönetimi yüzünden tutarsız, (2060 yılında sahil alanı öngörülüyor) sağlam korumanın desteklenmemesi yüzünden uyumlu ölçümler yapılamamaktadır. Dahası gelecekteki sahil alanlarının altapı ve bina gelişimi deniz seviyesindeki artış ve fırtına dalgalarının sıklığındaki yükseliş yüzünden zarar görebilir duruma gelip kumsal erozyonu altyapı hasarı ve alçak rakımdaki sahil alanlarındaki seller Mauritius ekonomisine önümüzdeki 50 yılda 3,362 milyar dolara mal olma ihtimali vardır (AFB, 2010).

Ne tutarsız farkında olmama ne de sahil bölümlerindeki iklim değişikliğinin olumsuzluğunu anlamama; aileler, topluluklar ve hükümet organizasyonları planlarında ve aktivitelerinde olası iklim değişikliği etkilerinde etken değildir. Devamında kişisel olarak sahil alanlarındaki aksiyonlarının anlaşılabilmesi, ne binaların ve altyapıların yükselen deniz seviyesi ve sıklığı artan fırtına dalgalarından nasıl etkilenebileceğinin ne de gelişme planlarındaki biriken iklim değişikliği etkileri hakkında yeterli bilgiye sahip değiller. Şu anda net politika yönlendirmeleri ve ekonomik enstrümanların olmayışı sahil alanlarında yerinde gelişimi düşürebilmekte, sahil süreci adresindeki geniş teknik imkanlar hakkındaki bilginin olmayışı, sahil uygulamalarının erozyonu sürdürmesi ve bina ve altyapısının artan sıklıktaki fırtına dalgaları ve deniz seviyesindeki yükselişten muzdarip olacağı, önemli maliyetlerle birikmekte (hükümet ve özel sektörçe) daha iyi gelişim fırsatlarını ve diğer elzem sosyal servisler kaçırılmaktadır. Mauritius ekonomisi üstündeki maliyet sahil gelişimindeki

yeterince bilgilenmemeye ilişkin olarak 3,362 milyar doların bir parçası olmaktadır (AFB, 2010).

1.2. Hedefler ve Amaçlar

1.2.1. Hedefler

Bu çalışmanın ana hedefleri:

- Maritius istasyonundaki kayıtlı yağışları analiz etmek ve herhangi bir eğilimi veya değişikliği belirlemek
- Maritius için sıcaklık kayıtlarını analiz etmek
- Deniz seviyesindeki yükseliş verisini, kumsal erozyonu ve mauritustaki sel, tropik hortumları içeren doğal tehlikeleri analiz etmek

1.2.2. Amaçlar

Bu projenin amacı son 50 yılın üstünde incelenen uyumlu ve homojen yağış ve sıcaklık kayıtlarını incelemektir. Aynı zamanda deniz seviyesi artışı ve doğal tehlikeler de sorgulanmaktadır.

Takip edilen amaçlar hedeflere ulaşmaya şöyle adapte edilmiştir:

- Maritustaki tehlikeye maruz kalan sahil kısmında iklim değişikliğini değerlendirmek
- Akdeniz sahil kısmı ve mauritius sahil kısmı arasındaki iklim değişikliği etkileri açısından bir karşılaştırma yapmak
- Maritius gibi Akdeniz ülkelerini temel alan iklim değişikliği etkilerini azaltma uyumunu tavsiye etmek

Ulusal Durum

Akdeniz Eylem Planı (MAP) Birleşmiş Milletler Çevre Programının 1975 Barselona kongresinde alınan ilk bölgesel denizler programıydı. Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi

(ICAM). MAP la ilgili olup hem aktiviteleri hemde organizasyon yapılarına yanıt verdi. (ICAM) MAP için önemli eylem zeminini oluşturmaktadır.

1998-1999 yılları için Çalışma planının bir parçası olarak, Öncelikli Eylem Programı Bölgesel Aktivite Merkezi (PAP/RAC) Akdeniz Eylem Planı Akdenizdeki Sahil bölgeleri yönetimine “White Paper” hazırlamak için bir komisyon kurdu. PAP/RAC 15 yıldan daha fazla ICAM’ in Akdeniz ülkelerindeki konseptini yükseltmeyi kapsamaktadır ve öncü olarak tanınmakta ve bu alanda enstitüleşmeye lider olmaktadır (UNEP/MAP/PAP, 2001). Aslında Mauritius ta hava olayları ve sahil süreci arasındaki bağlantıyı açıklayacak herhangi bir sahil izleme sistemi bulunmamaktadır.

1.3. Küresel İklim Değişikliği

İklim değişikliği genişlemiş periyotta özellikle son 10 yıl ve daha fazlasında istatistiksel testlerle doğrulanmış iklim durumdaki değişiklik olarak açıklanabilir. İklimdeki uzun süreli herhangi bir değişikliğe insan aktivitelerinin bir sonucu veya doğal değişkinlik yüzünden olduğu gözüyle bakılabilir (IPCC, 2007). Bu kullanım İklim Değişikliği üzerine Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) farklıdır ki iklim değişikliği direkt veya dolaylı insan faaliyetleri küresel atmosferi etkilemekte ve bunun yanısıra doğal iklim değişkenliği tüm zaman periyotlarında gözlemlendiği şeklinde söz edilebilir.

Gelecek 20 yıl boyunca her on yılda yaklaşık 0.2 °C lik ısınma kesin emisyon senaryosunda öngörülmektedir. Tüm GHG lerin ve aerosollerin konsantrasyonu 2000 yılındaki seviyesine alınsa bile her on yıldaki yaklaşık 0.1 °C lik ısınma beklenmekte sonrasında sıcaklık varsayımları özel emisyon senaryolarına göre hızla artacaktır (IPCC, 2007).

IPCC’ nin 1990 daki ilk raporundan beri, küresel ortalama sıcaklık artışı 1990 dan 2005 yılına kadar her on yılda 0.15 ile 0.3 °C arasında olmuştur. Bu değer şu anda her on yıl için 0.2 °C olarak gerçekleştirileceği tahmin edilmektedir (IPCC, 2007).

Devam eden GHG emisyonları 21. yy da 20.yy boyunca gözlemlendiğine oranla daha geniş iklim değişikliğine ve zararlı ısınmaya neden olacaktır (IPCC, 2007).

Kuvvetle muhtemel, sağlam yeni kanıtlara dayanan, tatlı su ve denizdeki biyolojik sistemde gözlenmiş değişiklikler aranan su sıcaklığı ile olduğu kadar buz höyükleri, tuzluluk, oksijen seviyesi ve sirkülasyonu ile de ilişkilidir (IPCC, 2007) bunlar şunu içerir:

- Yüksek enlemdeki okyanuslarda Algler, planktonlar ve balık yeterliliğinin sık sık değişmesi.
- Yüksek enlemler ve yüksek irtifalı göllerdeki alg artışı ve zooplankton bolluğu.
- Sıralı değişiklikler ve ırmaklardaki balıkların erken göçü.

Antropojenik karbon salınımı 1750 den beri okyanusların daha asidik olmasına yol açmakta, ortalama pH azalması 0,1 ünite olmaktadır (IPCC çalışma Grubu). Bununla birlikte, gözlenen okyanus asidifikasyonunun etkileri deniz biyosferinde henüz kayıt altına alınmamıştır.

Sık göze çarpan çökelmedeki değişiklik ve diğer iklim değişkenlikleri sıcaklığın yanında deniz seviyesini ve atmosferik karbon dioksit konsantrasyonunu etkilemektedir. Etkilerin bütüylüğü ve zamanlaması iklim değişikliğindeki zamanlama ve miktarla çeşitlilik göstermekte ve bazı durumlarda kapasiteye uymaktadır (IPCC , 2007).

1.3.1. İklim Değişikliğinin Sebepleri

İklim dünyaya sıcaklık girişi ve ayrılışı ve Dünya Sistemlerinin çeşitli kısımlarındaki (okyanus, karalar, atmosfer, ve buzullar) ısı deoplanmasıyla büyük ölçüde kontrol edilmektedir. Bu ısı en çok güneşten gelmektedir. Isının çok az bir miktarı atmosfer tarafından tutulmakta, büyük miktarı okyanusunda yer aldığı dünyanın yüzeyinde alıkonulmaktadır. Okyanuslara sıcaklık akış süreci atmosfere akışa göre daha yavaştır. Ancak, okyanus depolarına verilen çok fazla ısı, okyanus sıcaklığını değiştirmekte ve böylece iklimdeki değişikliği hava sıcaklığındaki değişikliklere göre daha iyi göstermektedir (UOC, 2009).

GHG lerin ve aerosollerin atmosferik yoğunluğunda karayla kaplı ve güneş kaynaklı radyasyon iklim sistemindeki enerji dengesindeki dalgalanmalar sayesinde iklim değişikliği

yönetimi değişmektedir. Emilimle serpintiyle ve radyasyon emisyonuyla atmosfer ve dünya yüzeyi etkilenmektedir. Pozitif ve negatif sonuçlarıyla enerji dengesi değişimleri yüzünden bu faktörler küresel iklimi etkileyerek bütünüyle ısınmaya veya soğumaya radyasyonel olarak zorlamaktadır. İnsan faaliyetleri sonucu uzun ömürlü 4 GHG emisyonu oluşmaktadır: CO₂, metan (CH₄), azotmonoksit (NO), ve halokarbonlar (fluorine, klorin veya bromin grubu itici gazlar) GHG lerin atmosferik yoğunluğu, yayılım uzaklaşma sürecine göre daha büyük olunca artmaktadır. CO₂, karbonların küresel atmosferik yoğunluğu 1750 ‘den beri insan faaliyetleri sonucu önemli ölçüde yükselmiştir (IPCC, 2007).

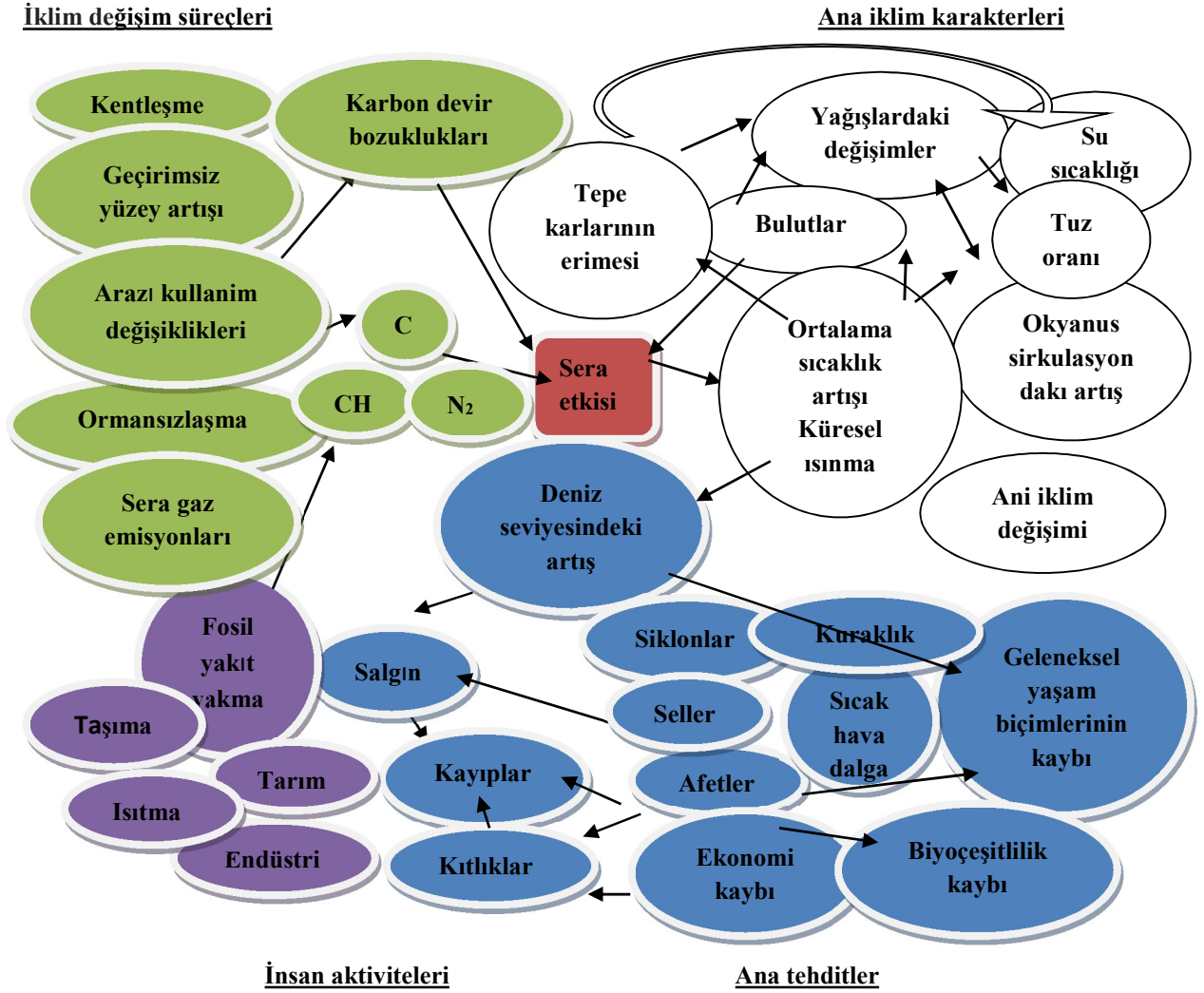
Hükümetler arası iklim değişikliği panelinin (IPCC, 2007) 2007 de yayınlanan dördüncü değerlendirme raporunun (AR4) en büyük bulgusu, iklim sistemindeki ısınmanın “düzensiz sesli” olması ve 20. yy ın ortalarından beri sıcaklık artışının karbondioksit gibi sera etkisi yapan gazların yoğunluğunun endüstri devriminden önce (19. yy ortaları) 278 ppm iken 2007 de 381 ppm e ulaşmasının insan eliyle artışı yüzünden olmasıdır ve heryıl ortalama olarak 2 ppm oranında artmaya devam etmektedir.

Son zamanlarda bilim noktaları iklim değişikliği etkileri ve sonuçları önceki öngörülere göre daha hızlı meydana çıkmakta, gecikmiş veya o andaki tahmin edilemeyen maliyetlere yol açmaktadır. Özellikle son bilimsel göstergeler, önümüzdeki asırda deniz seviyesindeki aşırı artışın Grönland ve Antartika’daki buzulların erimesi nedeniyle IPCC AR4 raporunda belirtildiğinden daha yüksek gerçekleşeceğini ortaya koymaktadır.

Son bilimsel anlayışa göre, 1.5 °C nin altındaki sınırlı ısınma CO₂ konsantrasyonunu 350 ppm çıkarması gerekmektedir. Bu hedefe ulaşıldığında, AOSIS en geç 2015 yılında global emisyonun pik yapacağını önermekte ve bundan sonra %85 azalarak 2050 de 1990 seviyesine düşmesini öngörmektedir. 2050 den sonra devam eden düzenlemelerle en iyi duruma gelinecek sıcaklık pik seviyesinden aşağısına düşerek (2°C nin altı) 2100 yılında 1.5°C nin altında olacaktır.

İklim değişikliğinin ana özelliği ortalama küresel sıcaklığın (küresel ısınma) artması; özellikle karalardaki bulutlanma ve yağıştaki değişimler, buzulların ve buz kütlelerin erimesi; okyanus sıcaklığının ve okyanus asiditesinin emilen ısı ve atmosferdeki karbon dioksit yüzünden artmasıdır (UNFCCC, 2007) (Şekil 1). Hükümetlerarası İklim Değişikliği panelinin

(IPCC, 2007) 4. değerlendirme raporu iklim değişikliği hakkındaki çoğu belirsizliği gidermiştir. İklim sistemindeki ısınma şimdi düzensiz seslidir. Küresel ısınma en çok insan kaynaklı sera gazları (en çok CO₂) nın yayılımı yüzünden olmaktadır. Geçtiğimiz 25 yıldan fazla ve son 12 yılda 12 en sıcak yıllar yaşanmıştır (UNFCCC, 2007).



Şekil 1. İklim Değişikliği, Süreci, Karakteristiği ve Tehditler (UNFCCC, 2009)

1.3.2. Potansiyel İklim Değişikliği Etkileri

Küresel ısınmada ana etki ve tehditler çok yaygındır. Artan okyanus sıcaklığı sebebiyle okyanuslarda termal genişleme ve buzulların eriyen sularıyla oluşan karışım deniz seviyesinde artışa neden olmaktadır. 20.yy boyunca deniz seviyesindeki artış 0,17 metre

olmuştur. 2100 yılında, deniz seviyesinin 0,18 ile 0,59 metre arasında artışı beklenmektedir. Belirsizlik yüzünden buzullardan ne kadar su kaybı olacağı (Bindoff v.d., 2007) veya örneğin geçen senelerde Grönlandın gösterdiği yoğunluk kaybındaki artış bilinmemektedir (UNEP, 2007). Deniz buzu erimesindeki artış ve buzulların erimesiyle oluşan tatlısu akışı da okyanus döngüsünün küresel konuların potansiyel olarak etkilemektedir (UNFCCC, 2007).

Küresel ısınmanın sonucu olarak, aşırı durumların tip sıklık ve yoğunluk bakımından tropik fırtınalar (kasırgalar ve tayfunlar dahil), seller, kuraklıklar ve aşırı yağışlar ortalama sıcaklık artışıyla göreceli olarak beklenmektedir. Aşırı durumların bazı tipteki değişiklikleri zaten gözlenmekte örneğin sıcak dalgalarının ve aşırı yağışların sıklığında ve yoğunluğundaki artışlar göze çarpmaktadır.

İklim değişikliğinin çevre ve sosyoekonomik sektörlerde, su kaynaklarında tarım ve gıda güvenliğinde, insan sağlığında, karasal ekosistemlerde ve biyoçeşitlilikte ve sahil kısımlarda geniş çaplı etkileri olacaktır. Düşen yağış biçimindeki değişiklikler çok aşırı kuraklığa ve/veya sellere yol açar. Buzullardaki erime sellere ve toprak erozyonuna neden olabilir. Yükselen sıcaklıklar hasat zamanını değiştirip gıda güvenliğini etkileyerek daha çok risk altındaki kişileri sıtma gibi vektör kaynaklı hastalıklara maruz bırakacaktır. Sıcaklık artışları birçok türün ve habitatın (sıcaklıktaki 2°C artış ile %30) daha hızlı yok olması ihtimali vardır. Özellikle mercan kayalıkları, yağmur ormanları, akdeniz ve dağ habitatı etkilenecektir. Artan deniz seviyesiyle fırtına dalgaları, sel baskınları ve dalgalar özellikle düşük deltalarda bulunan küçük ada sahillerinde ana riski oluşturmaktadır. Aşırı olaylardaki artış sağlığa ve yaşama ekonomik ve çevreyle ilişkili etkileri olacaktır (UNFCCC, 2009).

Büyük ölçekli iklim olayları ve 21. yy da olası etkileri:

İklim modeli sonuçlarına göre, kuzey Anlantikteki Meridyenal Karışım Sirkülasyon (MOC) ne yazık ki 21. yy boyunca geniş beklenmedik geçişlere sahne olacaktır. MOC daki yavaşlama bu asırda çok muhtemeldir fakat Atlantik ve Avrupadaki aşırı sıcaklar küresel ısınma yüzünden artışın önlenemeyeceğini öngörmektedir. Büyük ölçekli etkiler ve MOC daki sürekli değişimler deniz ekosistem üretimini, balıkçılığı, okyanus karbon dioksit salınımı, okyanus oksijen konsantrasyonunu ve küresel tarımın dahil olduğu sonuçlar doğuracaktır (IPCC, 2007).

İklim Değişikliği etkileri çeşitli bölgesel olacaktır fakat toplamda ve şu anda sayılamayan küresel sıcaklık artışıdaki maliyetleri oldukça artacaktır.

Bu değerlendirme gelecekteki iklim değişikliği etkileri karşılıklı bölgeleri açıklığa kavuşturmaktadır. Küresel ana sıcaklıktaki 1990 yılı seviyesindeki 1-3°C den daha az olmasıyla bazı etkiler kimi yerler ve sektörlerde yararlı üretimin artacağı ve diğer yerler ve sektörlerde maliyet üretiminin azalacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, bazı düşük rakımlı ve kutup bölgelerinde sıcaklıktaki ufak artışla maliyetin fazlaşacağı öngürecektir. Büyük olasılıkla bütün bölgeler faydalardaki azalışı veya maliyetlerdeki artışı 2-3°C üstündeki ısınmalarda deneyimleyecektir. Halen gelişmekte olan ülkeler 4°C lik ısınma ile %1-5 GDP kayıpları gibi büyük yüzde kayıplarını yaşamaktadır (IPCC, 2007).

1.3.2.1. Tatlı su kaynakları ve yönetimi

Yüzyılın ortalarında, yıllık ortalama akarsu akışı ve su varlığı yüksek enlemlerde ve bazı nemli tropik bölgelerde %10 ile % 40 arasında artacağı ve halen su alanları bulmakta zorlanan orta enlemdaki bazı kuru bölgeler üzerinde ve kuru tropik bölgelerde % 10-30 azalacağı tahmin ediliyor.

Kuraklıktan etkilenen bölgeler muhtemelen genişleyecektir. Sıklığındaki artışla çok büyük olasılıkla ağır yağış hadiseleri sel riskini artıracaktır.

Yüzyıl boyunca, su kaynakları buzullarda depolanmış ve şu anda dünya nüfusunun 6 da 1 inden daha fazlasının yaşadığı büyük dağ silsilesini örten kar dokusundan gelen eriyik su tarafından sağlanan bölgelerde mevcut suyun azalacağı tahmini açıklanmıştır.

Uyum usulleri ve su sektörü için risk yönetimi uygulamaları belirsizlikle ilişkili hidrolojik değişimlerin tahmin edildiği bazı ülke ve bölgelerde geliştirilmektedir.

1.3.2.2. Ekosistemler

Birçok ekosistemin dayanıklılığıyla ilişkili bozuklukların (örneğin sel baskınları, kuraklık, orman yangınları, böcekler, okyanus asitlenmesi) ve diğer küresel değişim sürücülerıyla (örneğin kara kullanımının değişimi, nüfus, kaynaklardaki aşırı tüketiş) iklim değişikliğinin benzeri görülmemiş bir kombinasyonu ile beraber bu yüzyılın geçmesi olasıdır.

Eğer küresel ortalama sıcaklık artışı 1,5-2,5°C yi aşarsa şimdiye kadar nesli tükenme riski bulunan bitki ve hayvan türlerinin yaklaşık % 20-30 nun yok olacağı değerlendirildi (IPCC, 2007).

1.3.2.3. Gıda, Lif ve Orman Ürünleri

Düşük rakımlarda, özellikle mevsimsel kuru ve tropik bölgelerde açlık riskinin artacağı hatta küçük lokal ısı artışıyla (1-2°C) ürün verimliliği için düşüş öngörülmektedir.

Kuraklık ve sellerin sıklığındaki artışlar özellikle düşük rakımlarda geçim kaynaklarında yerel ürün üretimini olumsuz etkileyeceği tahmin ediliyor (IPCC, 2007).

1.3.2.4. Endüstri, Sanayi ve Toplum

Sanayi, yerleşim ve toplum için iklim değişikliğinin faydaları ve maliyetleri konuma ve ölçeğe göre oldukça değişik olacaktır. Ancak toplamda net etkiler büyük iklim değişikliğinde daha negatif olma eğiliminde olacaktır.

Özellikle yüksek riskli bölgelerde yoğunlaşmış olan fakir toplumlar hassas olabilir. Onlar daha sınırlı uyum kapasitesi olma eğilimindedir ve yerel su ve gıda kaynakları gibi iklime duyarlı kaynaklara daha bağımlıdırlar (IPCC, 2007).

1.3.2.5. Sağlık

Öngörülen iklim değişikliği ile ilgili riskler yüzünden özellikle düşük kapasiteye sahip milyonlarca insanın sağlık durumunu etkileyeceği tahmin edilmektedir. Bunlar:

- Çocuğun büyüme ve gelişmesinde etkili olan yetersiz beslenme ve buna bağlı bozukluklardaki artış;
- Isı dalgaları, seller, fırtınalar ve kuraklık nedeniyle artmış ölüm, hastalık ve yaralanmalar;
- İshalli hastalıkların artan yükü;
- Bazı bulaşıcı hastalık vektörlerinin değişmiş mekansal dağılımı ve iklim değişikliğiyle ilgili zemin seviyesindeki yüksek ozon konsantrasyonu nedeniyle kalp-solunum hastalıklarının sıklığındaki artış;

1.3.3. Kıyı Bölgesindeki iklim değişikliğinin etkileri

Sürekli sera gazı emisyonlarının veya mevcut oranların üzerinde arazi kullanımı da dahil olmak üzere küresel değişimlere neden olduğu varsayılmaktadır. Kıyı ortamları ve onlara güvenen toplumların öngörülen iklim değişikliklerin bir sonucu olarak önemli zorluklarla karşı karşıya gelecektir. Bu kıyı ekosistemlerinin doğal fiziksel duyarlılığı ve insanları kıyıya yerleşmeye iten geleneksel, sosyo-ekonomik, kültürel ve yerleşimsel değerleri yüzünden olmaktadır (Travers v.d., 2010).

Kıyı bölgeleri, kıyıya yakın yer alan çoğu altyapı, yerleşim ve tesisler, deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı erozyonu ve diğer kıyı tehlikeleri yüzünden özellikle ada toplulukları ve devletleri olumsuz etkilenecektir. Hızlandırılmış plaj erozyonu, mercan resiflerinin bozulması ve ağarması tüm balıkçılık ve turizm gelirleri üzerine etkili olacaktır. Ada boyutunda azalma veya tam su baskını nedeniyle bazı devletlerin yaşam çeşitliliği ve böylece egemenliği tehdit altındadır. Sahil şeritleri sosyal ve ekonomik sonuçları ile ilgili olarak yerleşim yerlerini vuran

seller ve tarıma uygun topraklar gibi nerdeyse kesinlikle hızlandırılmış kıyı erozyonunu yaşayacaktır. Örneğin Grenada da deniz seviyesinin 50 cm yükselmesi ciddi sellere neden olarak bazı yerlerde plajların %60 oranında kaybolmasına neden olabilir (UNFCCC, 2007a). Deniz seviyesindeki bir metre yükseliş Jamaika'ya 462 milyon \$ a yani GSMH ın %19 una mal olması bekleniyorken (Jamaica, 2000) Maldivlerdeki 1 metre yükseliş halkın tamamen kaybedilmesi anlamına gelmektedir (Maldives, 2001).

Deniz seviyesini yükselmesi, okyanusların deniz yüzeyi sıcaklığı ve asitlenmesinin artması, bu bölge boyunca mangrov ormanları, mercan resifleri ve azalan balık stoğu kaybını birlikte getirecektir. Örneğin, çalışmalar deniz seviyesinin 1 metre yükselmesi ile Küba'nın mangrov ormanlarının %3 ünün kaybolabileceğini öngörmektedir. Deniz seviyesindeki aynı yükseliş için Jamaikadaki sulak mangrov limanında tam bir çöküş tahmin edilmekte, bu sistem son 300 yıldan beri çökme göstermektedir (Nurse v.d., 2001).

Deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle de bölgesel oşinografik yapılar yerel ve bölgesel dağılıma sahiptir. En çok tehdit alanları arasında deltalar, alçak konumlu kıyı ovaları, mercan adaları, plajlar, bariyer adaları, kıyı sulak alanlar ve haliçler vardır (Tysban v.d., 1990). Deniz seviyesinin yükselmesi ile diğer doğal faktörler arasındaki etkileşime dikkat etmek önemlidir. Örneğin deniz suyu seviyesinin yükselmesi nedeniyle bir çökme kaynağı erozyona karşı olabilir veya tam tersi de olabilir. Birçok diğer iklim değişikliği faktörleri de bölgesel ölçekte önemli kıyı etkileri olabilir.

Güçlerini değiştirmesi ve geniş can kayıpları, büyük yıkımlara yol açması göz önüne alındığında tropikal siklonlar endişeyle izlenmektedir. (McLean ve Mimura 1993). Bununla birlikte, birkaç istisna dışında, bu iklim faktörleri için gelecek değişiklikler düşük kesinlikle hem bir artış hem de bir azalış olasılığı göstermektedir.

İklim değişikliği ve deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle kıyı erozyonu da dahil olmak üzere kıyıların artan risklere maruz kalacağı tahmin ediliyor. Kıyı alanlarında insan kaynaklı baskıların artması etkinin şiddetini artıracaktır (IPCC, 2007).

- Mercanlar termal strese karşı hassas ve düşük uyum kapasitesine sahiptirler. Deniz yüzeyi sıcaklığındaki yaklaşık 1-3°C lik artışla termal uyarlanma veya aklimatizasyon

olmadıkça daha sık mercan beyazlama vakaları ve yaygın ölümlerle sonuçlanacağı tahmin ediliyor.

- Tuzlu bataklıkların ve mangrovların dahil olduğu sulak kıyıların deniz seviyesinin yükselmesinden olumsuz etkilenerek özellikle kara tarafında kısıtlı veya çökmeden mahrum kalacağı tahmin edilmektedir.
- Milyonları aşan birçok kişinin 2080 lerde her yıl deniz seviyesindeki yükseliş yüzünden sellere maruz kalacağı beklenmektedir.
- Uyum kapasitesinin oldukça düşük olduğu ve zaten tropikal fırtınalar veya yerel kıyı çökmesi gibi sorunlarla karşı karşıya olan bu yoğun nüfuslu ve alçak bölgeler özellikle risk altındadır.
- Küçük adalar özellikle hassas iken Asya ve Afrika'nın büyük deltalarında etkilenen kişi sayısı en fazla olacaktır.
- Kıyılar için adaptasyon, uyum süreci üzerindeki kısıtlamaları nedeniyle gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere kıyasla daha zorlu geçecektir.

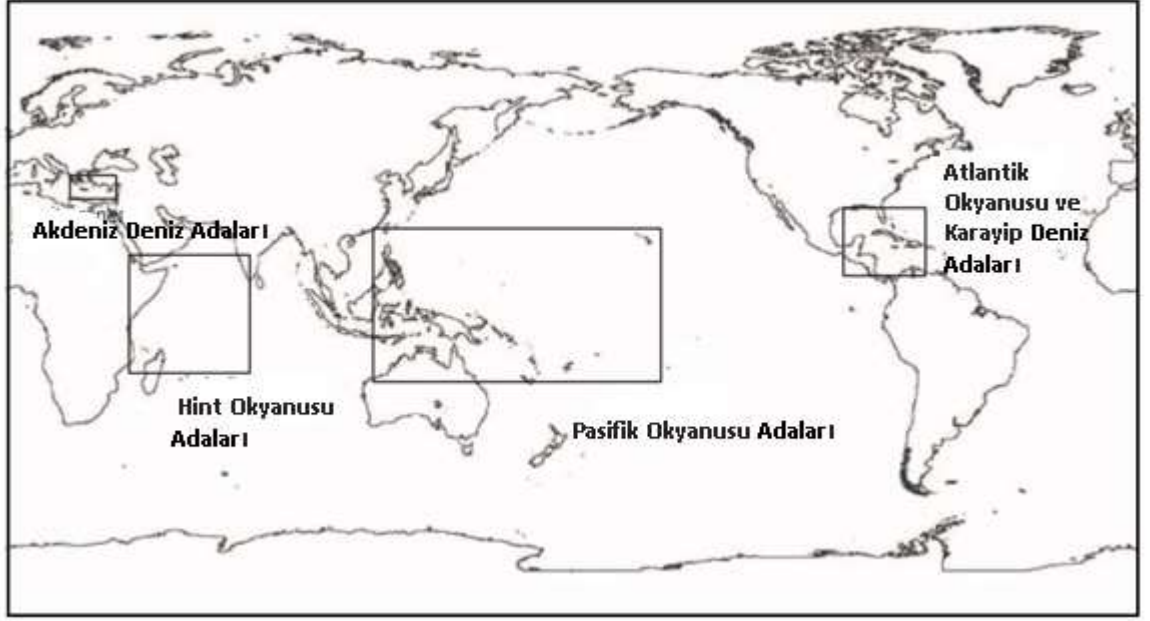
1.3.4. Küçük Ada Devletlerindeki İklim Değişikliği Etkileri

1.3.4.1. Genel Bakış

İklim Değişikliği, birçok küçük ada devletlerinde yaşamı tehdit eden gezegensel bir acil durumdur. Çok kolayca mevcut seviyelerin üstünde bir metreyi aşan deniz seviyesi nedeniyle sular altında kalacak olan Maldivler, Kiribati ve Bahamalar gibi düşük rakımlı devletler için deniz seviyesinin yükselişinden kaynaklanan riskleri onların fiziksel varlığı için tehdit olmaya devam etmektedir. Uzun vadede sera gazlarının atmosferdeki yoğunluğu azaltılarak 350 parçacığın (ppm) altına çekilmesi ve nihayetinde sınırlamak için derhal önemli eylemler alınmaması halinde bu seviyelere 2100 yılında ulaşılmaktadır.

Gelişmekte olan küçük ada devletleri (SIDS); kısıtlı gelişen küçük nüfuslara sahip, sınırlı kaynakları, uzaklık, doğal afetlere karşı duyarlı ve dış şoklara karşı güvenlik açığı olan adalar ve alçak irtifalı kıyı ülkelerinden oluşur. SIDS in büyüme ve gelişmesi; yüksek ulaşım ve iletişim masrafları, orantısız pahalı kamu idareleri ile bunların küçük olması nedeniyle altyapı kısıtlamaları ve ölçekli bir ekonomi yaratmak için tüm fırsatlar felce uğratılmıştır (UN-OHRLLS, 2009).

Dünyanın Küçük ada devletlerinin (SIS) çoğunluğu Malta ve Kıbrıs gibi birkaç ada dışında tropik bölgelerde yoğunlaşmıştır. Anahtar SID's ler dünyanın 4 bölgesinde yer almaktadır: Atlantik Okyanusu ve Cape Verde, Bahamalar, Küba, Dominik Cumhuriyeti Haiti, Jamaika vb. dahil olduğu Karayip Denizi Adaları; Fiji, Samoa, Solomon Adaları, Vanuatu vb. dahil olduğu Pasifik Okyanusu Adaları; Komor Adaları, Maldivler, Mauritius ve Seyşelleri içeren Hint Okyanusu Adaları; Kıbrıs ve Malta dahil Akdeniz Adaları (Şekil 2) .



Şekil 2. Dünyanın önemli bölgelerinde yer alan Küçük Ada Devletleri (Murari v.d., 2002)

BM bölge komisyonlarının 7 asil olmayan veya 14 hiç üye olmayan toplam 51 Gelişmekte olan Küçük Ada Devleti vardır (Tablo 1). Gelişmekte olan Küçük Ada Devletleri Hint, Pasifik ve Atlantik Okyanusları arasında yer almaktadır. Bu SIDS ler esas olarak Afrika kıtasının çevresinde ve Atlantik ve Hint Okyanusunda bulunurken Karayipler ve güneybatı Pasifikte yüksek bir konsantrasyonda mevcuttur. Az Gelişmiş ülkeler (LDC) lerin ve Gelişmekte olan Küçük Ada Devletlerin (SIDS) olduğu 11 ülke vardır (Tablo 1).

Tablo 1. Gelişmekte olan Küçük Ada Devletlerinin Listesi (UN-OHRLLS, 2009).

Antigua ve Barbuda	Küba	Guyana	Mikronezya Federe Devletleri	Sao Tome ve Principe*	Solomon Adaları*	Vanuatu	Cook Adaları†	Niue
Bahamalar	Dominik	Haiti*	Mauritius	Singapur	Surinam	Amerikan Samoası†	Fransız Polinezyası†	Porto Rico†
Barbados	Dominik Cumhuriyeti	Jamaika	Nauru Cumhuriyeti	St. Kitts ve Nevis	Doğu Timor*	Anguilla†	Guam†	Amerika Virgin Adaları†
Belize	Fiji	Kiribati*	Palau Cumhuriyeti	St. Lucia	Tonga Krallığı	Aruba†	Montserrat†	
Cape Verde	Grenada	Maldivler*	Papua Yeni Gine	St. Vincent ve Grenadinler	Trinidad ve Tabago	İngiliz Virgin Adaları†	Hollanda Antilleri†	
Komor Adaları*	Gine-Bissau Cumhuriyeti*	Marshall Adaları	Samoa*	Sejšeller	Tuvalu*	Birleşik Krallık Kuzey Marianaları†	Yeni Kaledonya†	

†Bölgesel Komisyona asil üye olmayan\Hiç BM üyesi olmayan

*Aynı zamanda Az Gelişmiş olanlar

Küçük Ada Geliştirme Devletleri Dünya nüfusunun %5 ini temsil eden 51 ülkeden oluşur. Bunlar dünyanın küresel CO₂ emisyonunun % 1,3 ünden daha azını oluşturmakta veya başka bir deyişle OECD ülkelerinde kişi başı 12t\CO₂ iken buralarda 6t/ CO₂ dir. Pasifik SIDS leri küresel toplam sera gazı emisyonlarının % 0,006 sından daha azını üretir. SIDS nüfusunun % 30 dan fazlasının elektrik erişimi yoktur, elektrifikasyon oranları Papua Yeni Gine veya Gine-Bissau da %10 iken Barbados, Maldivler veya Singapur'da %100 oranındadır (Oxfam, 2009).

Küresel Sıcaklık son 120 yılda 0,7°C arttı. İklim Senaryolarına göre, ortalama sıcaklık 2100 yılında 1990 yılına göre 1.4 ile 5.8°C arasında artacaktır (Tompkins, 2005). Küçük Ada Devletlerinde ısınma eğilimleri aralıklarında yıllık ortalama değişim 2050 yılında Pasifik Okyanusu için 1.98°C ve Hint Okyanusu için 2.10 °C olacaktır (Graham, 2009).

En Fazla SIDS bulunan yerlerde deniz yüzeyi sıcaklığı her on yıl başına 0,1°C artmaktadır (Nurse v.d., 2001). 2050 yılında ise 1°C artacağı tahmin edilmektedir (Graham, 2009). Karayip Denizinin sıcaklığı son yüzyılda 1.5°C artmıştır (Tompkins v.d., 2005). 1990

ile 2100 yılları arasında küresel ortalama deniz seviyesinin 0,09 m artışla 0,88 metreye yükseleceği tahmin edilmektedir (Albritton v.d., 2001). Küçük Adalar her yıl 9 mm kadar deniz seviyesinde yükselme yaşamaktadırlar (Tompkins, 2005). Güney Pasifik bölgesinde 1950 yılından bu yana ana deniz seviyesi yaklaşık olarak 3,5 mm/yıl arttı ve bu yüzyılın ortalarında 25 ila 58 cm arasında yükselebilir (IPCC, 2007). Küresel ısınma ile ilgili ısı enerjisinin % 84 ü okyanuslarda bulunur. Gelecekteki değişikliklerde hem artan su sıcaklığında hem de okyanusa ait enerjiyi azaltmaya yol açması beklenmektedir.

Ekonomik küreselleşmenin destekçileri, turizm, offshore finans veya tarımsal üretim gibi karşılaştırılmalı üstünlük alanlarında uzmanlaşarak küçük ekonomilerin takviye edilebileceğini savunuyorlar. (Birleşik Krallık Sekreterliği, 1985; Dünya Bankası, 1998). Wignaraja (1999) sadece az sayıdaki ada devletleri Singapur, Maritius, Trinidad ve Tobago (Malta ve Kıbrıs' ın yanı sıra) başarılı bir şekilde olabilecekleri kanısına varmıştır. Bu devletlerin birincil emtia ihracatı azalmış, doğrudan yabancı yatırım ve gelişmiş sosyal kalkınma artış ve ulus genelinde hassasiyette azalma olmuştur. Başarı uluslar arası pazarlara tercihli ulaşım ile açıklanabilir, yardım, eğitilmiş ve kalifiye işgücü, siyasi istikrar ve etkin altyapı vermekle bu başarıya erişilebilir (Pelling ve Uitto, 2001).

İster tropik ister daha yüksek enlemlerde yer alan küçük adacıklar, iklim değişikliği, deniz seviyesinin yükselmesi ve aşırı hadiselerin etkileri onları özellikle savunmasız hale getirmektedir (IPCC, 2007). Gelişmekte olan Küçük Ada Devletleri kendi coğrafyası, iklimi, kültür ve ekonomik kalkınma aşamasında farklılık gösterse de özellikle sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği ile ilgili olmak üzere kendi açıklarını vurgulamak gibi birçok ortak özellikleri vardır (UN-OHRLLS, 2009).

Bu özellikler şunları içermektedir:

- İklim değişimi ne bazı uyum seçeneklerini ve deniz seviyesinin yükselmesi etkili bir şekilde azaltan sınırlı fiziksel ölçü (örneğin, geri çekilmek; bazı durumlarda bütün adalar yok edilebilir böylece terk etmek tek seçenek olabilir);
- Çoğu durumda, sürdürülemez insan aktivitelerinden dolayı ağır şekilde stres altında olan genel olarak sınırlandırılmış doğal kaynaklar;

- Tropical siklonlar (kasırğa) ve birleşmiş fırtına dalgalanması, kuraklıklar, tsunamiler ve volkanik patlamalar gibi doğal felaketlere yüksek derecede hassasiyet;
- Deniz seviyesi değişikliklerine karşı epey hassas olan kısmen ince su mercekle; bazı durumlarda, yakın izolasyon ve önemli marketlere büyük uzaklık;
- Küçük ekonomilerin aşırı açıklıkları ve üzerinde az kontrol sağladıkları ya da hiç kontrol sağlamadıkları dış market şoklarına karşı yüksek derecede hassasiyet (küçük ekonomik esneklik);

Genel olarak yüksek derecede nüfus yoğunluğu ve bazı durumlarda yüksek nüfus artışı oranları; Sıklıkla yetersiz olarak gelişmiş altyapı (turizm gibi başlıca yabancı değiş-tokuş-kazanç sektörleri hariç); SID' lerdeki iklim değişikliğinin etkilerini şiddetli bir şekilde sınırlayan belirli fonlar ve insan kaynakları becerileri şeklinde görülmektedir.

Kanıtlar ve bilimsel tahminler; iklim değişikliğinin, SID'lerde su kaynakları, biyolojik farklılıklar, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği, tarım, enerji geçişi, sağlık, ekonomi, turizm, ve hatta insan yerleşmesi ve altyapı gibi temel sosyal, ekonomik ve çevresel sektörlerde kötü etkilere neden olacağını göstermektedir. Bu etkilerin çoğunluğunun Gayri Safi Milli Hasıla'ya (GDP) olumsuz etkileri vardır ve uyum ve iklim değişikliğinin etkileriyle yüzleşebilecek kapasitenin gelişiminin elde edilebilmesi için gerekli olan kaynağı azaltmaktadır.

Küçük Ada Devletleri, koral resifler ve mangrovlar gibi nadir biyo-çeşitliliğe sahiptirler ve daima kendi sınırlı doğal kaynaklarına güvenmektedirler. Doğal olarak, SID'lerin iklimsel atmosferi, fazlasıyla okyanus-atmosfer etkileşiminden etkilenmektedir. Artan deniz yüzeyi sıcaklığı, çoğu ada için önemli bir ekonomik kaynak olan koral beyazlamaya neden olacakken, deniz seviyesi yükselme ve fırtına dalgalanması, sele ve sağanak katkıda bulunacaktır. Adalar, sosyo-ekonomik ve kültürel altyapılara büyük zarar veren kasırgalara ve siklonlara karşı aşırı derecede hassastır. Pasifik adaları bölgesinde, siklonlar 1950' den 2004' e kadar rapor edilen felaketlerin %76 sının sebebi olmuştur (2004 senesine ait kasırğa başına tahmini ortalama 75.7 milyon dolar harcama hesaplanmıştır) (UN-OHRLLS, 2009).

Karayip kasırgası sezonu sadece dört ülkede tek başına tahmini US \$ 2.2 milyar zarara neden olmuştur: Bahama, Grenada, Jamaika ve Dominik Cumhuriyeti. Elektrik üretimi, yakıt

depolama kolaylıkları, hastaneler, polis karakolları ve okullar gibi kritik altyapılar, daha yüksek nüfus yoğunluğundan dolayı kıyı alanlarda yapılmaktadır. Böylece, büyük nüfusları temel sosyal servislerin dışında bırakan açık denize maruz kaldıkları için, kasırga ve sel durumlarında büyük hasar görüyorlar (UN-OHRLLS, 2009).

İklim değişikliğinin bir de, birçok küçük adanın ekonomisini ciddi şekilde etkileyerek SID' lerdeki turizm için muhtemelen olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Aşırı uçlu hava olaylarının sıklığının ve şiddetinin artması, deniz seviyesinin yükselmesi ve artırılmış kıyı erozyonu, koral resiflerin kötüleşmesi (beyazlama dahil), ve aşırı yağış ve selden dolayı bu kıyılarda kültürel miras kaybı, turistler için küçük adaların çekiciliğini azaltması olasıdır. Örneğin, Barbados' da otellerin %70 i yüksek su seviyesi çizgisinin 250 m içerisine yerleşmiştir. Bu, birçok otelin, başlıca yapısal hasar riskine karşın, hemen hemen 500 ün içinde 1 ve 100 ün içinde 1 tanesinin su baskını olan bölgelerde olduğunu ileri sürmektedir (UNFCCC, 2007).

Birçok SID, her ikisi de doğal felaketslere karşı epey hassas olan özellikle turizm ve balıkçılık gibi bir ve ya birkaç ekonomik aktiviteye güvenmektedir. 2004'de, 25 ülkenin 19 u turizme katkısı bakımından sıralanmıştır ve toplam yerli ürünlerine seyahat SIDS' di. Onların her birinde, turizm ve seyahat % 25 GDP den daha fazla ve onların yarısında, bu % 50 den fazla olarak hesaplanmıştır. Bu özellikler, SIDS'i iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasız hale getirmektedir. Dünya Ticaret Organizasyonu (WTO) işlerinin bir sonucu olarak, küresel pazarlardaki değişiklikler ve imtiyazlı pazar girişlerinin kaybı, çoğu SIDS'i artan baskı altında tutarak, onların birçoğunun daha fazla marjinalleşmesine neden olmuştur. Bu faktör, SIDS'in iklim değişikliğine karşı savunmasızlığını onların ekonomilerini, ve dolayısıyla dirençliliğini ve uyarlanabilir kapasitesini olumsuz şekilde etkileyerek abartmıştır (UN-OHRLLS, 2009). Daha fazla sıcaklıkla, özellikle orta ya da yüksek enlemlerdeki adalarda, yerel olmayan türlerin artan işgalinin oluşması beklenmektedir.

1.3.4.2. Su kaynaklarındaki etkiler: yağıştaki değişiklikler; deniz seviyesi yükselmesi

Kiribati, Tarawa'da, deniz seviyesinde 50 cm' lik bir artış ve yağışta %25'lik bir azalma tatlı su hedeflerini % 65' e kadar azaltabilir (Dünya Bankası, 2000).

Su kaynaklarının gelecekte artarak vurgulanması olasıdır. 2080'de sel riskinin Pasifik ada ülkeleri için şu anda olandan 200 kat daha fazla olması beklenmektedir (Nicholls v.d., 1999).

1.3.4.3. Biyo-çeşitlilikteki etkiler: Deniz seviyesi yükselmesi; yükselen deniz sıcaklığı

Aşırı uçlu olaylar; okyanus asitleşmesi, iklim değişikliği, deniz ve kıyı ekosistemlerini ve biyo-çeşitliliği olumsuz etkilemektedir. Türlerdeki % 20-25' lik bir kayıp, derin deniz bölgelerindeki ekosistem fonksiyonlarında % 50-80' lik bir azalmayla ilişkilidir (su kalitesi sürekliliği, ve dolaşım, fırtınalara ve sellere karşı korunma, deniz kaynakları, vs..) (Danovaro v.d., 2008).

Birçok SIDS için, koral resifler gibi hayatı destekleyen ekosistemler, yüksek derecede iklim hassasiyetine sahiptir ve 10°C kadar düşük deniz sıcaklığına maruz kalmasıyla şiddetli hasar görebilir (Nurse ve Moore, 2008).

Geçen 20 yılda, bir deniz yüzeyi sıcaklığının normal yaz sıcaklığı üzerinde 1C' lik artışı, beyazlama durumlarına yol açmıştır. Gelecek 30-50 yılda, beyazlama olayları çoğu tropikal okyanusta her yıl meydana gelebilir (Nurse v.d., 2001).

1.3.4.4. Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üzerindeki etkiler (koral resiflerin ve deniz çayırılarının ölmesi; okyanus asitleşmesi)

Ticari balık stoklarında var olan değişiklikler, milyonlarca insanın protein sağlamlasını ve yiyecek güvenliğini ve balıkçılık endüstrisini olumsuz yönde etkileyecektir (Biliana Cicin-Sain, 2009).

Okyanuslardaki CO₂'nin artması, 2050'ye kadar, resiflerin kireçlenme oranının % 14-30 a kadar azalmasına yol açacaktır (Nurse v.d., 2002).

Okyanus yüzeyinin asitlenmesi, endüstri devriminin başlangıcından bu yana %30' a kadar artmıştır ve asitleşme oranı, gelecek yıllarda okyanusların CO₂ çekebilme gücünü daha da sınırlayarak, artış gösterecektir (UNFCCC, 2009).

Yüksek bir emisyon senaryosu altında, Koral Üçgende resif sistemlerinin kumsal nüfusu için yiyecek sağlayabilme gücü, bugün yiyecek sağlayabilme gücüyle karşılaştırsak, 2100'e kadar % 80 e kadar ani bir düşüş yaşayacaktır (WWFA, 2009).

1.3.4.5. Tarımdaki etkiler (uzayan kuraklık periyotları; toprak verimliliğinin kötüleşmesi ve kaybı; yağıştaki değişiklikler)

Pasifik'de bazı adalarda, kurak sezonun 45 güne kadar uzaması veya mısırdaki % 30-0 ve şeker kamışında % 10-35 azalmaya yol açmaktadır (Singh, 1994).

Uyumun olmadığı zamanlarda, Viti Levu, Fiji gibi yüksek adalar 2050'ye kadar US\$ 23 milyondan 52 milyona (1998' deki Fiji GDP' sinin % 2 ile 3'üne eşit) kadar olan zararlar karşı karşıya kalabilir (Dünya Bankası, 2000).

1.3.4.6. Enerji geçişindeki etkiler (yağış ve sıcaklıktaki değişiklikler; kuraklığın uzaması; aşırı durumlar)

Sıcaklık ve yağıştaki değişiklik, hidro-elektrik kurulumlarını dört ana yönde etkileyebilir:

- i) yüzey suyu buharlaşması
- ii) kuraklıktan dolayı olan azalmış kaçış
- iii) su baskınından dolayı olan artmış kaçış

iv) siltrasyon depoları (Mukheibir, 2007). Nijerya' da ulusal planlama komisyonu başkanı, iklim değişikliğinin yetersiz yağış ve düşük seviyede yer suyu dolum oranı anlamına geldiğini ileri sürmüştür (Sombo, 2007).

1.3.4.7. Turizmdeki etkiler (sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler; deniz seviyesi artışı; siklon yoğunluğu; deniz sıcaklığı artışı)

Deniz seviyesi yükselmesi ve artan deniz suyu sıcaklıkları, kıyı erozyonunu hızlandıracak, doğal kıyı savunmalarını kötüleştirecek, ve aşırı yağıştan ve selden etkilenen, kıyılardaki kültürel mirasın kaybıyla sonuçlanacaktır (IPCC, 2007).

Grenada' da deniz seviyesinde 50cm, bazı bölgelerde kıyıların % 60' ının kaybolmasına yol açabilir (UNFCCC, 2005). Deniz seviyesinde 50 cm'lik bir artışla, Karayip kıyılarının üçte biri kaybolabilir (UNDP, 2007).

Trinidad' da bazı kıyılar, deniz seviyesi oranının 810 mm arttığı yerlerde bazı kıyılar, 2 metreye kadar geri çekilmektedir. Fiji' de deniz seviyesinin 1-1.5 mm e kadar yükseldiği yerlerde, 1960' dan bu yana, kumsallar 30 metreye kadar çekilmiştir (Nurse v.d., 2002).

1.3.4.8. İnsan yerleşmeleri ve altyapılar üzerindeki etkiler (deniz seviyesi yükselmesi; aşırı uçlu olaylar)

2050 yılına kadar, yaklaşık 75 milyon insan –bu sayı 2100 yılına kadar yaklaşık 150 milyona doğru artacaktır-iklim değişikliğinden dolayı Asya-Pasifik’ deki evlerinden ayrılmaya zorlanabilirler (Nicholls,1995).

Maldiv adalarında, deniz seviyesindeki bir metrelik artış, ulusun tamamen gözden kaybolması anlamına gelmektedir (Graham, 2009). Başkan, küresel ısınmanın ülkenin su içinde kaybolması tehlikesinde, yeni bir alan satın almak için turizmden elde edilen parayla “egemen zenginlik fonu” oluşturmayı amaçlamıştır (Telegraph, 2008).

Papua Yeni Gine’ de binlerce insan, evlerinin yıkılmasını takiben, yakın bir adaya taşınmak zorunda kalmışlardır. Diğer ada eyaletleri (örneğin Tuvalu ve Kiribati), nihai boşaltma için şimdilerde hazırlık yapmaktadırlar (Kullenberg v.d., 2008).

Pasifik’teki bazı ada ulusları (Tuvalu, Kiribati), yüzyıllar sonra, ıssız kalma tehdidiyle karşı karşıyadırlar (Oxfam, 2009).

1.3.4.9. Sağlık üzerindeki etkiler (aşırı uçlu sıcaklıklar; su basması)

Birçok taşıyıcı hastalık, hava sıcaklığı ve yağışa karşı hassastır. Fiji’ de kızıl hummanın patlak vermesi, 1997/1998’ deki El Nino ile rastlaşmıştır.; nüfusun yaklaşık 856 bininden 13’ü ölü olmak üzere 24 bini etkilenmiştir. Salgının neden olduğu masrafı US\$ 3-6 milyondur (Dünya Bankası, 2000 ve WHO, 2005).

1.3.4.10. Ekonomi üzerindeki etkiler (deniz seviyesinin yükselmesi, kasırga ve aşırı uçlu olaylar)

Kasırga ve sel gibi olaylar, birçok SIDS’da GDP’nin %20’sinin zararına neden olmuştur. 2004’ün erken dönemlerinde, bir tayfun ürünler, evler, kamu binalarını yıkararak ve tahmini US\$ 7 milyonluk hasara yol açarak Birleşik Mikronezya Devletleri’nden Chuuk ve Yap Eyaletleri’ni vurmuştur.

2004’de Grenada, Ivan Kasırgası nedeniyle tamama yakın bir hasar görmüştür. Ülkenin sosyo-ekonomik gelişmesi sadece birkaç dakika süren tek bir olayla en az 10 yıl geriledi (IPCC, 2007).

Samoa, başarılı yıllarında, ülkenin yıllık ortalama GDP’sinden daha büyük bir miktar olan US\$ 450 milyon civarında zarara sebebiyet veren Ofa (1990) ve Val (1991) siklonları tarafından vurulmuştur (Oxfam, 2009).

1.4. Maritius’ta iklim değişikliğinin etkileri

İklim değişikliği bugün insanoğlunun karşı karşıya olduğu, hem çevre hem de dünyanın sosyal ve ekonomik beklentileri üzerinde geniş kapsamlı etkileri bulunan en önemli evrensel mücadelelerinden biridir. Maritius gibi Küçük Ada Gelişmekte olan Devletleri (SIDS), izole edilmiş ve epey savunmasız uluslar olarak, iklim değişikliğinin etkilerini zaten yaşamaktadırlar ve çoğu, etkileri azaltmak ve gelecekteki göz ardı edilemeyecek kadar önemli olan risklere uyumu sağlamak için harekete geçmektedir (MEO, 2011).

1.4.1. Mücadeleler

Maritius’ta iklim değişikliğinin etkileri, deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı erozyonları, aşırı uçlu hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu kadar tekrarlayan seller ve

kuraklıklar sayesinde aşıkardır. İklim değişikliğine ekonomik ve çevresel hassasiyetin olduğu başlıca bölgeler turizmi, tarımı, balıkçılığı, sağlığı ve tatlı suyu kapsamaktadır. kıyı alan, aynı zamanda, oteller, restoranlar ve eğlence-dinlence binaları, yollar ve kamu hizmetleri gibi stratejik altyapıdaki etkiler, özellikle siklonlar ve deniz dalgalanmaları sırasında, çok fazla sıkıntıya maruz kalmaktadırlar (MEO, 2011).

Yüzyıllık meteorolojik gözlem kayıtlarından yola çıkarak, Maritius' un geleceği hakkında, özellikle iklim değişikliğine karşı olan hassasiyeti ve uyarlanabilir kapasitesi bakımından haklı bir endişesi bulunmaktadır. Gerçekten, ülke, sosyo-ekonomik aktivitelerine engel olan aşırı uçlu hava olaylarına tanık olmuştur. Örneğin, Ocak 2002' de Dina siklonunu takiben, şeker kamışlarının % 15'i ve şekerle alakalı olmayan tarımsal sektörün neredeyse % 100' ü etkilenmiştir. Dina sonrası, ekonomik cephede tekstil ve üretim endüstrileri güç kesilmesinden dolayı dört gün kapalı kalmıştır, kıyı boyunca oteller altyapısal hasar yaşamışlardır ve sigorta sektörü, maruz kalınan kayıplardan dolayı 400 milyon rupi ödeme yapmıştır (MEO, 2011).

1.4.2. Biyo-çeşitlilik

Adanın zengin biyo-çeşitliliği, özellikle de kıyı ve deniz alanlarında olanlar, en çok iklim değişikliğinden dolayı tehdit altındadır ve bu, insanlardan kaynaklanan baskılar tarafından daha da vurgulanmıştır.

1.4.2.1. Koral beyazlama

Koral resifler, kıyı boyunca doğal dalgakıranlar olarak faaliyette bulunmaktadır. Onlar, tuz üretimi için vazgeçilmezdir; turist aktiviteleri ve balıkçılık yoluyla eş zamanlı kaynak üretirken, deniz hayvanlarına yaşam alanı sağlar. Koral resiflerin sınırlı sıcaklık toleransı vardır (26- 27 °C arasında) ve sonuç olarak, kendi termal sınırlarında ya da yakınlarında yaşarlar.

Son on yıl süresince koral resifler, kıyı alanda koral beyazlamaya yol açarak, anormal derecede deniz suyu sıcaklıkları tarafından etkilenmiştir. 1998’de, koralların Balaclava Deniz Parkı’ nda % 39’u ve Blue Bay Deniz Parkı’ nda % 31’i koral beyazlama tarafından etkilenmiştir. Daha yüksek su sıcaklıklarının ve artan deniz seviyelerinin beyazlamanın oluş sıklığını artıracığı tahmin edilmektedir (MEO, 2011).

1.4.2.2. Mangrovarlar

Mangrovarların önemi ekolojik ve sosyo-ekonomik işlevleri bulunmaktadır. Böcekleri ve haşereleri önlediği gibi, siklonlara ve gelgit dalgalanmalarına karşı da koruma sağlamaktadır. Mangrovarlar genç balık lar ve diğer omurgasızlar için yaşam alanı sağlar ve hayvanlar için besleyici bataklıklar olarak işlev görür ve toprak dengeleme gücü olarak rol oynar (MEO, 2011).

1.4.3. Su kaynakları

Yağmur Maritius ’ ta su temini için başlıca kaynaktır. Bununla birlikte, 1905 ve 2007 yılları arasında, daha sık ve şiddetli kuraklıkla beraber yağışta % 82 lik bir azalma görülmüştür. Ek olarak, Maritius’un topografi ve hidrojeolojik durumu yağmur sularının toplanmasına izin vermemiştir. Bu nedenle, Maritius iklim değişikliğinin sonucu olarak, daha fazla su baskını yaşayacaktır. Ada, su temininin %12’ si için yeraltı suyuna bağlıdır. Sonuç olarak, kıyı alana yerleştirilen kuyular, tuzlu su girişinin deniz seviyesi yükselmesi olmasına daha meyillidir (MEO, 1011).

1.4.4. Tarım, balıkçılık ve yiyecek güvenliği

Maritius’ ta, tarımsal sektör iklim değişikliği nedeniyle zaten etkilenmekte, yani değişen yağış şekilleri, uzun süren kuraklıklar veya su baskınları, siklonlar gibi aşırı uçlu hava olayları, azalmış su elde edilebilirliği ve tarımsal haşerelerin ve ürün hastalıkları durumlarının

artışına neden olmaktadır. İklim değişikliğinin diğer olası etkileri şunları içermektedir: toprak neminde değişme, ürün modeli, ürün ve canlı hayvan üretkenliği. Örneğin, 1999'da kaydedilen şiddetli kuraklık, şeker üretiminde % 40.6'lık, yani 1998'de 628,588 tondan 1999'da 373,294 tona kadar düşüşe neden olmuştur (Digest of Agricultural Statistics, 2011).

Üstelik, Palmar, Belle Mare, Bel Ombre gibi alçak bölgelere yerleştirilen tarımsal alan deniz seviyesi yükselmesi sonucunda su baskınına meyillidir. Sonuç olarak, iklim değişikliği yalnızca yiyecek güvenliği için değil, aynı zamanda ulusal üretime katkıda bulunan çiftçiler için de bir risk taşır. Ek olarak, Maritius' ta iklim değişikliğiyle ilgili yayınlanmış çalışmalar, geniş konu alanlarını ve öncelikli sektörleri kapsadığı halde, yiyecek güvenliği ve değişen iklim durumları arasındaki belirgin ilişki daha fazla araştırmaya ihtiyaç duymaktadır.

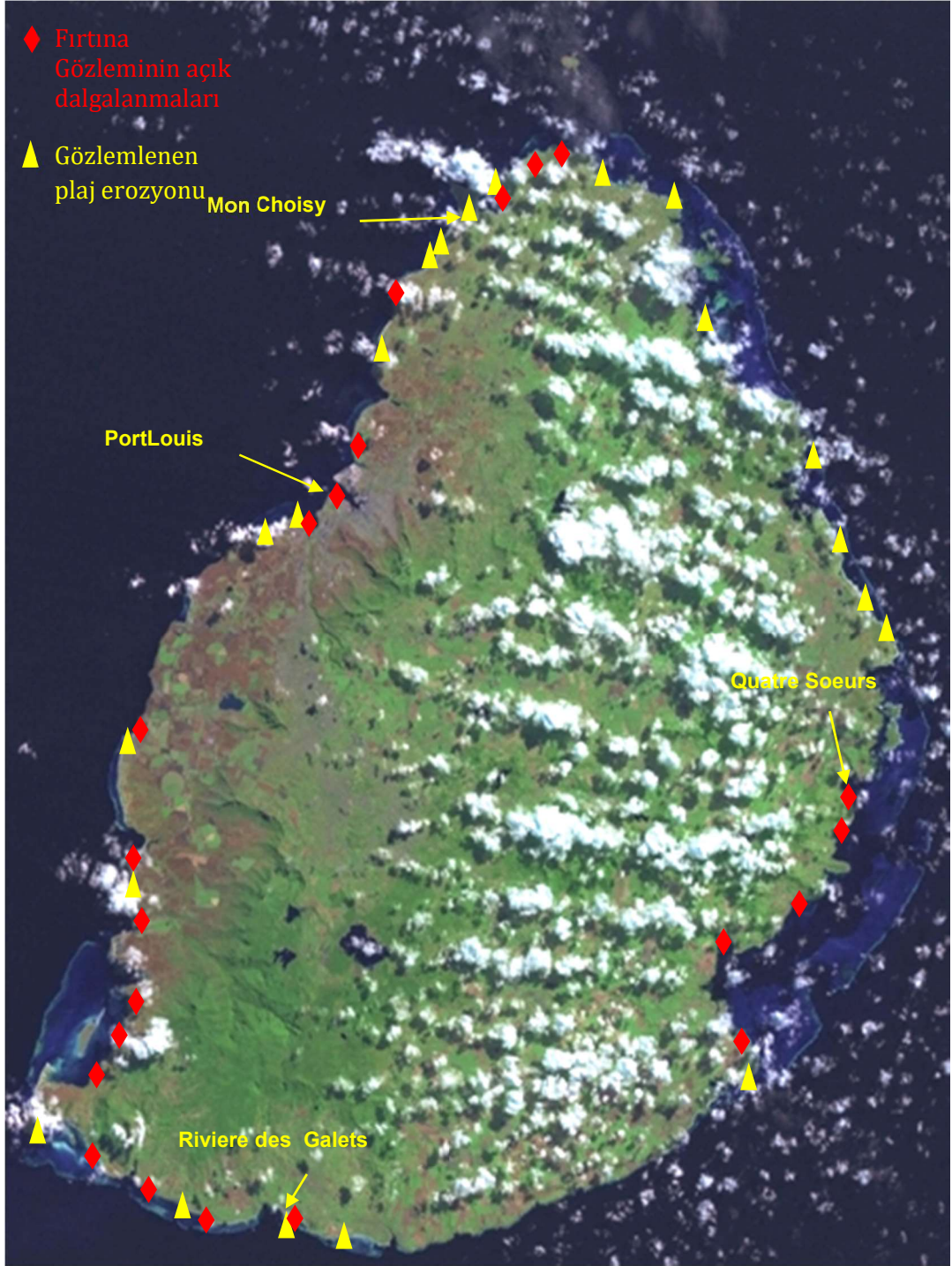
İklim değişikliği, değiştirilmiş balıkçılık verimliliğini ve elde edilebilirliği ile balıkçılık sektörünü etkilemektedir. Örneğin, 2009 ve 2010 yılları arasında, balık üretimi 6.978 tondan 5.647 tona olmak üzere, %19' a kadar düşmüştür. Tatlı kıyı balığı yakalanması, % 2.6 ve % 26.5' e kadar düşmüştür. İlaveten, El Nino fenomeni, çok sık, yoğun ve daha uzun süreli oldukça, balık stoklarının ölçüsü ve yeri ve balık göçü biçimleri etkilenecektir (IPCC AR4, 2007). Gerçekte iki durumda da, 1997 ve 2008 yılları arasında, deniz yüzeyi sıcaklığından dolayı Batı Hint Okyanusu'nda tuna balığı tutma işlemi azalmıştır. Üstelik Ocak 2009'da, Poudre d'Or'da balık ölümleri durumları rapor edilmiştir. Araştırmalar göstermiştir ki, deniz yüzeyi sıcaklığındaki ani bir artış, balık ölümlerinin temel sebebi olan deniz yosunu filizlenmesiyle sonuçlanmıştır.

1.4.5. Maritius' un kıyı alanlarında iklim değişikliğinin etkileri

Yerel olarak, kıyı alanlar zaten deniz seviyesi yükselmesi ve aşırı uçlu hava olaylarından etkilenmektedir. Su baskını ve kıyı şeridi erozyonunun yanında, koral resifler ve mangrovlar gibi kıyı ekosistemler de olumsuz yönde etkilenmektedir. Bununla birlikte, iklim değişikliği etkileri, sahiller boyunca altyapısal gelişme gibi, insanlar tarafından uyarılmış baskılar tarafından abartılmıştır (MEO, 2011).

Kıyı alanı, adanın ekonomik gelişimi için kullanılırken, en çok iklim değişikliği faktörlerine karşı hassastır. Örneğin, 2100'e kadar, 0.2 ve 0.6 m veya daha fazla olan hızlanmış deniz seviyesi yükselmesi (IPCC- AR4), daha yoğun siklonlar, sık gel-git dalgalanmaları ve değiştirilmiş yağışlar yerleşim yerlerini, turizm endüstrisini ve diğer ilgili ekonomik aktiviteleri yıkmaya ve yollar, köprüler, elektrik temini, sağlık ve tarım gibi kıyı altyapıya zarar vermede katkıda bulunabilir (MEO, 2011).

Şekil 3, şu anda Maritius Adası'nda, iklim değişikliğinin fiziksel etkilerine karşı savunmasız olan bilinen bütün kıyı sitelerini göstermektedir (deniz seviyesi yükselmesi, fırtına dalgalanması/sel, kıyı erozyonu). Şimdilerde erozyonla karşı karşıya bulunan, çoğu son 10 yılda artırılmış oranlarla olan 21 kıyı bulunmaktadır (Maritius Adası'ndaki kıyıların %23'ü). Ek olarak, Maritius Adası'nda, yakın geçmişte dalgalanmalar ve selle karşılaşan 22 site bulunmaktadır (Rodrigues ve Agalega da ek siteler vardır). Bütün siteler, Maritiuslu'lar için değerlidir ve onlara evleri için yerleşim yeri ve geçimleri için de imkan sağlarlar. Gereken bütün dikkat, gelecek iklim değişikliği süresince bu kıyı sitelerini sağlam ve uzun süreli olacak şekilde yapmaktır. Maritius adasındaki kıyıların % 23' ü risk altındadır. Gelecek 50 yılda bu kıyıların yarısı kaybolacaktır (AFB, 2010).



Şekil 3. Gelecek 10-20 yıl içinde iklim değişikliği uyum ölçümlerine gerek duyan Maritius Adasındaki savunmasız kıyı alanlar Proje siteleri işaretlenmiştir (Mon Choisy, Quartre Soeurs, Riviere des Galets) (AFB, 2010).

1.5. Akdeniz' de iklim değişikliklerinin etkileri

1.5.1. Genel bakış

1970'den bu yana, Güney-Batı Avrupa (İber Yarımadası, Güney Fransa) 20⁰C kadar bir sıcaklık artışı rapor etmiştir (IPCC, 2007). Tamamlanmamış bir gözlem ağının olmasından dolayı nitelemek ne kadar zor olsa da bu sıcaklık Kuzey Afrika'da da hissedilmiştir.

Akdeniz Bölgesi için, iklim uzmanları 21. yüzyılı tahmin etmektedirler (Blue Plan ,2008):

- 1980-1999 periyotlarına nazaran, 2080 ve 2099 periyotları arasında, Güney Avrupa ve Akdeniz ülkeleri için hava sıcaklığında 2.2 ⁰C ve 5.1 ⁰C de bir artış (IPCC, 2007 senaryo A1B);
- Güney Avrupa ve Akdeniz Bölgesi ülkeleri için yağışta, -4 ve % -27 arasında değişiklik gösteren önemli bir düşüş (Kuzey Avrupa 0 ile %16 arasında bir artışı rapor ederken) (IPCC 2007, senaryo A1B);
- Sıcaklığın 30⁰C ye çıktığı günlerden dolayı olduğu beyan edilen kuraklık periyotlarının artışı (Giannakopoulos v.d., 2005). Isı dalgalanmaları, kuraklıklar ya da seller gibi aşırı uçlu olayların daha sık ve şiddetli olması muhtemeldir.
- Bazı önemli çalışmalara göre, yüzyılının sonuna doğru yaklaşık 35 cm olabilecek bir deniz seviyesi yükselmesi.
- Buharlaşmadaki artıştan ve yağıştaki azalmadan dolayı bir değişiklik vasıtasıyla su. Bu su problemi, bölgedeki sürdürülebilir gelişime göre kritik bir önem taşımaktadır;
- İklim değişikliğinin özellikle tarım ve balıkçılık (verimin azalması), turizmin çekiciliği (ısı dalgalanmaları, su kıtlığı), kıyı bölgeler ve altyapılar (dalga hareketlerine, kıyı fırtınalarına ve diğer aşırı uçlu hava olaylarına, deniz seviyesi yükselmesi önemli ölçüde maruz kalma), insan sağlığı (ısı dalgalanmaları), enerji sektörü (güçlü bitkiler için su ihtiyacı, su gücü ve artan tüketim).
- Savunmasız Akdeniz Bölgeleri çöl alanlarına ne kadar yakın olursa o kadar delta (Nile, Po ve Rhpne, örneğin), kıyı alanlar (Akdeniz' in kuzey ve güney tarafı) yüksek

demografik büyüme ve sosyal olarak savunmasız olan bölgeler (yoğun olarak Güney ve Doğu tarafında nüfuslanan) olur.

- Güney ve Doğu Akdeniz ülkeleri (SEMCs), iklim değişikliğine karşı Kuzey Akdeniz ülkelerinden (MMCs) daha savunmasız görünmektedir. Gerçekten, onlar bir tarafta, hızlandırılmış çölleşmeye, toprak çoraklığına ve su kıtlığına daha fazla maruz kalmaktadırlar, diğer taraftan da, daha çok doğal kaynaklara olduğu kadar büyük ölçüde uyum seçenekleri uygulamayacak kadar sınırlı olan teknik ve finansal kapasitelere bağlı olan ekonomik yapılar sunmaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), atmosferdeki sera gazları yoğunlundaki artışın, antropojenik hareketten- özellikle de, enerji tüketimi ve üretimi- dolayı olduğunu sonuç olarak, gelecek yıllarda sıcaklığın muhtemelen önemli ölçüde artacağını 4. Raporunda AR4, 2007 doğrulamıştır (Blue Plan, 2008).

Akdeniz' in -özellikle Güney ve Doğu taraflarının- 21. yüzyılda, iklim değişikliğinden dolayı gezegenin diğer bölgelerinden daha çok etkilenmesi muhtemeldir. Sıcaklıktaki artışın, yağıştaki düşüşün, aşırı uçlu olayların sayısındaki artışın ve yoğunluğunun olduğu kadar deniz seviyesindeki olası artışın etkileri, çakışabilir ve doğal çevrede zaten uygulanan antropojenik hareketlerden dolayı artabilir (Blue Plan, 2008).

Yukarıda ortaya koyulan, su kaynakları kıtlığının merkezi sorunu, etkilerin özellikle tarımda, balıkçılıkta, turizmde, altyapıda, şehirleştirilmiş kıyı alanlarda ve su gücü üretimi üzerinde olmasıdır. Gelecek ekonomik zararı ve kayıpları azaltmak için, birçok uyum seçeneği belirlenmeli ve uygulanmalıdır (Blue Plan, 2008).

Uzak mesafede ve son periyottaki değişiklik: (Blue Plan, 2008):

Akdeniz'de, uzak geçmiş, bazı temel iklimsel değişikliklere tanıklık etmiştir (şimdikilerden düşük veya 1-3 °C daha yüksek ortalama 80 °C olan sıcaklıklarla). Tabiat, hayvanat ve bitki örtüsü ve düzenleme periyota bağlı olarak çok farklıdır (deniz yüzeyindeki birçok metrelik farklılıklardan dolayı).

Bu gelişmeler bin değilse de, yüzyılları aldı. Bununla birlikte, şimdiki durum ve gelecek yıllarda hüküm sürmesi umut edilen gelecek değişiklikler tarafından belirlenmiştir. Bu faktör, nispeten hızlı gelişmelerin ekosistemlere ve toplumlara iklime alıştırmaya ve yavaşça uyum sağlama şansı vermediğinden dolayı, beklenen etkiyi kuvvetlendirmektedir. Üstelik, biz eşi görülmemiş ölçüde meteorolojik olaylara tanık oluyoruz. Örneğin Haziran ve Temmuz 2007’ de, iki aşırı ısı dalgası günlük 40C/ 104F, hatta Bulgaristan’ da 45C/113F ‘ kadar tırmanan yükseklik ile güneydoğuyu vurmuştur.

20.yüzyıl süresinde, Akdeniz’ deki hava sıcaklığının, alt-bölgeye bağlı olarak 1.5-4 °C’ ye kadar yükseldiği gözlenmiştir. Aynı periyotta ve 1970’ ten bu yana olan hızlanışla, güney-batı Avrupa’ daki (İber Yarımadası, Fransa’nın güneyi) sıcaklıklar, hemen hemen 2’ ye kadar artmıştır. Aynı ısınma etkisi, gözlem sisteminin niteliğinin zorluğuna karşın Kuzey Afrika’ da da görülebilir.

Akdenizi 21. yüzyıl için ‘sıcak nokta’ yapma konusundaki ortak kararlara karşın bazı belirsizlikler, 21. yüzyıl için Akdeniz’deki bölgesel iklim tahminleri hakkındaki belirsizlik, sayısal metotların ve dağıtma tekniklerinin bir bölgeden diğerine farklılık göstermesine bağlanabilir. Benzer bir şekilde, etkilenen bölgelerin çeşitliliğine ilişkin belirsizlik, küre bileşenleri arasındaki etkileşim ve gerilemenin çok karışık olmasından dolayıdır.

İklim uzmanları tarafından öne sürülen sonuçlar, bununla birlikte, genel ortak görüşün bir çok noktası (Blue Plan, 2008):

- Avrupa Birliği’ nin 2°C’ lik bir küresel sıcaklık artışını aşmamaktaki amacı karşılanmaktadır,
- Akdeniz’deki sıcaklık artışları, bölgelerin ekolojik ve sosyo-ekonomik özelliklerinden dolayı, 20C’nin yukarısında olması muhtemeldir, etkileri dünyanın diğer birçok bölgesinden daha fazla hissedilecektir; Akdeniz, böylece, “iklim değişikliği için sıcak nokta” olarak nitelendirilmiştir (Blue Plan, 2008).
- Akdeniz boyunca ortalama yağışta genel bir azalma beklenmektedir.

- Akdeniz'in en savunmasız bölgeleri çöl alanları, başlıca deltalar (Nil, Po ve Rhone, örneğin), kumsal alanları (Kuzey ve Güney kıyıları) sınırında bulunan Kuzey Afrikalı olanlardır (IPCC AR4, 2007).
- İklim değişikliğinin çevre üzerindeki etkisi, Akdeniz'de zaten açıktır ve zaten insan davranışları üzerinde gözlenebilir etkiler üretmektedir.
- A1B senaryosu altındaki 4. IPCC Raporuna göre, hava sıcaklığı Güney Avrupa ve Akdeniz'de 2.2 °C ve 5.1°C arasında artacaktır.
- Aynı projeksiyonlar Güney Avrupa ve Akdeniz Bölgesinde yağış için 4 ile %27 arasında bir azalma beklemektedir. Kuzey Avrupa Bölgesi 0 ile %16 arasında bir artış kaydederken). Kuraklık periyotlarının artışı da (toprak kötüleşmesine bağlı olarak) beklenmektedir (Blue Plan, 2008).
- Isı dalgalanması, kuraklık veya seller gibi aşırı uçlu olaylar, daha sık ve daha kuvvetli olabilir.
- Deniz seviyesi değişikliğine gelince, uydu yükseklik ölçme biliminden daha uzun zaman serisine ve sağlam sonuçlar elde edebilmek için gelişmiş bir gel-git ölçüğü ağına ihtiyaç vardır. Yalnızca birkaç iklimsel çalışma, 21. yüzyıl süresince, ortalama 35 cm'lik bir deniz seviyesi yükselmesi olabileceğini tahmin etmektedir.

Gerçekte, iklim değişikliği konusundaki uluslar arası panelin 4. raporu kesindir: 21. yüzyıl boyunca Akdeniz, iklim değişikliğinden en ciddi şekilde etkilenen bölgelerden birisi olacaktır. 2100'e kadar, bölgedeki iklimin, ortalama sıcaklığın 2 ve 4 °C arasında artışına, yağışta ise 4-% 30 arasında bir düşüşe ve deniz seviyesi yükselmesi 18-59 cm'lik bir artışa tanık olması beklenmektedir (IPCC, 2007; Blue Plan , 2008).

Akdeniz Bölgesinde iklim değişikliği konusundaki çoğu çalışma, yağışların zamanla daha büyük bir farklılık göstereceği, daha yoğun aşırı olayları (seller, ısı dalgalanmaları, kuraklık...) başlatacağı konusunda hemfikirdir.

1.5.2. İklim değışikliği uyumu ve Akdeniz eylem planı

1998-1999 Çalışma planının bir parçası olarak, Akdeniz Eylem Planının (MAP) Öncelikli Eylem Programı/Bölgesel Faaliyet Merkezi (PAP/RAC) Akdeniz’ de kıyı alanı yönetiminde “White paper” hazırlığı yapılmıştır. PAP/RAC, 15 yıldan fazla bir zamandır Akdeniz ülkelerinde birleşmiş kıyı bölge yönetimi (ICAM) konseptini ilerletmekle ilgilenmektedir.

Akdeniz Eylem Planı (MAP), 1975’ te UNEP tarafından kurulan ilk bölgesel Deniz Programıdır. Akdeniz kıyı alanında 22 sözleşmiş partisi (CPs) bulunmaktadır. MAP’ ın oluşturulmasındaki asıl amaç, deniz kirliliğini kontrol etmeleri, kendi ulusal evre politikalarını oluşturabilmeleri, hükümetin gelişme için daha iyi alternatif seçenekler belirlemeleri konusunda Akdeniz ülkelerine yardımcı olmaktır.

MAP’ ın asıl odak noktası deniz kirliliği kontrolü olmasına rağmen, deneyimler, yetersiz gelişme planlamasıyla ve yönetimiyle kombine olan sosyo-ekonomik trendlerin çoğu çevresel problemin kökü olduğunu doğrulamıştır. Sonuç olarak, MAP’ ın odak noktası, bütünleşmiş kıyı alan planlamasını ve yönetimini içererek aşama aşama değıştirmektir. sözleşmiş taraflar alfabetik sıralamaya göre: Arnavutluk, Cezayir, Bosna-hersek, Hırvatistan, Kıbrıs, Mısır, Avrupa Birliği Fransa, Yunanistan İsrail, İtalya, Lübnan, Libya malta, Monako, Karadağ, Fas, Slovenya, ispanya, Suriye, Tunus ve Türkiye (Travers v.d., 2010).

MAP’ın şemsiyesi altında, Öncelikli Eylem Programı/Bölgesel Eylem Merkezi (PAP/RAC)’ ın belirgin amacı, kumsal alanların sürdürülebilir gelişimlerine ve doğal kaynaklarının sürekli kullanımına katkıda bulunmaktır. Oluşturulmasında, MAP’ın temel hedefi, deniz kirliliğini kontrol edebilmesi, ulusal evre politikaları oluşturabilmesi için Akdeniz ülkeleri’ ne yardımcı olmaktır. MAP’ ın öncelikli amacı deniz kirliliği kontrolü olmasına rağmen, deneyimler, sosyo-ekonomik trendlerin, çevresel problemlerin kökü olduğunu doğrulamıştır.

1.5.3. Öncelikli eylem programı/ bölgesel eylem merkezi (PAP/RAC)

PAP/RAC' ın belirgin hedefi, kıyı alanların sürdürülebilir gelişimine ve doğal kaynakların sürekli kullanılmasına katkıda bulunmaktır. Bu bakımdan, PAP/RAC'ın misyonu, Akdeniz ülkelerine şu yönlerden yardım sağlamaktır. Barselona Kongresinin uygulanması, ICZM Protokolü altında zorunluluklarını karşılamak, sürdürülebilir gelişme için Akdeniz Stratejisi (MSSD); ICZM Protokolüne ayrılan görevleri sürdürmektir.

Akdeniz kıyı alanı: iklim değişimi uyumu için bir durum.

Akdeniz kıyı alanı, toprağın % 40'ının insan aktiviteleri için kullanılmasıyla, yoğun şekilde nüfuslanmış ve yüksek ölçüde şehirleşmiştir ve iklim değişiminin sosyo-ekonomik bedelinin henüz tamamen hesaplanmamış olmasına rağmen, tarım ve turizm gibi temel sektörlerin kuraklık, su yetersizliği ve artan fırtınalardan dolayı azalacağı tahmin edilmektedir. Deniz seviyesi yükselmesi kıyı erozyon üzerine olduğu kadar limanlar ve diğer kıyı altyapılar üzerindeki etkileri de bir endişe konusudur (Travers v.d., 2010).

PAP/RAC iklim değişikliği uyumunu kapsayan ICZM'nin desteği ve işbirliği içerisinde kritik bir rol oynar. İklim değişimi uyumu PAP/RAC'ın önemli yeni bir talimatıdır ve son zamanlarda, UNEP/MAP çalışma programı kabul edilmiştir. UNEP/MAP kuruluşu altında Akdeniz Bölgesi' ndeki, uyum önceliklerinin uygulanması için olan anahtar araç, ICZM Protokolü olacaktır. Bu bağlamda, MAP'ın ve özellikle PAP/RAC'ın şu an karşı karşıya olduğu mücadele, bölge boyunca, uyum kapasitesinin oluşturulmasıdır (Travers v.d., 2010).

İklim değişikliği sürücülere: kuzey/güney ve batı-doğu' yu derecelleyen daha sıcak ve kuru iklim.21. yüzyıl için yapılan model tahminleri analizi, yağışta Akdeniz Bölgesi boyunca uzanan sürekli bir azalma görmektedir ve 21. yüzyılın sonlarına kadar şimdiki yağıştan az olan %20 değerine ulaşacaktır. Akdeniz Bölgesi'nde, yaz sıcaklıkları yaz süresince en çok doğuda ve sonbahar süresince en çok güney-batıda artış gösterecektir. Yağış düşüşleri kuzeybatıda genel olarak önemsiz olurken, güneybatı yaz boyunca, %5 kadar bir azalma yaşayacaktır. Güney-batıda kış yağışları ortalamasının, yaklaşık %20 oranında azalması beklenmektedir (Travers v.d., 2010).

Havzadaki yağışlarda kuzey/güney değişikliklerini düşünürsek, güney (yaklaşık %4), kuzeyde olandan daha çok azalmaya (yaklaşık %27) maruz kalacaktır. Havzadaki deniz seviyesi artışı konusunda doğru tahminler vermek zor olmakla birlikte, deniz seviyesi artışı doğuda en fazla ve batıda en az olacaktır (Travers v.d., 2010).

İklim değişikliğinin etkileri, doğada ve insan sistemlerinde hissedilecektir. Bu etkiler; sel ve kuraklık gibi suyla ilgili fenomenleri, su kıtlığını ve aşırı çölleşmeyi, tehdit altındaki yiyecek üretimini ve bitki hastalıklarını içermektedir. Deniz ve kıyı bölgelerinde su kıtlığı, muhtemelen daha fazla tuzlu suya ve yetersiz tatlı suya neden olacaktır. Araştırmacılar, deniz suyundaki karbondioksitin çekilmesiyle alakalı olan okyanus asitleşmesiyle ve bunun deniz yaşamına olan etkileriyle ilgilenmektedir (Travers v.d., 2010).

Bölgesel etkiler: fiziksel, ekolojik ve sosyo-ekonomik çeşitlilik tarafından etkilenme; İklim değişikliğinin etkileri, doğa ve insan sistemleri tarafından hissedilecektir. Öncelikli değerlendirmeler, Akdeniz' deki etkilerin sel ve kuraklıkları, su kıtlığını, aşırı çölleşmeyi ve tehdit altındaki yiyecek üretimin içerdiği konusunda hemfikirdir.

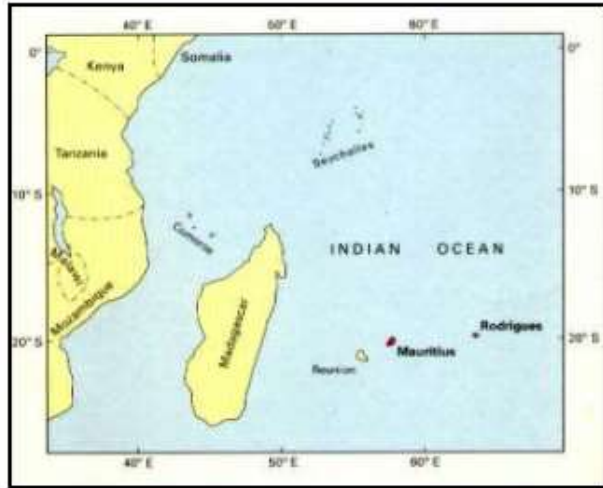
Akdeniz'deki fiziksel, ekolojik ve sosyo-ekonomik durumlar, iklim değişikliği etkilerinin değişiklik gösterdiği anlamına gelmektedir. Etkilerdeki genel trendler, yoğun nüfuslu tuzlu kıyıların, az nüfuslu yüksek kayalıklı kıyılardan daha çok etkiye maruz kalacağını ortaya atmıştır. Bu, kısmen, böyle etkileri değerlendirmek için tutarlı yaklaşımdan yoksun olduğu içindir. Akdeniz'de her ülkede kıyı iklim değişikliği etkileri bulunmaktadır (Travers v.d., 2010).

II. MATERYAL VE METOD

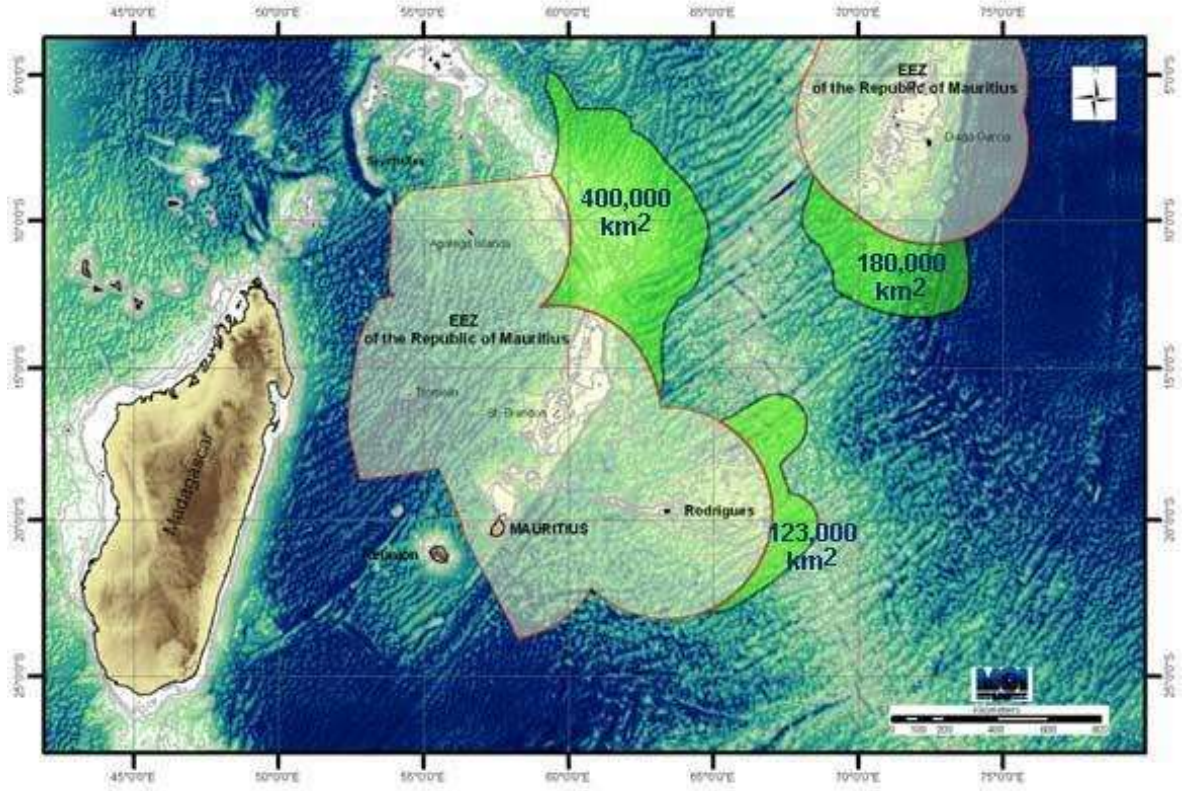
2.1. Maritius'un coğrafi konumu

Maritius Cumhuriyeti, ana kara Mauritius olmak üzere, çevresindeki Rodrigues, Cargados Carajos Archipelago (St Brandon olarak da bilinen) Agalega, Tromelin, Diego Garcia mercan adasını da kapsayan Chagos Archipelago adalarından oluşur (şekil 4 ve 5). Ülke kara parçalarının toplamı 2 040 km² 'dir. Ana kara Mauritius'un yüz ölçümü ise 1 865 km² 'dir. Münhasır Ekonomik Bölge (EEZ) yüzölçümü yaklaşık 1.9 milyon km² 'dir. (UNFCCC, 2010).

Maritius ve Seychelles devletleri Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne göre Mascarene Plateau bölgesinde 400 000 km² kıta sahanlığı anlaşması imzalamışlardır (şekil 5). Maritius ayrıca Rodrigues Adası'nda 123 000 km²'lik kıta sahanlığı anlaşması yapmıştır ve Chagos Archipelago bölgesinde de 180 000 km²'lik kıta sahanlığı anlaşması yapılması planlanmıştır (UNFCCC, 2010).

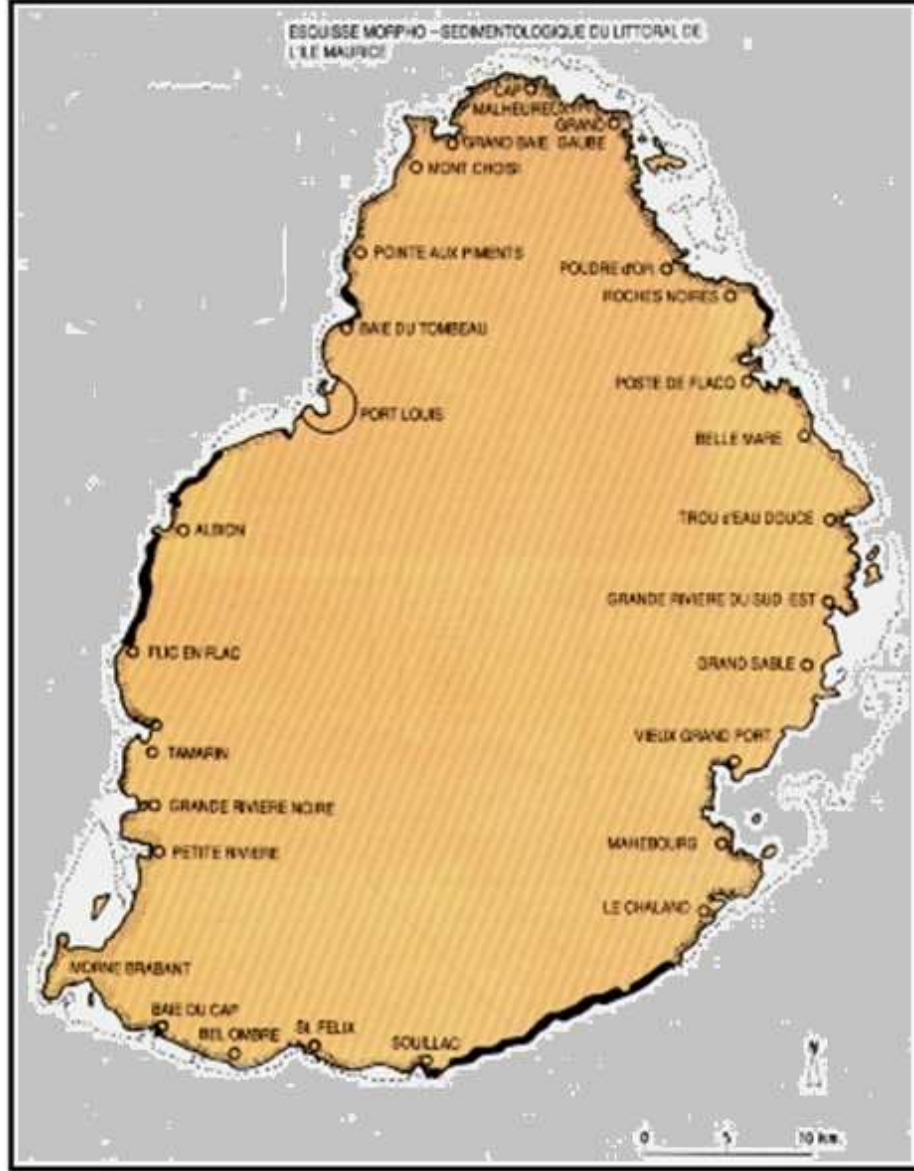


Şekil 4. Maritius ve diğer adalar (UNFCCC, 2010)



Şekil 5. Maritius ve diğer adaların coğrafik konumları EEZ ile (açık yeşil alanlar) ve Münhasır Ekonomik Bölge olarak genişletilmesi talep edilen kıta sahanlığı (yeşil alanlar) (UNFCC, 2010).

Maritius (Şekil 5 ve 6) Hint Okyanusu'nun güneyinde Madagaskar'ın 900 km kadar doğusunda $19^{\circ} 50'$ ve $20^{\circ} 51'$ güney paralelleri ve $57^{\circ} 18'$ ve $57^{\circ} 48'$ doğu meridyenleri arasında yer alır (Vaughan ve Wiehe, 1937) ve Reunion ve Rodrigues adalarını da kapsayan Mascarene Archipelago adalar grubunun bir parçasıdır ve 7.8 milyon yaşıyla aralarında en yaşlısıdır (McDouglall and Chamalaun, 1969). Ada; 10-5 milyon, 3.5-1.7 milyon ve 0.7-0.025 milyon yıl sırasıyla üç çeşit bazaltik lav akıntıları ile şekillenmiştir (Saddul, 1995). Kıyı şeridinin 322 km'sini kapsayan kumsalların ve mercan kayalıklarının yanı sıra bazaltik kayalar da adanın içeriğini oluşturmaktadır. Dağlık bir topografik yapıya sahiptir ve en yüksek zirvesi 828 m ile Piton de la Riviere Noire'dır (Montaggiioni ve Nativel, 1988).



Şekil 6. Maritius harita anahtarı (Maritius Çevre Bakanlığı,1991)

2.1.1. Tarih

Maritius ilk olarak Araplar ve Portekizliler tarafından keşfedilmiş ve 16 yy. sonlarında Almanlar tarafından işgal edilmiştir, bu işgal süresince yerel bir ağaç türü olan abanoz ve diğer ağaçlar sökülerek ormanlar sömürülmüştür. Ada 1710 yılında Almanların gidişinden sonra, 1715'te Fransızların, Fransızların gidişinden sonra da 1810 yılında İngilizlerin sömürgesi altında kalmıştır.

İngilizler Maritius'u 1968 yılı Mart ayındaki bağımsızlığına kadar yönetmişlerdir, 24 yıl sonra Mauritius cumhuriyet olmuştur. 18 yy.'da şeker kamışı ekimi için ve adaya genel bir görünüm kazandırmak amacıyla tropik ormanlar temizlenmeye başlanmıştır. Ada nüfusu gitgide büyüyerek 1,2 milyona ulaşmıştır ve günümüzde Avrupa, Afrika ve Asya kökenli insanlardan oluşan bir mozaik yapıya sahiptir.

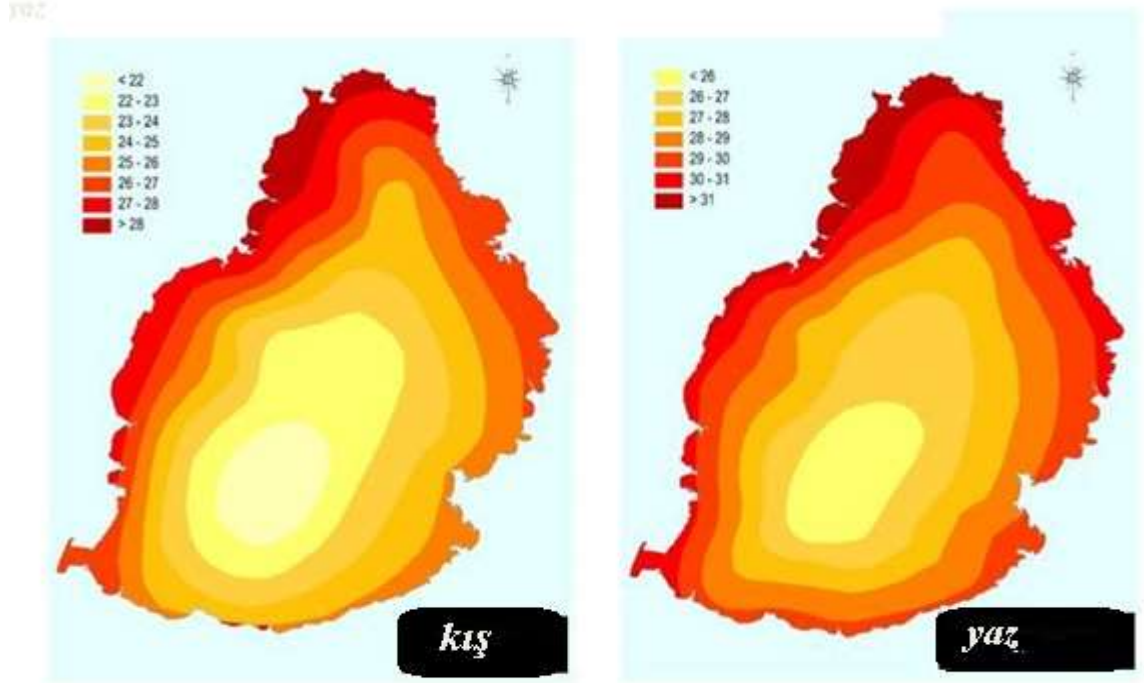
2.1.2. Maritius iklimi

Maritius neredeyse tüm yıl boyunca güneydoğu alize rüzgârlarının etkisi altındadır. Genel hatlarıyla rüzgâr üstü ve rüzgâr altı olarak iki farklı iklim ayırımından söz edebiliriz. Bu iki ayırım da kendi içlerinde yükseklik değişimlerine ve kıyı kesiminden uzaklığa bağlı olarak ikiye ayrılabilir (Halais ve Davy, 1969; Padya, 1984). Mayıs ve Ekim ayları arasında Maritius'ta serin ve güneydoğu alize rüzgârlarının etkisine bağlı olarak kuru bir mevsim yaşanır. Kasım ve Nisan aylarında, sıcak ve nemli yaz mevsiminde ise zaman zaman kasırgalar görülür. Kışın tam anlamıyla kuru bir mevsim yaşanmaz, alçak kıyı kesimlerde az miktarda yağmur görülür. Yüksek kesimlerde kış mevsiminde, yaz mevsiminde görüldüğü kadar yağmur görülür. Kıyı kesimlerde yıllık yağış miktarı rüzgaraltı tarafında 890 mm, güneybatı kısmında 1905 mm, merkezi plato üzerinde 2540 ile 4445 mm arasında değişiklik gösterir (Padya, 1989; Simpson, 1951). Mauritius'un kuzeyinde güneşlenme görülen yıllık ortalama miktar (günün % 65'i güneş ışığı) güneyde ise ortalama en düşük (% 40'ı güneş ışığı) şeklindedir (Parish ve Feillafé, 1965). Yıl boyunca ülkede görülen tropik deniz ikliminin yanı sıra, Kasım ve Nisan ayları arasında ılık ve nemli bir yaz, Haziran- Eylül arasında nispeten kuru ve serin bir kış mevsimi yaşanır. Ekim ve Mayıs ise geçiş aylarıdır.

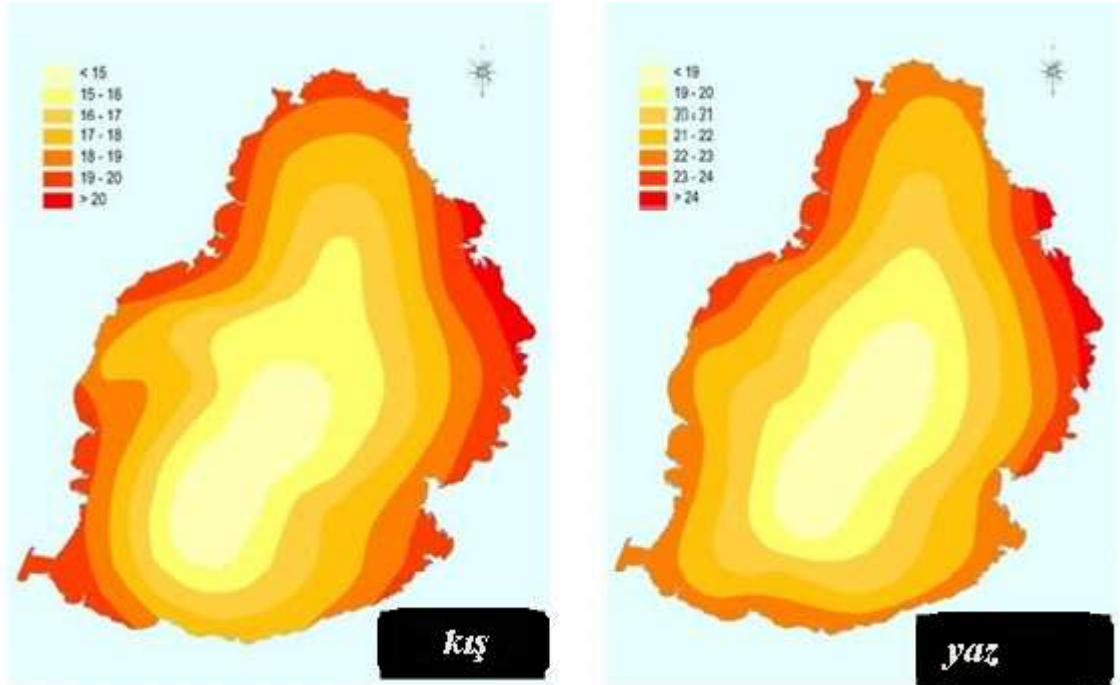
2.1.2.1. Sıcaklık

En yüksek ortalama sıcaklık, yazın iç kesimlerden kıyı kesimlere gidildikçe 26⁰ ile 30⁰ kışın ise 22⁰ ile 27⁰ arasında değişmektedir. En düşük ortalama ise yazın 19⁰ ile 22⁰ kışın 15⁰ ile 19⁰ arasında değişiklik göstermektedir. En sıcak aylar Ocak ve Şubat, en soğuk

aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. 1971-2000 yılları arası yaz ve kış aylarındaki en yüksek ve en düşük Sıcaklığın bölgesel dağılımı şekil 7 ve 8’te gösterilmektedir.



Şekil 7. Mauritius en yüksek sıcaklık dağılımı (°C) (MMS, 2008)



Şekil 8. Mauritius en düşük sıcaklık dağılımı (°C) (MMS, 2008)

2.1.2.2. Yağış

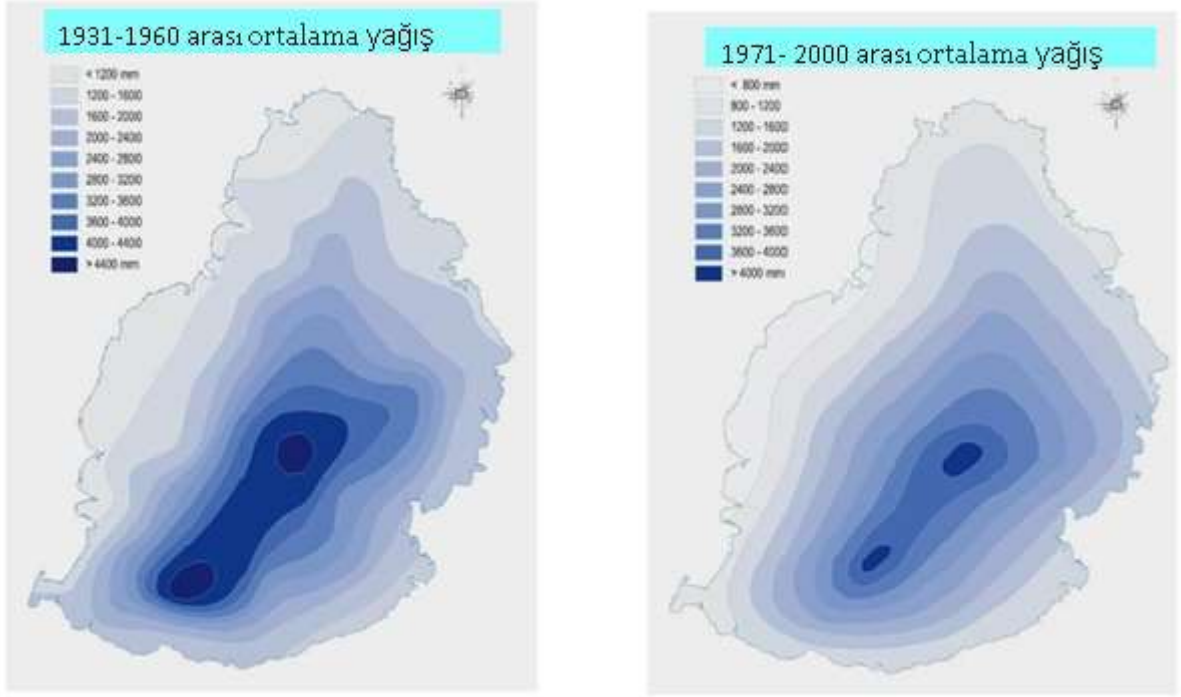
Maritius 1971-2000 yılları arası yağış miktarı ortalaması 2010 mm'dir bu ortalamanın 3'te 2'si (1344 mm) yaz mevsiminde görülmüştür. Yaz yağmurları ülkenin su rezervlerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. En yağışlı ay Şubat, en kurak ay ise Ekimdir (Tablo 2).

Tablo 2. Maritius 1971-2000 yılları arası aylık ortalama yağış miktarı (mm) (MMS, 2008)

Ay	Ortalama yağış miktarı (mm)
Ocak	261
Şubat	336
Mart	242
Nisan	226
Mayıs	159
Haziran	115
Temmuz	120
Ağustos	122
Eylül	81
Ekim	70
Kasım	80
Aralık	199
Yıllık	2010

(kaynak: Mauritius Meteorological Services)

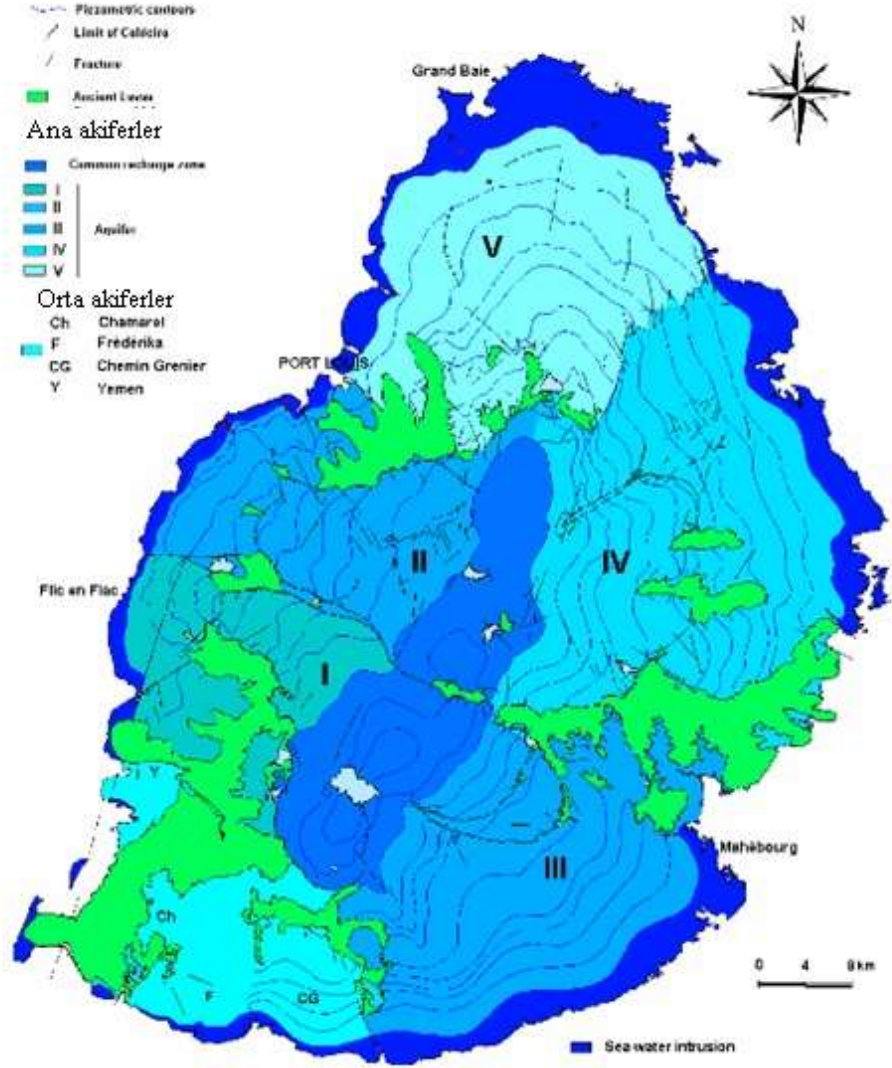
Maritius 1971-2000 yılları arası yağış ortalamasının dağılımı Şekil 9 da gösterilmektedir. Normal yağış miktarı dağılımına dayanarak 1931-1960 ve 1971-2000 yılları arasında yapılan karşılaştırmada yağış miktarındaki azalma açık şekilde görülmektedir. Adanın merkez kısmında bir önceki dönem 4400 mm olan izoyet (eş yağış) 1971-2000 yılları ile karşılaştırıldığında yalnızca 4000 mm'dir. Buna ek olarak daha sonraki dönemde batı kıyısında 1 200 mm olarak beklenen izoyet 800 mm olarak görülmüştür.



Şekil 9. Maritius 1931-1960 ve 1971-2000 yılları arası yağış miktarı dağılımı (MMS, 2008)

2.1.2.3. Su kaynakları

Su kaynakları, akifer ve havza alanları ile detaylı bir şekilde belgelenmiştir (şekil 10). Bölgesel bir iklim değişikliği senaryosu jeneratör (MAGICC_SCENGEN) modeline göre yapılan tahminler göstermektedir ki 2050 yılına kadar kullanılabilir su kaynakları % 13 kadar azalacaktır. Farklı tahmini değerlere göre ise bu durum 2020 ve 2030 yılı için % 1, 2050 yılı için %4 şeklindedir. Yağış şekli ve miktarıyla ilgili yaşanacak ağır hava olaylarında belirli miktarda su depolama sistemine ulaşacaktır (UNFCCC, 2010).



Şekil 10. Maritius akiferleri (UNFCC, 2010)

2.2. Sosyo-ekonomik özellikler

1,969 km² lik bir alana sahip olan Mauritius ve Rodrigues adaları km² başına 652 kişi düşen genel bir nüfus yoğunluğuna sahiptir. Alanın % 43'ü tarıma ayrılmıştır, % 25'i inşa alanlarıyla kaplıdır, %2'sini karayolları ve geri kalan kısmını da ormanlar, çayırlar, otlaklar, havzalar, göletler, bataklıklar ve kayalıklar kaplamaktadır (CSO, 2010).

2.2.1. Nüfus

Tahmin edilen yaklaşık 1.3 milyon nüfusu Hint, Çin, Avrupa ve Afrika kökenli Maritius'lular oluşturur. Ülkenin nüfusu 2010 yılından bu yana % 4'lük bir artışla 31 Aralık 2011 yılında 1,288,684 olarak tahmin edilmiştir. 2011 sonunda kadın nüfusu 18,974 olarak erkek nüfusunu geçmiştir. Nüfusun ortalama yaşam süresi sürekli artış göstermiştir. Yaşam süresi ortalaması kadınlarda 76.9 erkeklerde 69.7 yıldır (CSO, 2011).

2.2.2. Eğitim

Maritius'ta eğitim ücretsiz ve 16 yaşına kadar zorunludur, ilkökul öncesi, birinci, ikinci ve üçüncü kademe olmak üzere dört kademeli bir eğitim sistemi mevcuttur. Üçüncü kademede mesleki eğitim verilmektedir. 15-24 yaşları arası %94 okur yazarlık oranıyla dünya genelinde üst sıralarda yer alır (CSO, 2010)

2.2.3. Ekonomi

1968'de bağımsızlığını ilan eden Mauritius; dünya pazarının dışında kalma, kısıtlı doğal kaynaklar, şekere ağır bağımlılık, yerel market ve hızlı nüfus artışı gibi pek çok zorlukla karşı karşıya geldi. Ülke bu zorlukları başarılı bir şekilde aştı. Adımlar ekonomiyi iyileştirmek adına atıldı, geleneksel şeker sektörü, üretim sektörü ve turizm sektörü su yüzüne çıktı (UNFCCC, 2010).

Maritius Afrika'nın istikrarlı ve karlı en gelişmiş ikincil ve üçüncül ekonomilerinden biridir. Ülke ekonomisinin belkemiğini tarım sektörü (öncelikle şeker) ve tekstil sektörü oluşturmaktadır, son yıllarda turizm ve finansal hizmetler de önem kazanmaya başlamıştır. Hizmet sektörü Maritius GSMH'nin % 70.5'ini teşkil eder. 2010 yılında kişi başına düşen GSMH 12,900 \$'dır. Bu çeşitli faktörlerle birlikte, 2010 yılı insani gelişme endeksinde Maritius'u 72. sırayla Afrika'nın en yükseği konumuna yükseltti. Bu yüksek skor aynı

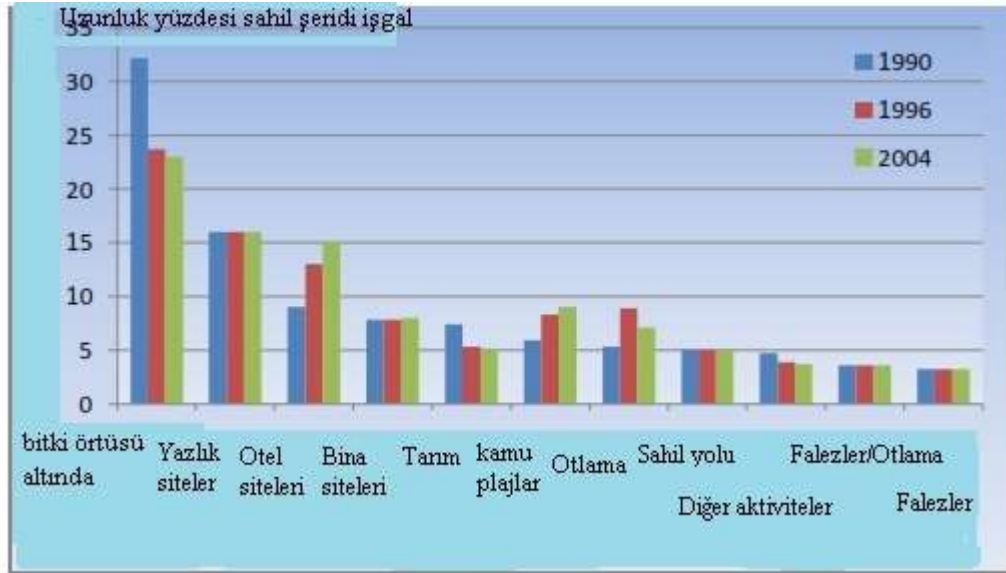
zamanda yoksulluk sınırının üstünde yaşayan insanları da yansıtmaktadır. İşsizlik oranı 2009'da %7.3 idi. Bu oran 2008-2010 yılları arasındaki ekonomik kriz ve Mauritius'un ekonomik hizmetlere ve turizme olan bağımlılığı sebebiyle yükseldi (BTI, 2012).

Maritius kıyı turizmini dünya çapında geliştirmek adına mücadeleci bir tutum sergiledi. Örneğin 2010 yılının ilk altı ayında Maritius'a gelen turist sayısı 2009 yılının aynı dönemine kıyasla % 6.2 artış gösterirken, turizm geliri de % 8.5 yükseldi (CSO, 2010). 2010'da turist gelişi için tahmin 95.000' dir. (2008 deki 930, 456 zirvesiyle karşılaştırılarak) 10.4 - % 11.6 GDP dolaylarında katkıda bulunarak 1.286 milyar US \$ toplam kaynak yaratmaktadır. Bu kaynağın kaybı % 24' tür. (açık denize giden bu para, yiyecek, içecek gibi turizm arzlarıyla alakalı Maritius Adası' na olan ithalatları karşılamak içindir: tutulan yabancı döviz bu nedenle %76' dır. Bu, kumsalları daha da kalabalıklaştıracak olsa da gelecek 5 yılda, turizm gelişlerini yılda 2 milyona artırmayı hedefleyen bir hükümet programı vardır. Bu stratejinin bir parçası, ihracat bölgelerinden ve şeker endüstrisinden gelen kaynaktaki azalmayı dengelemektir.

2008'de, 28,753 Maritiuslu doğrudan turizm endüstrisinde çalışmaya başladılar (Otelde, restoranda, seyahat ve turizm de 10 'dan fazla insanla çalışan işletmeler için). Satıcılar gibi diğer yan ürün işlerinde olanları ve 10 dan az elemanla çalışıyor olanları da hesaba katarak bir düzeltme yaparsak, doğrudan turizmde çalışan kişi sayısı 50.000-60.000, veya 2008' deki iş gücünün % 10'u kadar olabilir (CSO, 2009). Bu sektörde kişi başına düşen ortalama maaş, turizmin yerel maaşlardan 300 US \$ 'dan daha fazla olduğunu ileri sürerse, 5,700 US \$' dır.

Böylece, Maritius Adası'ndaki sürekli sahillerin değeri, doğrudan çalışan 60.000 kişiyle birlikte 0.91 milyar US \$' dır (2010 koşullarında, turistlerin % 92.5 inin sahil otellerinde olduğunu hesaba katarsak), üstelik, Maritius Adası' nın nüfüsünün muhtemelen %10'u (yaklaşık 120.000 kişi) doğrudan turizmle bağı bulunmaktadır. Bu figür (US \$ 0.91 milyar/yıl) gelecekte turizmdeki olası artışları kapsamamaktadır. Maritius Adası'ndaki sahillerin şu an gözlenen ve uygun teknik dizaynların yetersizliğinden dolayı gelecekteki olası savunmasızlığını bugünden itibaren fiziksel işlerle kıyı erozyonu oranlarını azaltmadığı için esas çizgi olan 'birşey yapmamanın bedeli'ne geçirme ihtimali vardır

Turizm, şu an en büyük üçüncü ekonomik sektördür. ICZM Taslağı Çalışmasının Finansal Stratejiler Raporu (2010), doğrudan kıyısal alanından elde edilen kaynağın, şu an % 99'unun turizmden elde edildiği, % 36 GDP ye eşit, yaklaşık 74 milyar olduğunu ileri sürmektedir. 2015 yılına kadar, 2 milyon turisti karşılayarak turizm endüstrisini daha fazla geliştirmek hükümetin politikasıdır. Turist gelişlerinin artması, daha fazla otel yapılmasıyla ve lagünlerde ilgili aktivitelerdeki turist sayısını artırarak kıyı alanlara hatırı sayılır bir baskı getirecektir. Şekil 11' de gösterildiği gibi, 1990 ve 2004 arasında, bölgede oteller için alanlarda ve genel kumsallarda artış olmuştur, tarım ve sebzeçilikte ise azalma olmuştur (MEO, 2011).



Şekil 11. Mauritius anaadasının 1990, 1996 ve 2004 yılları için kıyı şeridinin yüzde dağılımı (İmar ve İskan Bakanlığı)

2.3. Mauritius kıyı bölgelerinin özellikleri

Mauritius şekil itibirayle dört yanı kumsallarla çevrili bir adadır. Ancak şimidiki kıyı bölgesi dikkate alındığında açıkça bazı bölgelerin kumul, lagün ve resif topluluklarıyla kaplandığı göze çarpmaktadır (Baird, 2003).

2.3.1. Maritius kıyı şeridi tanımı

Ana kara Maritius 322 km uzunluğunda bir sahil şeridinde sahiptir. Bu uzunluğun 150 km'si 300 km² 'lik bir alanı kaplayan mercan kayalıklarıyla korunmaktadır. Kıyı şeridinde sulak alanlar, mangrovlar, mercan lagünleri deniz yaşamını oluşturmaktadır. Kıyı bölgeler adayı okyanustan korumakta ve ülkenin sosyo-ekonomik gelişiminde stratejik bir değer sergilemektedir. Maritius'ta kıyı ve deniz yaşamının sürdürülebilirliğinin sağlanması öncelikli amaç haline gelmiştir (MEO, 2011).

Maritius kıyıları, çevre koruma yasası tarafından yasal olarak, 1 km gibi bir mesafeden su düzeyinin görülebildiği bir alan olarak tanımlanmıştır. Maritius kıyıları tablo 3'te görüldüğü gibi şu şekilde özetlenebilir:

- Mercan kayalıkları, lagünler, kumsallar, sulak alanlar, iç bölgeler, Maritius ve Rodrigues su sınırları içindeki adacıklar.
- Nehir ağızları
- Agalega, St. Brandon ve diğer adalar
- Mauritius toplamda 2,045 Km² lik bir alanı kaplayan ada grubunu oluşturur:

Toplam kıyı şeridi uzunluğu 486 km

Münhasır ekonomik bölge 1.9 milyon km²

Kıta sahanlığı 27,373 km²

Uzatılmış kıta sahanlığı bölgesi (MEO, 2011)

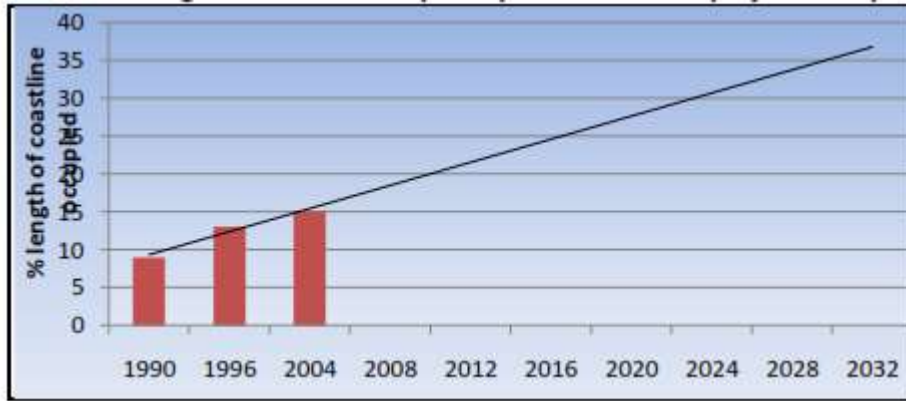
Tablo 3. Maritius kıyı alanları özelliklerinin özeti (MOE ve NDU, 2009)

Sahil şeridi uzunluğu	322 km
Münhasır ekonomik bölge	yaklaşık 1.9 milyon km ²
Lagün alanları	243 km ²
Mercan resifleri uzunluğu	150 km
Mercan resiflerinin kapladığı alan	300 km ²
Sulak alan sayısı	44
Mangrov ormanları	14 km ²
Mangrov ağacı türleri	2 (Rhizophora mucronata, Bruguiera gymnorhiza)
Çevre adaların sayısı	49
Halk plajları sayısı	88
Otel sayısı(ekim 2008)	99
Çıkarılan balık miktarı	8,671 ton
Koruma altındaki deniz alanı	7216 ha
Oteller tarafından kullanılan sahil şeridi uzunluğu	41,9 km
Halk plajlarının kapladığı sahil şeridi uzunluğu	26,6 km

2.3.2. Kıyı bölge potansiyelleri

Kıyı ve deniz kaynakları ülke ekonomisi için hayati bir önem taşımaktadır. Mercan resifleriyle çevrili ve 243 km²' silagünlerle kaplı 322 km Mauritius kıyıları kumsallar, korunan koylar, sakin lagünler ve balıkçılık ile turizmin gelişimine yardımcı olan unsurlarla donatılmıştır. Deniz kaynakları ülke ekonomisine oldukça yarar sağlamaktadır. Sahiller insanları konaklama, otel, turizm ve diğer ekonomik faaliyetler yönünden de etkilemektedir (Baird, 2003).

2004 yılında sahil şeridinin % 24'ünü kaplayan oteller 28.9 km uzunluğunda kumsalların bulunduğu Maritius'un 48.6 km'sini işgal etmiş durumdaydı. Şekil 12'de yapılan bir tahmin gösterilmektedir. 2030 yılına kadar sahil şeridinin %35'i oteller tarafından işgal edilebilir. Eğer bu büyüme turizmin bağlı olduğu kaynaklar için bir zarar teşkil ederse büyümenin kontrol altına alınması gerekir. 2005-2010 yılları arasında devlet turizm sektöründeki gelişmeyi kuvvetlendirmek için gerekli koşulları yaratma hedefini açıkladı (MEO,2011).



Şekil 12. 2030 yılına kadar oteller tarafından işgal edilecek sahil şeridi oranları (CSO,2007).

2.3.3. Mercan resifleri

Mercanlar dünyadaki en çok çeşitlilik arz eden biyolojik ekosistemlerdendir. Deniz yaşamının yaklaşık % 25'ini oluşturmaktadırlar. Maritius çevresindeki mercan doğası bazı

tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditler sonucunda mercanlarda renk değişiklikleri görülmektedir, alglerin çoğalmasıyla deniz sıcaklığında değişimler yaşanmakta ve sahil kesimlerinde yaşanan gelişmeler de bu doğal yaşamı etkilemektedir. Mercan yaşamını etkileyen doğal bir tehditte vardır; narin mercan oluşumlarına zarar veren güçlü tropik kasırgalar. Deniz suyundaki ani ısı artışı mercanların ölümleriyle sonuçlanabilen, renk solması (beyazlama) gibi değişimlere sebep olmaktadır. Bu süreçte mercanlar birlikte bir etkileşim içinde yaşadıkları fotosentetik yosunları (zeooxanthellae) bünyelerinden kaybederler.

Maritius'ta mercan solması ilk olarak 1998, 2004 ve 2009 yıllarında gözlemlendi. Mercanların bir kısmı iyileşirken bir kısmı öldü. Çok sayıda bulunduğu takdirde mercanları tehdit eden bir diğer unsur ise mercan kayalıklarında beslenen bir deniz yıldızı türüdür (Acanthaster planci). Çapa ve ağ kullanımı da kısmen mercanlara zarar vermektedir.

Rodrigues ve Balıkçılık Bakanlığı Su Ürünleri Bölümü tarafından yürütülen Mercan ekosistemini uzun vadeli izleme verileri gösteriyor ki resif oranları 40% resif gerisi ve 30% resif önü kuşağı şeklindedir (Şekil 13). Ayrıca yeni mercan oluşumları da gözlenmektedir (MEO, 2011).



Şekil 13. Sağlıklı mercan Yosun artışı (ölü mercanlar) tamamen solmuş mercanlar (Rodrigues ve Balıkçılık Bakanlığı Su Ürünleri Bölümü, 2011)

2.3.4. Deniz yaşamı çeşitliliği

Maritius suları 1,656 çeşit bilinen deniz canlısı türüne sahiptir. 2006 – 2015 yılları arası Kıyı ve deniz çeşitliliğini içeren bir Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. Tablo 4 Maritius deniz yaşamı çeşitliliğini göstermektedir (MEO, 2011).

Tablo 4. Mauritius deniz yaşamı çeşitliliği (ICZM strategy report 2009)

Mercan resifleri	Maritius çevresinde 5 çeşit resif vardır, bunlar; saçak resifi, yama resifi, mercan adaları, resif düzlüğü, sed resifi. 43 çeşit sert mercan saptanmıştır ve bugüne kadar kaydedilen 16 familyadan toplam 159 tür mercan bulunmaktadır.
Balık	340'ı aşkın tür tanımlanmıştır. Lagün çevresindeki 42 tür ticari amaçla satılmaktadır. 7 tür Penaeid karides ve yanı sıra 2 çeşit derin su karidesi, bir kaç çeşit denizyıldızı ve derisidikenli
Alg	160'ın üzerinde deniz yosunu ve birkaç çeşit deniz bitkisi
Deniz memelileri	Maritius sularında 17 çeşit memeli saptanmıştır. Bir çoğu Antartika'dan üremek için sıcak tropik sulara gelmiştir. Ayrıca yunus ve balinalara da rastlanabilir.
Deniz kaplumbağaları	Sığ sahil kesiminde 2 çeşit deniz kaplumbağasına rastlanabilir; Eretmochelys imbricata ve yeşil Chelonia mydas.
Kuşlar	Adanın kuzey doğusunda The Rivulet Terre Rouge Estuary kuşu, Port Louis Harbour yakınlarındaki alana her yıl gelen 1,000-1,200 göçmen kuş.

2.3.5. Kıyı erozyonu

Bir çok kumsal çeşitliliğin ve plaj alanlarının kaybıyla sonuçlanan erozyona maruz kalmaktadır. Maritius'taki kıyı erozyonu ile ilgili yapılan çalışmalara göre yaklaşık 7 km alan (%20) erozyondan etkilenmiştir (Baird, 2003). Geçmişte kumsallar inşa amaçlı kullanılmıştır.

2001 yılında getirilen yasağa kadar, her yıl çıkarılan 800,000 ton miktarında kum sahillerin kaybına yol açmıştır. Kıyı duvarları, sahil setleri, mendirek, iskele ve dalgakıranlar erozyonu şiddetlendirmektedir. Bu yapılar kumsalların kumu tutmasını sağlayan doğal hareketlerini kısıtlamakta ve erozyonun oluşumunu hızlandırmaktadır. Ayrıca 1996 yılında Maritius'un çeşitli yerlerinde erozyonu önlenmesi için gabion setler kullanılmaya başlandı, bu yerler Flic en Flac (Şekil 14 ve 15) Rivière des Galets, Cap Malheureux, Grand Bay, Riambel and La Prairie. Bu uygulama setlerin uzun ömürlü olmaması (4-5 yıl), kuvvetli dalgalara ve insanların müdahalelerine maruz kalması nedeniyle kullanışsız bulundu. Setlerin dayanıksız olması, işlevlerini yerine getirememelerine sebep olurken, paslanmaları nedeniyle de görüntü kirliliğine ve insan sağlığına tehdit oluşturdukları düşünüldü (ICZM strateji raporu, 2010, MEO, 2011).



Şekil 14 yerel plaj Flic en Flac'ta görülen erozyon (MEO, 2011)

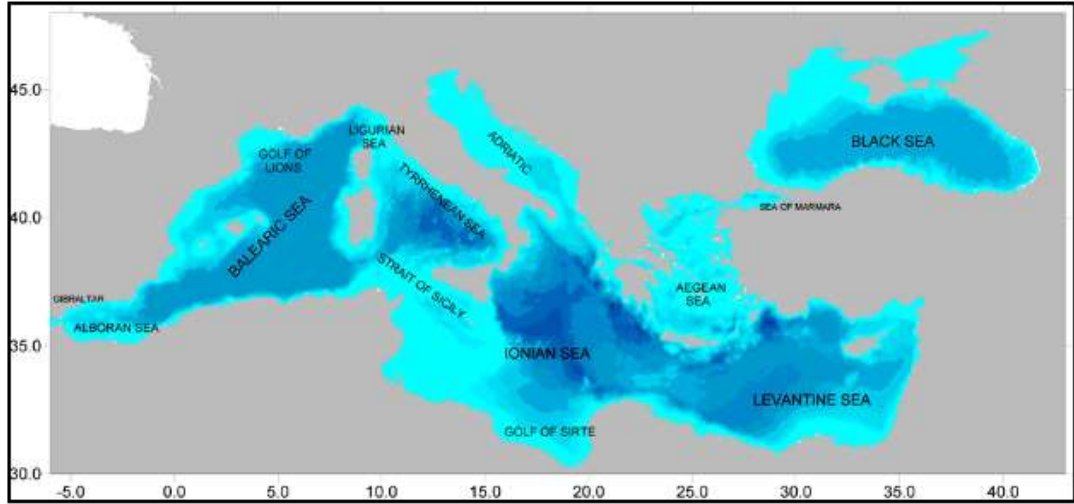


Şekil 15 Flic en Flac'taki erozyonu önleme çalışmaları (MEO, 2011)

2.4. Akdeniz kıyı alanları

2.4.1. Akdeniz kıyı alanlarının coğrafik konumu

Akdeniz şekil 16'da gösterildiği gibi Atlantik Okyanusuna doğru genişleyen Cebelitarık Boğazı (genişlik ~13 km, derinlik 300 m) ile Karadeniz, Dardanel ve Marmara denizlerine bağlanır. Sicilya boğazıyla (~35 km/ ~300 m) birleşen Akdeniz batı (WMED) ve doğu (EMED) olmak üzere iki bölümden oluşur (IASON, 2006).

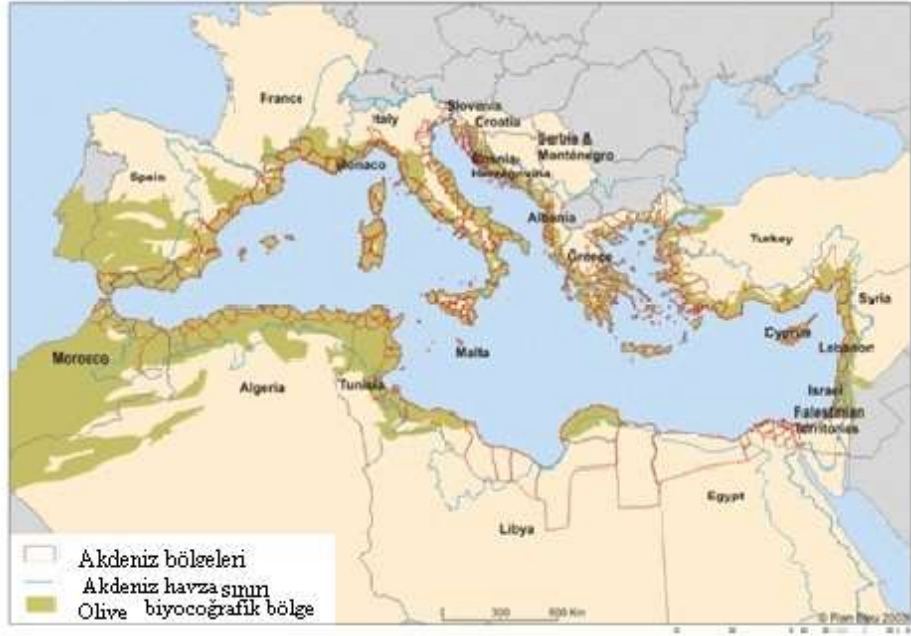


Şekil 16. Akdeniz coğrafi özellikleri (IASON, 2006)

Doğu Akdeniz (EMED) kendi içinde dört bölüme ayrılır; İyon Denizi, Levant Denizi, Adriyatik Denizi ve Ege Denizi. En doğudaki Levantin baseni yaklaşık 1500 m derinlikte Girit ve İyonya basenlerinin birleştiği yerde bu denizlere bağlanır. Kuzeydeki Ege Denizi bu denizlere göre daha sığdır.

Akdeniz’de Doğu Akdeniz’deki fazla buharlaşmaya bağlı olarak su dengesi negatiftir. Akdenize dökülen ırmakların ve Karadeniz’in katılımıyla Atlantik’e Cebelitarık’tan az miktarda tuz akışı gerçekleşir. Akdeniz’in iklimsel sirkülasyonu temelde iki meridyen arası iklimsel değişim üzerine kuruludur. İlk açık ve sığ sirkülasyon Atlantik’in Cebelitarık’tan geçişi sırasında meydana gelir. Levant baseni akıntısının Cebelitarık’tan Atlantik denizine ulaşmasında önemli bir etkidir. Diğer sirkülasyon kuşağı kuzeyde Akdenizde (Gulf of Lions ve Adriyatik) (IASON, 2006), oluşan derin su birleşimi sırasında oluşur. Doğu Akdeniz ve batı Akdeniz basenlerinin abisal bölgesini belirleyen derin su oluşumları denetlenmezse Levanten Denizinde gerçekleşen olaylar sonucu etkilenmeler oluşabilir (IASON, 2006). Dolayısıyla bu hücreler birbiriyle alakalıdır. Bölgesel hücrelerin 10 yıllık zaman içerisinde olduğu düşünülüyor (Stratford ve Williams, 1997), meridyenal karışım hücrelerinin ise doğu baseninde 70 ila 120 yıllık periyotlarda ve ve batı baseninde ise ~40 yıllık periyotta oluşmaktadır (Stratford v.d., 1998). Kuzey Atlantik meridyonal karışım sirkülasyonuna olan benzerlik Akdenizi adeta hava-deniz etkileşimi ve kütle oluşumu çalışmaları için önemli bir laboratuvara dönüştürmüştür (IASON, 2006).

Akdeniz sahil şeridi yaklaşık olarak 46,000 km uzunluğundadır. Akdeniz’de bulunan adaların uzunluğu ise yaklaşık 19,000 km’dir (Şekil 17). Kıyı coğrafyası sahiller, sulak alanlar, lagünler, deltalar, kayalıkların oluşturduğu bir çeşitliliğe sahiptir. Bölge çeşitlilik bakımından önemli bir merkezdir. Okyanus bölgesinin sahip olduğu türlerin %10’unuz bitki türleri, %7’sini deniz canlılarını içerir. Sosyo-ekonomik profili de karmaşıktır. Dünya nüfusunun 460 milyon insan ile %7 sini, her yıl gelen 275 milyon ziyaretçi ile uluslar arası turizmin %31 ‘ini, uluslararası deniz nakliyatı ve deniz petrol taşımacılığının yaklaşık %20-25’ini kapsar. Ayrıca Dünyada su fakiri olarak nitelendirilen bölgelerin % 60’nı içermesi nedeniyle beklenen iklim değişikliğine karşı bölgenin güvenlik açığı yüksektir (UNEP/MAP-Blue Plan, 2008).



Şekil 17. Akdeniz ülkeleri ve sınırları (Blue plan, 2009)

Akdeniz, 46.000 km sahil şeridi ile 2.542.000 km²'lik bir alanı kapsayan dünyanın en büyükyarı-kapalı denizlerden biridir. (Grennon ve Batiste, 1989). Bu sahil şeridinin% 54’ü kayalık, % 46’sı lagünler, bataklıklar, haliçler ve deltalardan oluşan önemli vehassas ekosistemleri içerir. Yüksek, engebeli ve orojenik dağ oluşumları da bölgede görülür. Akdeniz kıyıları kumsallar, tuzlu bataklıklar gibi yaşam alanları açısından da çeşitlilik gösterir (UNEP/MAP/PAP 2001). Akdeniz ile ilgili temel bilgi tablo 5.’te görülebilir.

Tablo 5. Akdeniz ile ilgili temel bilgi (Vallega, 1999)

Özellikler:	Birim	Veri
Deniz yüzeyi	milyon km ²	2.5
Doğu-Batı	km	4.000
Kuzey-Güney	km	800
Derinlik ortalaması	Km	1.5
Cebelitarık Boğazı derinlik	metre	97
Boğaziçi derinlik	Metre	70
Kıyışeridi toplam uzunluğu	km	45.000
Adaların kıyışeridi uzunluğu	Km	17.000
Akdeniz kıyı bölgesi yüzeyi	milyon km ²	1.5
Ülkeler(*)	Hayır	21
Özerk bölge	Hayır	1(**)
Kentleşme	sahil şeridinin %	65
Kıyı nüfusu 1980	milyon	84.5
Kıyı nüfusu 2000	milyon	123.7
1980-2000 arası artış	%	46
2000 yılı nüfus(yerli ve turist)	km başına düşen	5.700-6.600
2025 yılı nüfus(yerli ve turist)	km başına düşen	11.000-12.000
Akdeniz Enerji santralleri(var olan,planlanan,toplam)	Hayır	112/43/155
Kuzey Enerji santralleri(var olan,planlanan,toplam)	Hayır	60/4/64 52/39/91
Güney Enerji santralleri(var olan,planlanan,toplam)	Hayır	

*Arnavutluk, Cezayir, BosnaHersek, Hırvatistan, Mısır, Fransa, Yunanistan, İsrail, İtalya, Lübnan, Libya, Malta, Monako, Slovenya, İspanya, Suriye, Tunus, Türkiye, Sırbistan, Karadağ

* *Batı Şeria

2.4.2. Meteoroloji ve kıyı iklimi

Akdeniz’de yazlar kurak, kışlar yumuşak geçer. Akdeniz baseni, Kuzey Afrika’nın kuru ikliminin, orta enlem ve tropik kuşak etkileşimlerinden etkilenen yağışlı Avrupa iklimine geçiş merkezinde yer alır. Etkileşim süresince mekansal ve zamansal ölçeklere bağlı olarak Akdeniz iklimi büyük bir mekansal değişiklik ve iklim farklılıklarıyla sonuçlanan iklimsel bir çeşitliliğe sahiptir (Lionella v.d., 2006 a).

Batıdan gelen Atlantik menşeli fırtınalar ile bölge içinde oluşan fırtınalar kış iklimine hükmederler. Yaz aylarında ise kuru iklim koşullarına neden olan Güney Akdeniz üzerinden gelen yüksek basınç hakimdir. Yaz mevsiminde yaşanan iklim çeşitliliği Afrika ve Asya musonlarının (Alpert v.d., 2006) ve kuvvetli Orta Avrupa anomalileri ile ilintilidir (Trigo, 2006).

Bölgenin iklimi, aynı zamanda karmaşık fiziki coğrafya koşullarının ve geniş su kütleleri oluşumunun sebep olduğu yerel süreçlerden de etkilenir (Akdeniz). Örneğin Alp dağları sinoptik ve mezo ölçekli sistemlerin değişiminde önemli bir faktördür Akdeniz nem ve fırtına oluşturan enerjiler için de önemli bir kaynaktır (Lionello, 2006 a,b). Bölgeyi kaplayan karmaşık topografya, sahil şeridi ve iklim örtüsü küçük çaplı mekansal iklim değişimlerinin sinyalini vermektedir (Lionello, 2006 a). Ek olarak, Orta Avrupa, Afrika ve Asya merkezli doğal ve antropojenik aerosollerin de Akdenize ulaşıp iklim karakterini etkileme olasılığı bulunmaktadır (Alpert, 2006).

2.4.3. Ekoloji

Akdeniz fauna, flora, toprak yapısı çeşitliliği, bitki türleri ve endemizm düzeyi çeşitliliği bakımından dünyanın önde gelen bölgelerindedir (PAP/RAC, 2005). Şu ekolojik özellikleri takiben biyolojik çeşitlilik bakımından hareketli bir merkez olarak tanımlanır UNEP/MAP-(Blue Plan, 2009) (Tablo 6):

- Endemik floranın % 60’ı
- Endemik faunanın % 30’u

- Dünya genelinde bilinen deniz yaşamının % 7'si
- Bugüne kadar tespit edilen, yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalan türlerin % 19'u Akdeniz suları çeşitlilik bakımından dünyanın 25 önemli merkezinden biridir. %25'inden fazlası endemik (yalnızca Akdeniz'de bulunan) olan 12.000 tür tanımlanmıştır.

Bu olağanüstü fauna ve flora zenginliği kıyı, boylam ve derinliğe bağlı olarak epey düzensiz bir dağılım göstermiştir. Batı Akdeniz basenindeki bu harika çeşitlilik Taksonomik bir grup olarak kabul edilir. Akdeniz'in sadece % 5'inin sığ su olarak tanımlanmasına rağmen (0-50 m) bilinen bentik bitki türlerinin neredeyse % 90'u ve % 75'in üzerindeki balık türü bu sığ sularda bulunmaktadır.

IUCN kırmızı listesinin son yayını gösteriyor ki; Akdeniz düzeyinde %1 oranında yerel düzeyde tükenmiş ve %19'u tükenme tehlikesi altında olan türler bulunmaktadır. Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliği protokolüne göre (SPA/BD) % 63 balık ve % 60 memeli türünün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu görüyoruz.

Sulak alanlar (delta, lagün, bataklık) önemli ölçüde biyolojik çeşitliliği desteklemekte ve Akdeniz toplumu için çevresel bir zenginlik sağlamaktadır. Bugüne kadar 12 Akdeniz ülkesinde 13.500 sulak alan tespit edilmesine rağmen gelişen sulak alanlar ile ilgili kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Koruma altındaki alanlar ileri düzeyde önem taşımaktayken, iklimsel değişiklikler ve insan tehdidine karşı çeşitliliğin korunması bazı ülkelerde pek mümkün olmamaktadır. Bu alanlar genellikle; sulak alanlar, kıyı bölgeleri ve sığ sular ile tanımlanır ve düzensiz bir şekilde % 82'lik bir oranla Batı Akdeniz baseni deniz koruma alanlarına dağılır. Bu oran Doğu Akdeniz baseninde %18'dir. Ayrıca EU üyesi olan ülkelerde 712 özel koruma bölgesi bulunurken , EU üyesi olmayan ülkelerde bu sayı 131'dir.

Akdeniz 'in Fiziksel, ekolojik ve sosyo-ekonomik koşulları da iklimsel değişikliğin çeşitlenmesinde etkilidir. Genel etkilerden anlaşılacağı üzere; alçak kıyı kesimlerdeki nüfus yoğunluğu kayalık sahillerdeki nüfus yoğunluğuna göre daha fazladır.

Tablo 6. Akdeniz kıyı alanlarının coğrafik, sosyo-ekonomik ve biyolojik çeşitliliğinin özeti (UNEP/MAP-Plan-Bleu, 2009).

Özellik	Detay
<i>Coğrafik</i>	<ul style="list-style-type: none">• Yarı kapalı denizlerin kapladığı alan 2.542.000 km² ,uzunluk 46.000 km, sahil şeridi 19.000 km• kumlu sahil şeridi %46, Kayalık sahil şeridi %54
<i>Biyolojik çeşitlilik</i>	<ul style="list-style-type: none">• %60 endemik flora• %30 endemik fauna• %7 dünya genelinde bilinen deniz canlıları• %19 yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan türler
<i>Sosyo-Ekonomik</i>	<ul style="list-style-type: none">• 460 milyon insan ile dünya popülasyonunun % 7• Yılda 275 milyon turist ile uluslar arası turizmin % 31• uluslararasıdeniz nakliyatıve denizpetrol taşımacılığı % 20-25• dünya geneli su fakiri ülkelerinin % 60

2.5. Veri toplama

Beklenen iklim değişiklikleri (deniz seviyesindeki yükselme, kumsal erozyonu, sıcaklık artışı, doğal afetler, yağış miktarı) problemlerinin Maritius üzerindeki etkilerinden bahsedildi. Verilerin büyük çoğunluğu Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Bakanlığı, Su kaynakları birimi, Merkez istatistik ofisi, Rodrigues ve Balıkçılık Bakanlığı, Turizm Bakanlığı ve Maritius Üniversitesi'nden elde edilmiştir.

Hükümet raporları ve uluslar arası Blue planı raporları, Öncelikli Eylemler Programı Bölgesel Faaliyet Merkezi, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, MET ofisi, Akdeniz kıyı kuşağı resmi raporu, bilimsel dergiler, haritalar, kıyı bölgelerindeki iklim etkileri ile ilgili makaleler diğer kaynaklardır. Temel veriler Maritius meteoroloji servisinden sağlanmıştır (MMS).

2.6. Veri sunumu ve analizi

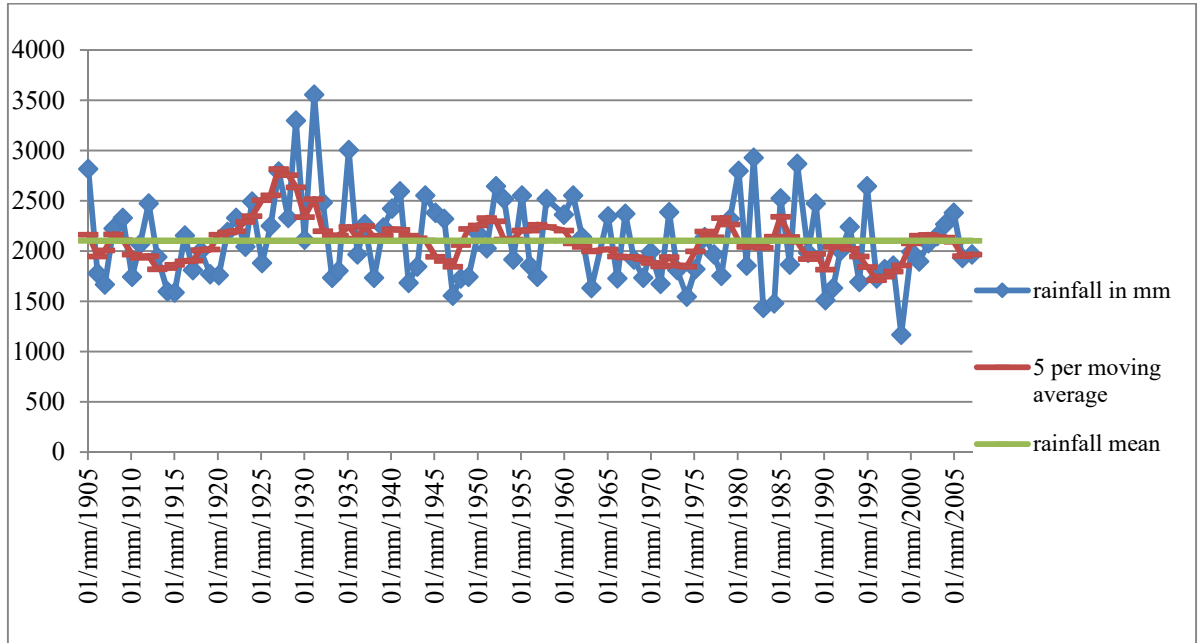
- Maritius'ta 1905 ve 2007 yılları arasında kaydedilen yıllık yağış miktarı.
- Regresyon sistemi kullanılarak 1950-2007 yılları arası sıcaklık eğilimleri.
- 1987-2007 yılları arası deniz seviyesindeki yükselme.
- 165 km/saat üzeri eğilimdeki ani rüzgar ve kasırgalar.
- Türkiye, İspanya, Mısır, Fransa ve İtalya'yı içeren Akdeniz ülkelerinin deniz seviyelerindeki artışlarının etkileri
- Akdeniz ülkelerindeki yağış miktarı ve ısı değişimleri incelendi.
- Veriler grafik, harita ve tablolarla tasvir edilmiştir.

III. BULGULAR

3.1. Yağış miktarındaki değişimler

3.1.1. Maritius yağış rejimi

Şekil 18'de görüldüğü üzere 1905 ve 2007 yılları arasında yıllık yağış eğiliminde düşüş gözlemlenmiştir. Bu düşüşe bir biri ardına eklenen yağışsız gün sayısında artış ve yağışlı gün sayısında azalma eşlik etmiştir (MEO, 2011).



Şekil 18. Yıllık yağış ortalaması (MMS)

1931-1960 ve 1971-2000 yılları arası yağmur miktarı en az 400 mm eksilmiştir (Şekil 18).

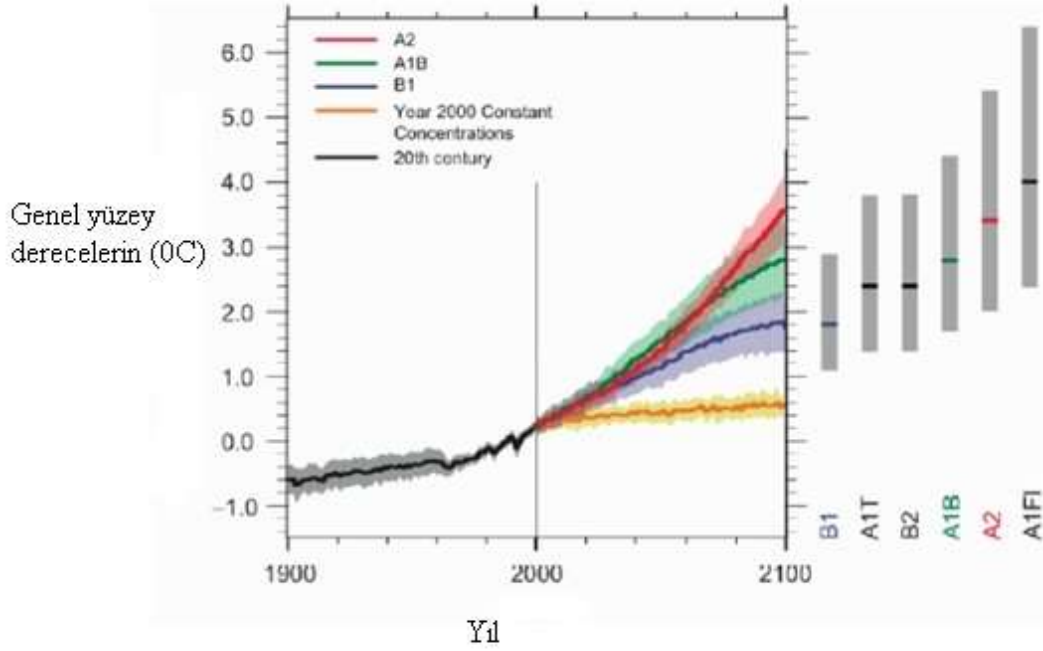
3.1.2. Akdeniz yağış rejimi

Yağış ve nem değerlerinde (örnekleme için seçilen belirleyiciler) inceleme süresince düşüş gözlenmiştir, bu durum Yunanistan ve İber yarım adasındaki yağış azalmasıyla da ilişkilendirilmiştir. Yağış biçimindeki değişim, yağışın yüksek enlemlerde artması, alt tropikal bölgelerde azalması şeklinde gerçekleşmektedir. Akdeniz baseninde yağış eğilimi ekstrem durumlar hariç azalma yönündedir. (istatistik yağış miktarı) İber yarım adasındaki eğilim ise yağmurun daha fazla yağması yönündedir. Güney İspanya'da yağış miktarı fazla iken Yunanistan'daki yönelim ise günlük yağış biçimindeki değişimler dışında daha az yağış yönündedir(kış mevsiminde İyon ve Ege denizi üzerinde etkileri güçlüdür). Yağış ve nem değerleri son 50 yılda düşüşe geçmiştir ve değişkenliği belirleyici parametrelerin eklenmesi regresyon örneğinde farklılık yaratmıştır. Bütün örnekler yıldan yıla değer ve eğilim açısından değişiklik göstermektedir ve özellikle bölgesel ölçeklerde olmak üzere gelecek tahminler için kullanılamaz. Ayrıca altta yatan fiziksel süreçler ve mekanizmalar da bölgenin incelenmesine yardımcı olabilir (Blue Plan, 2008).

- 1960 yılından bu yana Güney İtalya dışındaki bölgelerde yıllık yağış miktarında azalma görülmüştür (MOHC Italy, 2011).
- 1960'ta kuzey batı'da en yüksek doğuda en düşük azalma ile İber yarım adası-İspanya'da yıllık yağış miktarında düşüş yaşanmıştır (MOHC Spain, 2011).
- Türkiye'de beklenen yağış miktarındaki düşüşler daha çok genişleyen Akdeniz ve orta doğu ile benzerdir. Düşüşün %20'si ülkenin güneyinde, daha küçük çaptaki değişimler 0- 10% oranında ülkenin kuzeyinde gerçekleşir (MOHC Turkey, 2011).
- Mısır'da beklenen yağış miktarındaki düşüşler daha çok genişleyen Akdeniz ve orta doğu ile benzerdir. Düşüşün %20'si ülkenin batısında , daha küçük çaptaki değişimler Güneydoğuda gerçekleşmektedir (MOHC Egypt, 2011).
- Avrupa'daki yağış değişimleri kuzeyde artış, güneyde azalma şekliyle farklılık gösterir. Fransa güney bölgesinin etkisi altındadır, Güneybatı'daki düşüş 20 % iken 5 % lik bir oranla kuzeyde gerçekleşir (MOHC France, 2011)

3.2. Isıdaki değişimler

21. yüzyılın başında, son IPCC raporunu altı emisyon senaryosuna göre değerlendirmek dikkate değerdir. Çoklu model ortalamaları ve altı yüzey derecesinin değerlendirilmesi Şekil 19’da gösterilmiştir (IPCC Report, 2007).

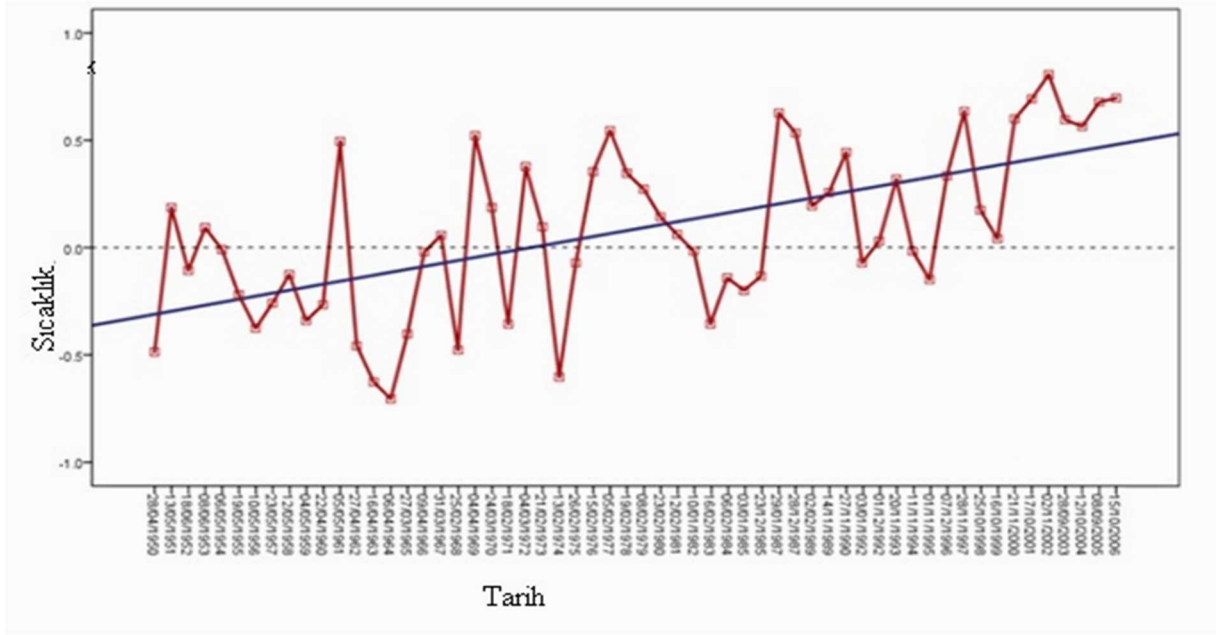


Şekil 19. 21.yy’da çoklu model ortalamaları ve genel yüzey derecelerindeki değerlendirmeler (C°) (IPCC Report, 2007).

3.2.1. Maritius Sıcaklık rejimi

Maritius meteoroloji servisi tarafından toplanan uzun süreli veriler iklim eğilimleri ve iklim tahminlerini elde etmek amacıyla kullanılmıştır (UNFCCC, 2010).

Regresyon analizleri ortalama sıcaklığın ulusal düzeyde her on yılda 0.18 °C arttığını gözler önüne sermektedir (şekil 20), minimum ısı artışı maksimum sıcaklıktan daha yüksek olmuştur. Ayrıca yaz sıcaklıklarında kışa oranla daha hızlı yükselme ve 30 °C değerinin üzerindeki gün sayısında artış gözlenmiştir (UNFCCC, 2010).



- Yıllara göre ısı değişimleri
- Doğrusal regresyon

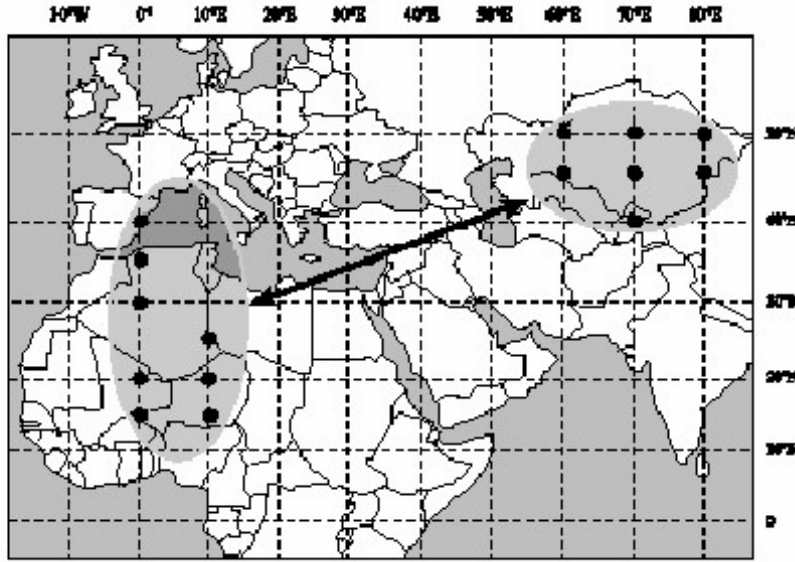
Şekil 20. (1950 - 2007) yılları arası Vacoas'taki Isı değişimlerinin ortalaması (MMS, 2008)

3.2.2. Akdeniz basenindeki sıcaklık rejimi

21.yy'da iklim uzmanlarının Akdeniz bölgesi için yaptığı tahmine göre, Güney Avrupa ülkeleri ve Akdeniz bölgesinde 1980 – 1999 yıllarına oranla 2080 – 2099 yılları arasında hava sıcaklığında 2.2 C°- 5.1 C° arasında artış beklenmektedir (IPCC 2007; Blue Plan, 2008)

Kuzey Akdeniz sınırında deniz ve kara üzerinde büyük ve küçük çaptaki farklılıkların gerçekleştiği keskin bir geçiş bölgesi tespit edilmiştir. Kış boyunca sıcaklık anomalisi İber ve Doğu Akdeniz alanalarını kapsayan genel sıcaklık ortalamasından daha yüksek görünmektedir, yaz mevsiminde ise tersi bir durum söz konusudur. Bu iki bölgenin NAWA endeksinden etkilendiğini not etmekte de fayda vardır (Şekil 21) (Paz v.d., 2003). Şekil 21'de grid noktaları gösteren büyük noktalar Paz v.d., (2003) tarafından tanımlanan NAWA kutupları ile ilişkilendirilmiştir. Doğu Akdeniz , nem ve ısı durumunun atmosferik basınç

değişimlerine bağlı olduğu bu iki kutup arasında yer almakta olup, bu durumdan direkt olarak etkilenmektedir (Blue plan, 2008).



Şekil 21. Kuzey Afrika - Batı Asya endeksi (NAWA) , İki oval alan içindeki büyük noktalar PAZ v.d., 2003 tarafından tanımlanan NAWA kutuplarını göstermektedir (Blue plan, 2008)

Son bahar boyunca Güney Fransa, İspanya ve Afrika'nın kuzeybatısını da içeren, genel iklim değişimlerine duyarlılık gösteren alanlar gözlemlenmiştir. (1°C derecelik genel ısı artışına kıyasla 1.3°C derecelik ısı artışı) 21. yy. sonları Akdeniz ve basenleri için Kontrol deneyleri ve Akdeniz senaryosuna göre SST (°C), 3-D ortalama sıcaklık (T3D in °C), denizlerdeki tuzluluk SSS, tablo 7'de gösterilmiştir. Saptanan değerler MEDATLAS-II (MEDAR/MEDATLAS Group, 2002), parantez içindekiler (Smith v.v., 1996) veritabanından alınmıştır. İşaretili (*) değerler Akdeniz senaryosundaki farkların istatistiksel olarak %95 hassasiyette olduğunu göstermektedir (Blue Plan, 2008). SST ve SS yükselişi Levant baseninde daha yüksek olarak, bütün bölgelerde görülmektedir (Blue plan, 2008).

Tablo 7. Deniz yüzeyi sıcaklığı SST ($^{\circ}$ C) (Blue plan, 2008)

Bassin	Mediterranean sea		
0C or psu	SST	T3D	SSS
OBS	19.7(19.5)	13.7	38.16
MC	18.7	13.2	38.18
MS	21.7*	14.4*	38.61*
Bassin	Gulf of Lions		
OBS	17.7 (17.5)	13.0	37.90
MC	16.8	12.4	37.98
MS	19.8*	13.7*	38.34*
Bassin	Levantine Basin		
OBS	21.4(21.0)	14.0	39.06
MC	20.1	13.7	39.04
MS	23.3*	14.7*	39.47*
Bassin	Adriatic Sea		
OBS	17.7 (17.9)	13.8	37.76
MC	17.0	13.0	38.44
MS	20.2*	15.7*	39.19*
Bassin	Aegean Sea		
OBS	18.9(18.7)	14.8	38.32
MC	17.9	13.9	38.44
MS	21.1*	16.0*	39.31*

21. yy. sonları Akdeniz ve basenleri ,3-D ortalama sıcaklık (T3D in $^{\circ}$ C),denizlerdeki tuzluluk SSS (The MEDAR/MEDATLAS Group, 2002)

İtalya

- 1960 yılından bu yana yaz mevsimlerinde kış mevsimine kıyasla İtalya’da büyük derecede ısı artışı gözlenmiştir (MOHC Italy, 2011).
- Serin gün ve gece sayısında düşüş, sıcak gün ve gece sayısında yükselme yaşandı (MOHC Italy, 2011).

Türkiye

- 1960 yılından bu yana yaz boyunca tutarlı bir ısı artışı ve 1990'lardan bu yana tutarlı bir minimum ve maksimum ısı ortalaması görülmüştür (MOHC Turkey, 2011).
- Serin gecelerin sayısında düşüş, sıcak günlerin sayısında artış yaşanmıştır (MOHC Turkey, 2011).
- A1B emisyon senaryosu tahminlerinde göre Türkiye üzerindeki ısıda yaşanan yükseliş kuzeyde 2.5-3°C, merkez ve güneybatı bölgelerinde 3-3.5°C, doğuda 3.5-4.0°C şeklindedir. (MOHC Turkey, 2011).

İspanya

- 1960 yılından bu yana yaz mevsimlerinde kış mevsimine kıyasla İspanya'da büyük derecede ısı artışı gözlenmiştir (MOHC Spain, 2011).
- 1960'tan beri sıcak gecelerin sayısında artış, serin gündüzlerin sayısında azalma meydana gelmiştir (MOHC Spain, 2011).
- İklim üzerindeki insan etkisinin bir sonucu olarak ülke genelinde yaz sıcaklıkları ortalamasında bir artış yaşanmıştır (MOHC Spain , 2011).

Mısır

- 1960 yılından bu yana yaz mevsimlerinde kış mevsimine kıyasla Mısır'da büyük derecede ısı artışı gözlenmiştir (MOHC Egypt, 2011).
- 1960 ve 2003 arası görülen sıcak gece sıklığında artış, serin gece sıklığında düşüş yaşanmıştır (MOHC Egypt, 2011).
- İklim üzerindeki insan etkisinin bir sonucu olarak ülke genelinde yaz sıcaklıkları ortalamasında bir artış yaşanmıştır (MOHC Egypt, 2011).

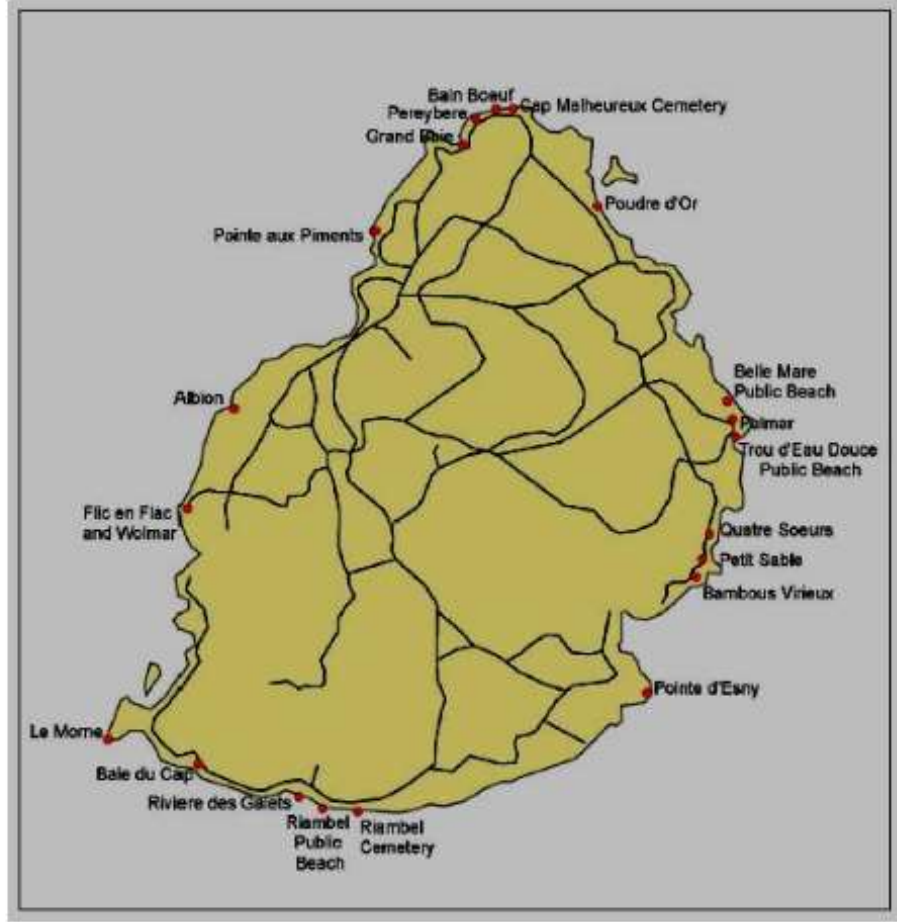
Fransa

- 1960- 2010 yılları arasında Fransa’da tutarlı bir ısınma eğilimi görülmüştür (MOHC France 2011).
- Sıcak gündüz ve gece sıcaklıkları bütün Fransa üzerinde tutarlı bir şekilde yükselme görülmüştür (MOHC France, 2011).
- İklim üzerindeki insan etkisinin bir sonucu olarak ülke genelinde yaz sıcaklıkları ortalamasında bir artış yaşanmıştır (MOHC France, 2011).

3.3. Kıyı erozyonu

3.3.1. Maritius’ta kıyı erozyonu

Maritius’ta son on yılda özellikle kuzeybatı, güney ve güneybatıda (şekil 22) gerçekleşen kıyı erozyonu önemli ölçüde sahil alanının kaybına ve altyapının zarar görmesine neden olmuştur (UNFCCC, 2010).

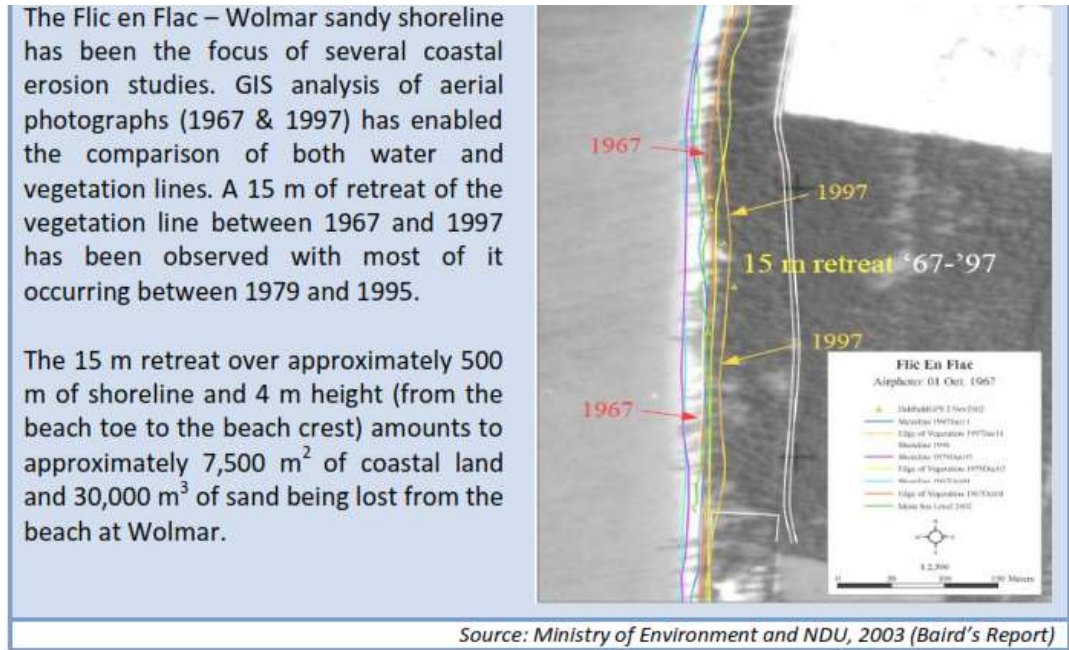


Şekil 22. MOE & SD ve Kıyı Erozyonu araştırmalarında elde edilen bilgilere göre Maritius çevresinde tespit edilen kıyı erozyonu bölgeleri (MOE ve SD, 2011).

Hava fotoğrafları ve GIS analiz sonuçları:

- 1967-97 yılları arasında Flic en Flac ve Wolwar bölgesinde 15 metre bitki örtüsü geri çekildi (büyük çoğunluğu 1979 -1995 yılları arasında meydana geldi). Bu ekilme sahil şeridi enine 500 m, boyuna 4 m olmak koşuluyla toplam 30000 m³ kumun kumsaldan kaybına da sebep olmuştur (Şekil 23) .
- Le Morne bölgesinden kum çıkarma işlemleri sırasında 500 m'lik alandan 10 m bitki örtüsü harap edilmiştir (UNFCCC, 2010).

- Trou aux Biches ve Mon Choisy kıyıları boyunca 1995 – 2009 yılları arasında yaklaşık olarak 400m’lik alandan 10 m bitki örtüsü çekilmesi meydana gelmiştir (UNFCCC, 2010).
- Grand Bay sahilinin 100 m’lik alınının 10 m bitki örtüsü çekilmiştir.Sahildeki ağaçların altı kazılmış ve çoğu tamamen kaybedilmiştir.
- Pointe aux Sables sahilinde son on yılda,100 m alandan 10 m bitki örtüsü çekilmiştir.



Şekil 23. Flic en Flac Wolwar sahili inceleme durumu (MOE ve NDU, 2003)

Flic en Flac Wolwar kıyı erozyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda ve GIS hava fotoğrafları analizlerinde (1967-1997) deniz ve bitki örtüsü alanlarının tespiti mümkün olmuştur. 1967-1997 yılları arasında geri çekilen 15 m bitki örtüsü alanının en çok 1979 ve 1995 yılları arasında çekildiği gözlemlenmiştir. 15 m bitki örtüsü çekilmesinin 500 m’si sahil şeridi enine 4 m boyuna olmak koşuluyla yaklaşık 7,500 m² kıyı alanı ve toplam 30000 m³ kum kaybı yaşanmıştır (Çevre Bakanlığı ve NDU, 2003).

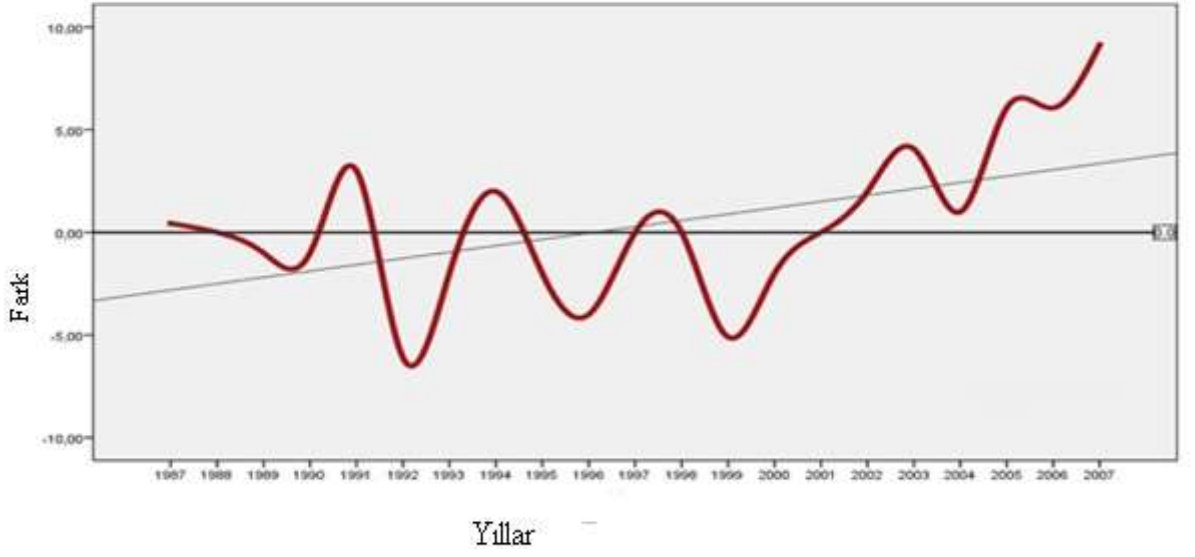
3.3.2. Akdeniz’de kıyı erozyonu

Deniz seviyesindeki yükselişin ve kıyı bölgelerdeki kum nakliyatının kıyı ve kaya erozyonu sürecini tetiklediği ve hızlandırdığı, bu durumun yerel sakinleri, turizm, eğlence ve iş dünyasını etkilediği görülmektedir. Dünya nüfusunun % 70'den fazlasının deniz kıyılarına yakın yaşadığı ve yaklaşık olarak aynı oranda Avrupa nüfusunun eğlence için Akdeniz kıyılarını kullandığı göz önüne alındığında bu etkinin eğlence, turizm, yaşam alanlarının ve Akdeniz plajlarının kalitesini düşürdüğü göz ardı edilemez. Dolayısı ile en kısa süre de bu erozyonu önleyici aktif eylemler alınması gerekmektedir (IASON, 2006).

3.4. Deniz seviyesindeki yükseliş

3.4.1. Mauritius deniz seviyesindeki yükseliş

1987’de Port Louis’te başlatılan takipten bu yana, şekil 24’te belirtildiği gibi deniz seviyesinde artış gözlemlenmiştir. 1998-2007 yılları arası yerel deniz seviyesi ortalaması her yıl 2.1 mm yükselmiştir. Mauritius genelinde deniz seviyesi son on yıl boyunca 1.2 mm yükselmiştir (MMS, 2009). Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planına göre deniz seviyesindeki yükselişten en çok etkilenecek olan kıyı bölgeleri; Mon Choisy, Cap Malheureux, Grand Gaube, Roches Noires, Poste de Flacq, Trou d'Eau Douce, Grande Rivière Sud Est, Anse Bambous, Anse Jonchée, Blue Bay, La Cambuse, Souffleur, Bénarès, Gris-Gris, Rivière des Galets, Baie du Cap, Macondé ve Le Morne’dır (MEO, 2011). Şekil 25’te. La Preneuse bölgesindeki su altında kalacağı tahmin edilen alanı göstermektedir.



— Yıllara göre deniz seviyesi değışimi

— Doğrusal regresyon

Şekil 24. 1987-2007 yılları arası Port Louis'te izlenen deniz seviyesi (MMS, 2009)



Şekil 25. La Preneuse'teki su altında kalması beklenen alan (MEO, 2011).

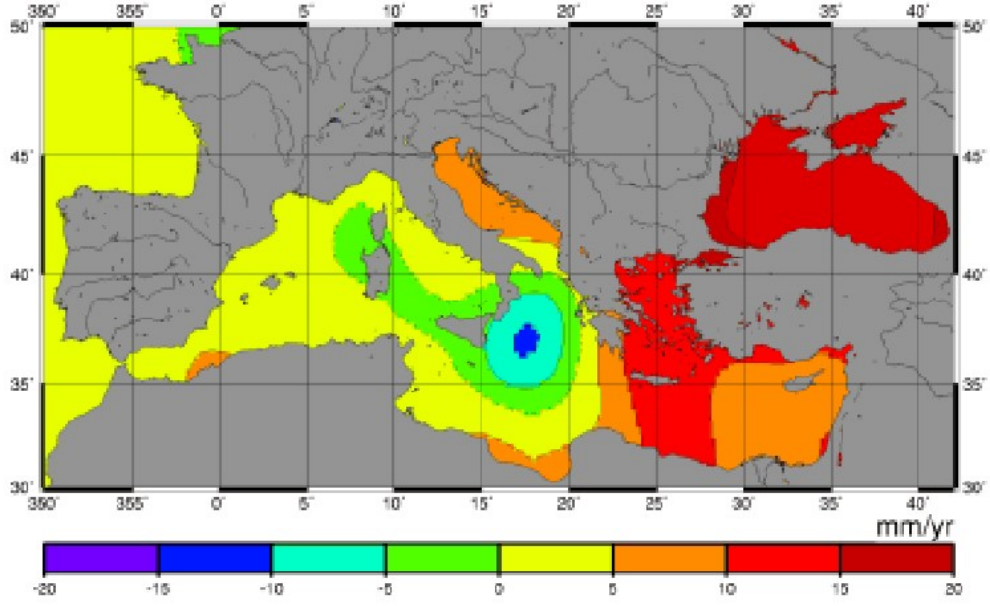
İzleme Port Louis'de 1987'den sonra başladığı için deniz seviyesinde bir artış gözlenmiştir. Farklı zamanlara ait projeksiyon Tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 8. Deniz seviyesi tahminleri (UNFCCC, 2010).

	2020	2050	2100
	SLR (mean- cm)	SLR (mean- cm)	SLR (range- cm)
B2	0.055	0.138	0.21- 0.43
A1B	0.055	0.151	0.21 - 0.48
A2	0.053	0.146	0.23 - 0.51
A1F1	0.054	0.162	0.26 - 0.59

3.4.2 Akdeniz basenindeki deniz seviyesi yükselmesi

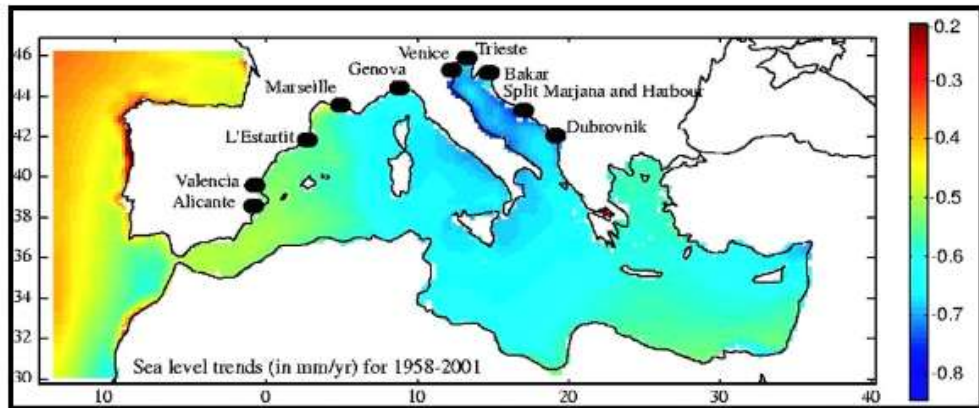
Akdeniz girintili kıyılara sahip bir kaç denizden bir araya gelmesinden oluşmuştur. Adriyatik, Ege, İyon, Alboran. Bu denizler yapılacak analizler için yüksek çözünürlüklü gözlem gerektirmektedir. Aralık 2001'de başlatılan TOPEX/Poseidon yani uzaydan altimetre global deniz seviyesi değişimleri çalışmaları için ayrıcalıklı ve kaliteli zaman serisi ile bilim adamları sağlamaktadır. Örneğin sıcaklık değişimlerinin büyük bölümü Akdeniz'in üst 400 m'sindeki genelsterik deniz seviyesi değişimi nedeniyle olmuştur. (MEDAR verileri) 1960-1990 yılları arası doğu akdeniz sularının soğuması sterik yüksekliğinde azalmaya neden olmuştur. 1993' teki ısınmayla seviye tekrar yükselmiştir (Blue plan, 2008).



Şekil 26. TOPEX/Poseidon çalışmalarının ilk 7 yılındaki Akdeniz deniz seviyesi değişimleri (Blue plan, 2008).

(Değişimler mm olarak düşük değerlerden (koyu mavi ve koyu yeşil) yüksek değerlere (açık yeşil ve koyu kırmızı) doğrudur. Doğu-Batı arasındaki farklılık Doğu Akdeniz üzerindeki belirgin bir seviye yükselmesi ile göze çarpmaktadır).

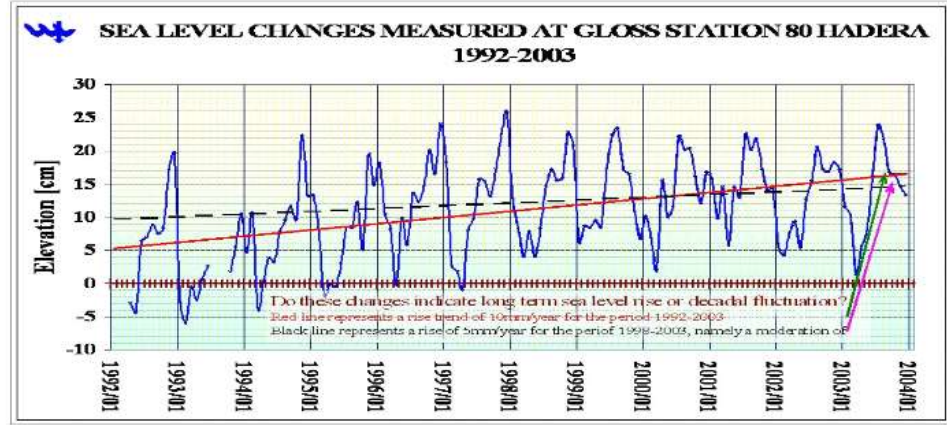
Akdeniz deniz seviyesine olan meteorolojik katkı HIPOCAS projesi çerçevesinde 1958-2001 yılları arası gerçekleşmiştir (IASON, 2006) (Şekil 27).



Şekil 27. 1958-2001 yılları arası Akdeniz deniz seviyesine olan meteorolojik katkı (IASON, 2006).

Akdeniz'de Deniz Seviyesi Yükselmesi Sonucu iklim değışikliği durumu:

Son çalışmalarda sera etkisi nedeniyle Akdeniz için öngörülen deniz seviyesindeki yükseliş doğrulanmıştır. Mevcut değerlendirmeye göre son 14 yılda bu oran yılda 0.5 cm miktarındadır (şekil 28). On yıl içindeki iniş çıkış ise yılda -1.5 ile +1.5cm, İyon denizi bölgesindeki kümülatif etki yılda -1.5cm, Doğu Akdeniz bölgesinde 2cm, Mısır ve İsrail kıyılarında 1cm olarak ölçülmüştür. Doğu Akdeniz' deki muson penetrasyonu ile-decadal dalgalanmalar Güney Atlantik Salınımı (La Nina El Nino) ile ilişkili görünmektedir. Uzun süreli deniz seviyesi yükselmesinde olağan senaryo sera etkisine bağlı olarak 2025 yılı için +3cm to +14cm; 2050 yılı için +5cm to +35cm , 2100 yılı için +9cm to +88cm şeklinde dir (IASON, 2006).



şekil 28. Deniz seviyesi değişimleri, 1992 yılından bu yana Hadera PARLAK istasyonunda ölçülen deniz seviyeleri örneğini doğrulanmaktadır (IASON, 2006)

3.4.2.1. Deniz seviyesi yükselişinin İtalya'daki etkileri

Bir dizi küresel ölçekli etkileri modelleme alışmaları İtalya'nın şiddetli deniz seviyesi yükselmesiyle yzleşemeyeceği savını ortaya atmaktadır. İlgili etkilere karşı uyum sağlama ölçekleri, sel setlerinin yükseltilmesi ve sahil besleme çalışmalarının uygulanmasıdır. Yapılan bir çalışma gösteriyor ki 2080 yılına kadar önlem alınmadığı takdirde olası bir deniz seviyesi

yükselmesi sonucu selden etkilenecek insan sayısı 513,000 iken önlem alındığında bu sayı 2,300 civarında olacaktır (MOHC, 2011).

3.4.2.2. Deniz seviyesi yükselişinin Türkiye'deki etkileri

Yapılan ulusal ölçekteki çalışmalar gösteriyor ki, Türkiye dikkate bir değer ölçüde deniz seviyesi yükselmesi etkilerine maruz kalacaktır. Yapılan bir çalışmaya göre Akdeniz kıyısında gerçekleşecek yükselmede etkilenecek nüfus sayısı 428,000, Ege kıyılarında 208,000 Marmara kıyılarında 842,000 , Karadeniz kıyılarında 201,000 şeklindedir (MOHC Turkey, 2011).

Türkiye'deki deniz seviyesi yükselişinin kıyı bölgelerindeki etkilerini gösteren küresel ölçekli bir değerlendirme bulunmamaktadır. Ancak, ulusal ölçekteki bir dizi çalışma, deniz seviyesi yükselişi durumunda Türkiye'de kayda değer bir etkilenme olacağını göstermektedir (Demirkesen v.d., 2008; Kuleli, 2010; Kuleli v.d., 2009).

3.4.2.3. Deniz seviyesi yükselişinin İspanya'daki etkileri

Son çalışmalar herhangi bir önlem alınmadığı takdirde deniz seviyesi yükselişinin etkilerinin İspanya'da büyük olacağını göstermektedir. Yapılan bir araştırmaya göre önlem alınmadığı takdirde 2080 yılına kadar ortalama 321,800 insanın selden etkileneceği tahmin edilmektedir. Alınan önlemler ile bu rakam 1,100 civarı olacaktır (MOHC Spain, 2011).

3.4.2.4. Deniz seviyesi yükselişinin Mısır'daki etkileri

Çeşitli çalışmalar sonucu Mısır'ın deniz seviyesinin yükselmesine karşı oldukça savunmasız olduğu sonucuna varılmıştır. 1m yükselme sonucunda etkilenmesi beklenen 84 gelişmekte olan ülke arasında Mısır kıyı nüfusunun etkilenmesinde ikinci, kıyı şeridi Gayri

safi mill hasılanın etkilenmesinde üçüncü, kentsel alanların etkilenmesi konusunda 5. Sırada yer almıştır. Mısır kıyı nüfusunun yaklaşık %15'inin (2.7 milyon kişi) yüz yılda bir gerçekleşecek olan fırtına ile 1m deniz seviye yükselişinin birleşmesi sonucu %10'a kadar etkilenebileceği düşünülmektedir. Kıyı Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan simülasyonlarda bir SRES A1FI senaryosuna göre Nil Deltası'nda görülecek etkinin 2025, 2050, 2075 ve 2100 yıllarında,153, 256, 450 ve 761 km² şeklinde olacağı düşünülmektedir. (MOHC Egypt, 2011).

3.4.2.5. Deniz seviyesi yükselişinin Fransa'daki etkileri

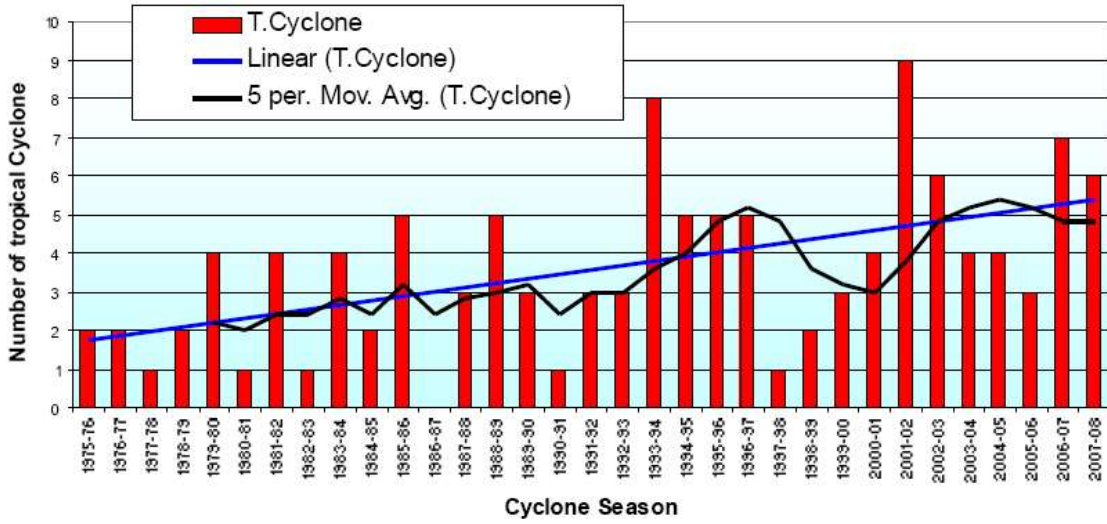
Fransa kıyıları ve liman kentlerinin, deniz seviyesinin yükselmesinden, dünya genelinde diğer birçok ülkeye göre daha az bir ölçüde etkilenecek olması muhtemeldir. Sınırlı sayıdaki mevcut çalışmada elde edilen bilgiler gösteriyor ki; önlem alınmadığı takdirde selden etkilenecek insan sayısı 463,000 iken önlem alındığında bu sayı büyük oranda azalarak 2,500 civarında olacaktır. Beklenenin altında bir yükselişte ise bu sayı önlem alınmaması durumunda 3,000, önlem alınması durumunda 1,800 civarı olacaktır (MOHC France, 2011).

3.5. Doğal tehlikeler

Kasırğa şiddeti ve sıklığı evriminde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, toplam kasırğa sayısında bir artış gözlemlenmezken, kuvvetli kasırğa görülme sıklığının zayıf olanlarına oranla arttığı görülmüştür (rüzgar hızı 299 Km/saat'e ulaşan). Sel gibi diğer doğal afetler, (sahil ve iç kesimde) fırtınalar ve heyelanların sıklık ve şiddetinin artması muhtemeldir (UNFCCC, 2010).

3.5.1. Tropik siklonlar

1975 yılından bugüne kadar kuvvetli fırtınaların görülme sıklığında artış gözlemlenmiştir (rüzgar hızı 165km/saat'e ulaşan). AR4 göre, deniz yüzeyi sıcaklıklarının artması daha güçlü tropikal siklonların gelişimini desteklemektedir. Son on yılda Maritius Meteoroloji Hizmetlerinin gözlemlemesi sonucu, Mauritius'un doğrudan etkilenmemesine rağmen Güney Batı Hint Okyanusu'nda (SWIO) tropikal siklonlarda daha hızlı bir artış yaşanmıştır. Şekil 29, 1975 – 2008 yılları arası tropic siklonlardaki eğilimleri göstermektedir (MEO, 2011).



Şekil 29. SWIO'da 1975 – 2008 yılları arası, 165 km/saat rüzgar hızı üzerindeki tropical siklon sayısı eğilimleri (MEO, 2011)

3.5.2. İç kesimlerde yaşanan seller

2006 yılında yapılan bir anket sonucu, yarısından fazlasının İtfaiye ve polis gibi makamların müdahalelerini gerektiren, oldukça hassas 326 sel tehlikesi bölgesi tespit edilmiştir. Son yıllarda nehir taşmalarında artış gözlemlenmiştir. Bu tür olaylar, son on yılda yaşanan doğal afetler sonucu ve altyapı gelişmelerinin bu çaptaki olayları karşılama

konusundaki yetersizliğinden dolayı artış göstermiştir. Yaşanan son olaylar sonucu can kayıpları yaşanmış, tarım alanları ve yaşam alanları zarar görmüştür (UNFCCC, 2010).

3.5.3. Heyelanlar

Maritius ve Rodrigues'te artan sayıda heyelan olayları yaşanmaktadır. Maritius 'ta doksanlı yılların sonlarında sıkı önlem gerektiren az sayıda alan varken, bu sayı 2005 yılında 22'ye yükseldi. Daha sık sağanak yağışların görülmesi durumunda bu alanlardan bazılarının boşaltılması gerekebilir. Benzer durum, gelecekte şiddetinin büyüme olasılığı olduğu, küçük çapta heyelanlara ev sahipliği yapan Rodrigues için de geçerlidir (UNFCCC, 2010).

IV. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1. Yağıştaki Değişiklikler

Şekil 18 'de görüldüğü üzere, Maritius üzerinde 1931-1960 ve 1971-2000 periyotları arasında yağış miktarı zaman içinde en az 400 mm azalmıştır. Böylece, geri dönüşüm bölgesi yılda 4.400 mm den 4000 e kadar bir düşüşe tanıklık etmişti ve batı sahili boyunca 800 mm den az olan bir bölge görüldü. İlaveten, yağış çeşitliği yoğun yağış olaylarının artışıyla birlikte süregelmiştir. Bu durum, su baskını oluşumunu desteklemektedir ve bu akiferlerin şarj olmalarına negatif etki etmektedir (UNFCCC, 2010).

Akdeniz' in çoğu yerinde, genel eğilim özellikle aşırı sıcaklar konusunda yağışı azaltma yönündedir. İber Yarımadasında gözlenen yağış değişikliklerinin kısmen Atlantik' teki atmosfer olaylarından dolayı olduğu açıklanabilir. Bunlar, siklonik dolaşım frekansı ve antisiklonik frekansındaki artışla ilgili olduğu görülmektedir. Yunanistan' daki dolaşım sıklığında gözlenen değişiklikler, başka yerde gözlenenlerin aksine, kışta yağış miktarındaki artışı göstermektedir (Blue Plan, 2008).

4.2. Sıcaklıktaki Değişiklikler

Gelecek iki yüzyılda her on yıl için, yaklaşık 0.2⁰C'lik bir ısınma beklenmektedir. Bütün sera gazları ve havadaki asıltıların yoğunluklarının 2000 yılındaki seviyede sabit tutulmasına rağmen, her on yıl için yaklaşık 0.1 ⁰C' lik bir ısınma beklenmektedir. Daha sonra, ısı projeksiyonları giderek belirli emisyon planlarına bağlı olmaktadır (IPCC, 2007).

Küresel seviyeden bölgesel seviyeye: regresyon analizleri gösterdi ki Maritius'ta ortalama ısı ulusal seviyede her on yılda 0.18 °C ye kadar artmaktadır. Isınmadaki genel eğilim Akdeniz'de de gözlenmiştir.

Sera gazlarının küresel etkisi, az çok bilinmekte ve dünyanın yüzeyinde ortalama bir ısınmayla sonuçlanmaktadır. Bir yüzyıldan daha fazla bir süre önce, İsveçli araştırmacı Svante Arrhenius (1859-1927, 1903 Nobel ödüllü), gezegenimizin atmosferdeki karbondioksit yoğunluğundaki antropojenik bir artıştan dolayı biraz daha ısınabileceğini ileri sürmüştür. Beyazlık derecesinin çeşitli yer ve bulut kapsamından değişmesi enerjinin su buharı ve havadaki asıltılar tarafından emilmesi enerji dengesi bakımından önemli rol oynadığından dolayı dünyanın ısınımsal dengesi de dikkate alınmalıdır. Sera gazları birçok gaz içermektedir: su buharı (dünyada kızılötesi radyasyonu engellemesi bakımından en önemlisi), karbondioksit ve ozon, metan ve sera gazlarının yoğunluğu üzerindeki antropojenik hareketinden gözlenen etkinin modellenmesi bazen zorlaşmaktadır (Blue plan, 2008).

50 yılı aşkın bir süredir Maritius meteoroloji servisleri tarafından sürdürülen ısı kayıtları analizleri, belirli bir ısınma eğilimi göstermektedir. Ortalama sıcaklıklar 1961- 1990 uzun dönem ortalamasıyla karşılaştırıldığında Vacoas' da (yüksek yerlerinde) 0.74°C ve Plaisance' de (sahil bölgelerinde) 1.1°C ye kadar yükselmiştir. Benzer ısınma trendleri, ısı artışının 0.5-1.0 °C arasında olduğu Rodrigues, St. Brandan ve Agaleya' da gözlenmiştir (MEO, 2010).

En sıcak yedi yıl 1997 ve 2009 arasında olarak kaydedilmiştir ve şu şekilde takip etmektedir: 1998, 2001, 2002, 2003, 2005, 2005 ve 2006. Ayrıca, 1950 ve 2007 arasında Vacoas' daki bir ısı analizi, yıllık sıcak gün ve ılık gece sayısındaki artışı göstermektedir. Son on yıl zarfında, yaz maksimum sıcaklıkları (gün boyu sıcaklıkları) ortalama 1.0 °C ye kadar daha sıcak olmuştur (MEO, 2010).

4.3. Maritius'ta kıyı erozyonu

Son on yılın üzerinde, yukarıda söz edilen kıyıda (şekil, 22) kayıp toplam 18.500 metrekareye ulaşmıştır ve parasal değerler yönünden kayıp, yılda 1.2 milyon rupi kira değerinde olduğu tahmin edilmektedir. Gerçi, bu rakam çok yüksek değil ve ekosistem ve koruma değerlerini yakalayamaz (UNFCCC, 2010).

ICZM çerçeve çalışması, (MOE, 2010) altında hazırlanan Finansal Stratejiler Raporu, % 99 u turizm sayesinde olan, % 36 GDP ye eşit, 74 milyar rupi altındaki kıyı alanından doğrudan elde edilen kazancı değerlendirmektedir. Kıyının toplam ekonomik değeri, şu anki değer bakımından, yaklaşık olarak 1 trilyon rupi olara hesaplanmaktadır.

Kıyı alanının deniz seviyesinin yükselmesi sonucu olarak ciddi şekilde etkileneceği öngörülmektedir. Etkiler muhtemelen şunlara neden olacaktır: deniz suyu sıcaklığındaki artıştan dolayı koral beyazlamanın bir sonucu olarak resif sistemdeki kademeli tahribat. Resifin tahribatına ek olarak dalga enerjilerinin daha az zayıflamasıyla sonuçlanacak ve bu nedenle kıyımızdaki etkileri daha çok olacaktır. Alçak yerlerdeki artan su baskınlarının çoğu Port Louis, Surinam, Flic-en-Flac/Wolmar, Grand Baie (Pte aux Connaniers), Pereybere, ve Poste Lafayette olmak üzere Maritius Sahili boyunca tahmini 22,3 kilometrekare alanı kaplayan 24 önemli sifirin altında bölge belirlenmiştir. Yollar, evler ve eğlence tesisleri gibi sahil alt yapılarında tahribat, çoğu kıyıda otel bölgeleri için aşağı yukarı 1 ile 5 m arasında değişmektedir (UNFCCC, 2010).

Koral resifler, balıkçılık, kıyı koruması, inşaat materyalleri, yeni biyokimyasal bileşimler ve turizm sayesinde insan toplulukları için hayati önem taşıyan ekosistem servisleri sağlayarak gezegenimizdeki biyolojik olarak en çeşitli ve ekonomik olarak en önemli olanlarıdır. Küresel ısınmayı ve okyanus asitlenmesini de çekerek atmosferik karbondioksit yoğunluğundaki hızlı artış, bu ekosistemlere son hakaret olabilir. Erozyon oranları kalkerleşmeyi geçerse o zaman koral resiflerin yapısal karmaşıklığı yerleşim kalitesini ve çeşitliliğini azaltarak eksilir (Hoegh- Guldborg, 2007).

4.4. Deniz Seviyesi Artışı

Küresel deniz seviyesindeki giderek artan yükseliş, kıyı alanlarda küresel iklim değişikliğinin en önemli etkisi olarak düşünülmektedir. IPCC çalışması öncelikle okyanusun termal genişlemesinden ve küçük dağ buzullarının erimesinden dolayı 2100 yılına kadar küresel deniz seviyesinde 30 ile 110 cm arası bir artış planlamaktadır. Böyle bir artış oranı şimdiki orandan 3 ile 10 kat daha hızlıdır (Gilbert ve Vellinga, 2010).

Deniz seviyesindeki yükseliş ekolojik etkileri

- 1) Kıyı şeridi erozyonunun artması
- 2) Kıyı selinin daha kötü duruma gelmesi
- 3) Kıyı bölgelerini ve diğer alçak bölgeleri su basması
- 4) Haliçlerdeki tuzluluğun artması
- 5) Nehirlerdeki ve koylardaki gel-git oranlarının değişmesi
- 6) Nehirlerin tortu biriktirdiği bölgelerin değişmesi
- 7) Kullanılmış koral resifler: maden yatakları, deltalar, bataklıklar, koral resifler.

Deniz seviyesindeki yükseliş oranı, 1993 den bu güne, çoğunlukla Grönland ve Antartika' dan buz kaybının büyüyen etkisinden dolayı artmıştır. Bununla birlikte, bu kutup buz tabakalarının hareket modelleri hala başlangıç aşamasında, bu nedenlerle deniz seviyesi artışının projeksiyonları belirsizdir. Alternatif bir yaklaşım projeleri 120 yılı aşkın bir süredir küresel ısınma artışı ve deniz seviyesi yükselişi arasında gözlenen ilişkiyle temellendirilmektedir, gelecekte de bu gözlenmiş ilişkinin süreceğini hesaba katarak, bu yaklaşıma bağlı yeni tahminler 2100 e Kadar bir deniz seviyesi artışının 1 metre ya da daha fazla olacağını ileri sürmektedir (IPCC, 2009).

Deniz seviyesindeki yükseliş 2100'e kadar durmayacaktır. Okyanus sıcaklığındaki değişiklikler en azından yüzyıllarca deniz seviyesi artışını engellemeye devam edecektir. Antartika ve Grönland 'da erime ve dinamik buz kaybı da gelecekte yüzyıllarca devam

edecektir. Böylece, iklimde şimdiki neslin başlattığı değişiklikler gelecekte doğrudan bizim soyumuzu etkileyecektir. Aslında, küresel yüzey sıcaklığı ilk bin yılda sera gaz emisyonu sıfıra düştükten sonra hemen hemen hiç kesilmeyecektir (IPCC, 2009).

Yaz döneminde, Kuzey Kutbu denizinde hızlı bir azalma olmaktadır. 2007 de, minimum kaplanmış bölge, daha önceki yıllara göre yaklaşık iki milyon kilometrekare azalmıştır. 2008’de azalma bir o kadar dramatikti. Bu azalan buz kapsamı, kazak güneşten gelen radyasyonun çoğunu çekerken buz ve kar radyasyonunun çoğunu güneşten atmosfere geri gönderdiği için büyük ölçüde önemlidir. Böylece, buzsuz bir okyanus, buz kaplı bir okyanustan daha fazla ısı çeker., böylece, Kuzey Kutbu deniz buzunu kabı , ısıyı artıran iklime bir ‘dönüş’ sağlar (IPCC, 2009).

4.4.1. Maritius’ daki Deniz Seviyesindeki yükseliş

İklim değişikliği ve deniz seviyesi yükseliş Maritius’un kıyı alanlarını de etkileyen küresel bir sorundur. Deniz seviyesi artışı 1987 ile 1998 ve 2007 yılları arasından itibaren Trou Fan Franfaron-Port Louis’ de görülmektedir. Deniz seviyesi her yıl 2.1 mm e Kadar yükselmektedir. Kapsamlıca, geçen on yıl süresince Maritius’ da ortalama deniz seviyesi yükseliş yaklaşık 1.2 mm olmuştur (Şekil 24). Deniz seviyesi yükselişi alçak yerleşimli kıyı alanlarında su baskınına ve maden tuzu girmesine yol açması dolayısıyla da geçimi, kıyı sulak alanlarını ve mangrovları etkilemesi beklenmektedir. Mayıs 2007 de Riviere des Galets Köyü sakinleri, evlerini su basmasına neden olan bir fırtınayla karşı karşıya kaldılar. Kıyı erozyonun deniz seviyesi yükselişiyle birlikte daha ciddi olması beklenmektedir (MEO, 2011).

Ulusal İklim Değişikliği Hareketine göre, aşağıdaki bölgelerdeki kıyı alanları deniz seviyesi yükselişinden en çok payını alacak olanlardır: Mon Choisy, Cap Malheureux, Grand Gaube, Roches Noires, Poste de Flacq, Trou d’Eau Douce, Grande Riviere Sud Est, Anse Jonchee, blue bay, La Cambuse, Souffleur, Benares, Gris-Gris, Riviere des Galets, Baie du Cap, Maconde ve Le Morne (MEO, 2011).

Bunlardan başka, AR4'e göre, Hint Okyanusu'nda, 0.4-0.6 °C'lik bir deniz yüzeyinin devamlı ısındığı, böylece Güneybatı Hint Okyanusu üzerinde deniz seviyesi artışına katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Bu ısınma, El Nino Southern Oscillation olayları tarafından kuvvetlendirilmiştir (IPCC AR4, 2007). 1998 de Batı Hint Okyanusu' nun bazı bölgelerinde, El Nino fenomeniyle ilgisi olan hızlı ısınma olaylarını takiben koral yapının % 95'i öldü (MEO, 2011).

4.4.2. Akdeniz' de Deniz Seviyesindeki yükseliş

Deniz seviyesi yükselişindeki küresel sonuçlar Akdeniz' e öyle kolay uygulanamaz. Tamamen kapalı bir deniz, termal genişleme ve buharlaşmadan dolayı kendi başına bir su seviyesi çeşitliliğine sahip olabilir. Akdeniz, kendini Atlantik Okyanusu' na bağlayan 14 km' lik göbek kordonu ile bölgesel/yerel çeşitliliğine ilaveten genel bir rejimi izlemeye meyillidir. Üstelik, orada buharlaşma yağıştan daha fazla olduğu için, tuzluluktaki bölgesel farklılıklar, Cebelitarık Boğazı boyunca su değişikliklerini daha karışık duruma getirerek artırmaya meyillidir. Akdeniz, fenomenin tamamen farklı (ısı, buharlaşma...) olduğu Karadeniz' e bağlıdır ve bahar döneminde, EM' ye daha soğuk su getirir (Blue Plan, 2008).

Akdeniz' deki nüfusun büyük bir bölümü, bazen beton kumsal veya önceki 'Coted Azur' olarak bahsedilen kıyı boyunca yaşarlar. Bu fenomende sezon turizmiyle kuvvetlenen sürekli bir artış vardır. Deniz seviyesi yüksekliğinin sosyoekonomik etkileri böylece kolayca anlaşılabilir. Hatırlanmalıdır ki, Avrupa son buz çağını takiben tektonik ayarlamadan dolayı yavaşça batmaktadır. (2008 lere kadar 5 cm batış öngörülmektedir.) Bu, birçok kıyı alanının azaldığı anlamın gelmektedir. Tam bir etki, büyük ve pahalı mühendislik işlerine yol açan Venedik' in su altında kalan ünlü kültürel ve göze çarpan örneğidir (Blue Plan, 2008). 21.yüzyıl süresinde, deniz seviyesindeki artış, balıkların 1/3 ünün lagünlerden yakalandığı Mısır' da ciddi etkileri olabilir. Deniz seviyesi yükselişi böylece su kalitesini değiştirebilir ve çoğu tatlı su balığını etkileyebilir. Alexandria ve Port Said' i tehdit ederek değerli tarım topraklarını da su basabilir. Artan dalga hareketleri ve yeraltı sularının tuzlanmasıyla eğlence turizmi ve sahil hizmetleri tehlikededir (Blue Plan, 2008).

Yükselen küresel sıcaklıkların okyanus sularını genişleterek, dağ karlarını ve buzulları eriterek deniz seviyesini yükseltmesi muhtemeldir. Son araştırmalar gösterdi ki, Antartika ve Grönland' dan buz tabakası, potansiyel olarak hesaplanandan daha fazla katkı getirebilir ve IPCC AR4 raporu için kullanılan modelleri tam olarak içermemektedir. Grönland ve Antartika' dan dinamik buz akışlarını içeren diğer deniz seviyesi bileşenlerine gelince daha az kesinlik vardır. Burası büyük endişe duyulacak bir bölgedir. Eski zamanlardaki hızlı oran anlamını yitirmektedir. Bu, iklim bilim adamlarına deniz yüzeyi değişikliklerinin buz formasyonu ve erime faktörlerini etkileyen etmenlere bağlı olduğu konusunda bir uyarı niteliğindedir (Blue Plan, 2008). Modeller tarafından tahmin edilen her bir yüzyıl için 0.6 m² lik bir oran Rohling' in takımının yeni bulgularından daha az olan 1.0 m olabilir. Bu farklılıklar, antropojenik iklim değişikliğiyle alakalı erime ve buzullaşmanın ilave etkilerini yansıtmak için Akdeniz iklim modellerini geliştirmeye ihtiyacı olduğunu belirlemektir (Blue Plan, 2008).

1993' den sonra ısınma, deniz seviyesi yükselişine neden olurken, 1960 ve 1990 arasında Doğu Akdeniz sularının soğuması yapısal yüksekliklerde bir azalmaya neden olmuştur. Adriyatik ve Ege Denizi'nin yüksek sularındaki yapısal deniz seviyesinin (NAO) Asor ve İzlanda arasındaki normallestirilmiş deniz seviyesi (NAO) basıncı ile alakalı olduğu görülmektedir. Yine de, anormal sinyaller zayıf (yaklaşık 1-2 mm) ve bilgi yorumlanmasından önce büyük dikkat gösterilmelidir. Örneğin, (Blue Plan, 2008), yapısal etkilerin EM'deki gözlenen hızlı deniz seviyesi artışına çok küçük bir katkısı olduğunu bulmuştur. Bu, Doğu Akdeniz ile ilgili olan okyanusal dolaşım değişikliklerinin (örneğin, Adriyatik Denizi'nden Güney Ege'ye Kadar olan derin deniz formasyonundaki değişiklikler) gözlenen son değişikliklerle alakalı olabileceğini ileri sürmektedir. (90'ların ortalarından bu yana, Doğu Akdeniz' deki hızlı deniz seviyesi yükselişi). Bu arada, yapısal deniz seviyesi ve kumsal gel-git ölçeği arasındaki karşılaştırma tatmin edici değildir. Bu çelişki, hem havza çapında deniz seviyesi değişikliğini uç ölçümlerden tahmin etme pratiğini hem de yapısal yükseklik değişimlerini deniz seviyesi değişikliği ölçümü olarak kullanılmasını sorgular (Blue Plan, 2008).

Üstelik, alt havza ölçümlerinde doğu Akdeniz'nin çeşitli durumları iklimsel havza ortalamalarının anlamlılığını sorgulamaktadır (Blue Plan, 2008). Bu, elbette iklim değişikliği

bağlamında daha fazla araştırmayı hak etmektedir. Bununla birlikte, yukarıda sunulan belirsizlikleri en aza indirmek için yüzyıllar boyunca sürekli bir yükseklik ölçme bilimi bilgisine acilen ihtiyaç duyulmaktadır ve deniz seviyesi değişikliğine bağlı olan fiziksel işlemlerde daha çok iç görü kazanılmalıdır. Aralık 2006 da yörüngede oluşunun altıncı yılını kutlayan Jason-1 uydusunun temel amaçlarından biri, milimetre hassasiyetiyle deniz seviyesi değişikliğini gözlemlemektir (Şekil, 26) (Blue Plan, 2008).

4.5. Doğal tehlikeler

Tropik siklonlar: Güney Batı Hint Okyanusu tropikal fırtına oluşumlarının sayısında son otuz yılda herhangi bir değişiklik gözlenmemesine rağmen, yoğun tropikal siklonların sıklığı (234 ve 299 km/h arasında rüzgar fırtınası) artmıştır.

Şiddetli yağmur: Son yıllarda, yağmurlu gün sayısı ve yağış miktarı azalmıştır fakat, şiddetli sağanak sayısı artmıştır. Sonuç olarak, su baskınları çeşitli sosyo-ekonomik etkinliklerin geçici zarara uğraması daha da sıklaşmıştır.

Potansiyel yıkıcı iklim aşırılıklarıyla baş edebilmek ve nüfusun hazırlıklı olmasını sağlamak için hükümet, tropikal kasırgalar ve çeşitli yağmurlar için kuvvetli bir erken uyarı sistemi geliştirmiştir. Tropikal alçak basınç merkezi ve diğer doğa felaketleri planı, başbakanlık ofisinin himayesi altında işlemektedir.

4.6. Öneriler

Maritius'daki kıyı alanların iklim değişikliği yönetimine etkisi olan çalışma halinde üç proje bulunmaktadır. 'Maurice, Ile Durable' (MID) adı verilen ilk proje, sürdürülebilir Maritius (2009-2012): Fransız Gelişim Ajansı (AFD), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Maritius Hükümeti tarafından finanse edilmiştir. Projenin başlıca teması, ROM'un fosil yakıtlarına dolayısıyla enerji sektörüne bağımlılığını azaltmaktadır. MID, uzun soluklu bir gelişme, savunmasızlığı azaltma ve iklim değişikliklerinin insanlar için olan

risklerini en aza indirmeyi sağlamak amacıyla bir politikaya girişmek için planlı bir işlem olarak bir uyum süreci geliştirecektir (AFB, 2010).

İlgili ikinci girişim, US \$ 3 milyon Afrika Adaptasyon Programı (AAP), ROM'un katılımcı olduğu, Japonya tarafından finanse edilen ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından desteklenen bölgesel bir programdır. Zorlayıcı bir gündemi olan AAP, henüz yapım aşamasında ve 2012'nin sonuna doğru tamamlanması beklenmektedir. AAP, iklim değişikliklerinin doğasında olan belirsizliklerle mücadele etmek dinamik, uzun soluklu planlama mekanizmaları ortaya koymak için dizayn edilmiştir (AFB, 2010).

İlgili üçüncü girişim ise, 2009 da başlayan, üç yıllığı € 3.645.000 olan Comros, Madagaskar, La Reunion, ROM ve Moldiv Adaları'nı da içine alan iklim değişikliğine uyum sağlamak için olan projedir. Bu projenin odak noktası, Hint Okyanusu Komisyonu (IOC) üyeleri arasında, iklim değişikliğine daha iyi uyum sağlamayı kolaylaştırabilmek için bölgesel işbirliği kurmaktır (AFB, 2010).

ICZM Taslağı 1999 Ulusal Çevre Stratejilerinde öncelikli proje olarak belirlenmiştir. Kıyısız alandaki büyük ölçüde gelişimini dengeleyen yönetim aracı hala etkisini göstermektedir. Bu planın hayata geçirilmesini denetlemek üzere başbakanlığın gözetimi altında Ulusal İklim Değişimi Komitesi kurulmuştur. Bununla birlikte, eylem planının uygulanması çeşitli faktörler tarafından yıkıma uğratılmıştır. Bunların başlıcaları, sınırlı ilgi, iklim değişikliği üzerine çeşitli anahtar hissedar grupları, farklı ekonomi sektörlerinin etkisini ölçecek çalışmaların eksikliği, yetersiz finansal kaynak ve insan kaynakları ile planlama işlemleri ve ulusal iklim değişimi konusunda yetersiz ortaklıklardır. 2007' de Çevre Bakanlığı, Maritius Hükümeti'nin değerli kaynaklarını Maritius için bir ICZM Stratejisi geliştirme yoluyla etkili bir şekilde yönetebilmesi için bir ICZM Taslağı hazırladı. Çalışma tamamlandı ve ICZM Taslağı uygulama için 2010' da hükümet tarafından Kabul edildi (MEO, 2011).

Maritius'un şu anki ve gelecekteki nesillerin iyi halini sağlamak için kıyı ve deniz kaynaklarını yönetmesi önemlidir. Maritius, yalnızca asıl değerleri için değil, aynı zamanda yaşamlarını ve ekonomik durumlarını değiştirebilme kapasitesi olduğundan kendi kıyı ve deniz çevrelerinin önemini farkındadır. Kıyı ve deniz çevrelerinin stres altında olduğu ve

etkili planlama ve yönetim rejimine ihtiyaç duyduğu yönünde bir kavrayış vardır (MEO, 2011).

4.6.1. Maritius' taki İklim Değişiminin Etkilerini Azaltmak İçin Uyum Girişimleri

İklim değişikliği konusundaki hükümetler arası panelde tanımlandığı gibi uyum, zararı azaltan veya yararlı fırsatları kullanan, gerçek veya umulan iklimsel uyarısı da doğa veya insan sistemlerinde bir ayarlama olarak tanımlanmaktadır. Adaptasyonun tahmin edici, özerk ve planlanmış adaptasyonu da içine alan birçok çeşidi vardır (FCCC/ SBSTA/ 2008/6)* (Tablo 9).

Tablo 9. Adaptasyon Çeşitlerinin Tanımları (IPCC, 2007).

Tahmin edici	İklim değişikliğinin etkileri gözlenmeden önce yer alan adaptasyon
Özerk	Adaptasyon iklimsel uyarıcıya bilinçli bir cevap içermemektedir
Panlanmış	Kasıtlı bir politika kararının sonucu olan adaptasyon, durumların değişmesi veya değişmek üzere olması üzerine temellendirilmiştir ve bu hareket, istenen düzeyi elde etmek, için gereklidir.

* FCCC/SBSTA : İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi/Bilimsel ve Teknolojik Danışma Yardım Organı

Farklı tasarılar geliştirilmiş ve iklim değişikliği saldırısını değerlendirmek ve yer yuvarlağının etrafında uyum kararı vermek için uygulanmıştır (Carter v.d., 2010). Tablo 10 de listelenen farklı tasarılar planlanmış adaptasyonu desteklemektedir; bununla birlikte, uygulama için seçilen belirli çerçeve, hitap edilen anahtar politika sorusuna bağlıdır. Analizin sonucu, uyum seçimleri, ölçümleri ve hareketlerin uyum formunda, uyum tavsiyelerinin gelişimini destekleyen sistemin etkisini, hassasiyetini, siyasetini anlamaktır (Travers v.d., 2010)

Tablo 10. Savunmasızlığa ve Uyuma Temalı Yaklaşımlar (Lu, 2006).

Yaklaşım	Politika soruları	Metotlar, araçlar ve bilgiler
Hassasiyet analizi	İklim değişimi gerçekten sorun mu	Trend analizi, sentetik senaryo
Etki değerlendirilmesi	Yönetilemeyen iklim değişiminin potansiyel etkileri nelerdir	Aşağı-yukarı, senaryo kullanımı, sektörel değerlendirme, iklim değişikliği
Risk değerlendirilmesi	İklim değişikliğini etkili olarak nasıl yönetebiliriz	kritik eşik, stakeholder analizi, iletişim ve yönetim, bütünleşmiş senaryo, (azaltma ve uyum senaryolarını içerir)

4.6.2. En İyi Uygulama Adaptasyon: Küresel Uygulamalardan Alınan Dersler

Dünyada başka yerde inisiyatif ve daha fazla uyum programları, küresel olarak alınan dersler ve en iyi pratik için bir izlenim kazanmak amacıyla gözlenmiştir. Bu bilgi, ikinci eklerde özetlenmiştir (Travers v.d., 2010).

Kıyı yönetiminin en temel üç amacı: (1) Su basmasına karşı savunmasız olan bölgelerde gelişmeden kaçınmak. (2) Kritik doğal sistemlerin işlemeye devam ettiğinden emin olmak. (3) Denizlerin harap olmasına karşın, insan yaşamını, gerekli mülkler ve ekonomik aktiviteleri korumaktır. Buna göre, böyle programlar; ekolojik, kültürel, tarihi ve estetik değerlere ve insanların güven ihtiyacına ve ekonomik gelişmeye tam önem verilmelidir (Gilbert ve Vellinga, 1990).

4.6.3. Akdeniz Eylem Planı ve İklim Değişim Uyumu

Akdeniz Eylem Planı (MAP), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)' nin semsiyesi altında olan ilk Bölgesel Deniz Programıdır. Bu, 1975 de, UNEP' IN Stocholm Başkanlık Konferansı tarafından kurulduktan üç yıl sonra ortaya çıkmıştır ve önceleri 16 Akdeniz ülkesi ve Avrupa Birliği tarafından benimsenmiştir (Travers v.d., 2010).

4.6.4. Öncelikli Eylem Programı Bölgesel Aktivite Merkezi (PAP/RAC)

PAP/RAC 'ın temel amacı, kıyı bölgelerinin sürdürülebilir gelişimlerine ve doğal kaynaklarının sürekli kullanımına katkı sağlamaktır. Bu hususta PAP/RAC' ın görevi, Akdeniz ülkelerinde şu alanlarda yardım sağlamaktır; Barselona Kongresi' nin yürütülmesi, ICZM Protokolü altında yükümlülüklerini yerine getirmek, sürdürülebilir gelişim için Sürdürülebilir Gelişme için Akdeniz Stratejisi (MSSD), kıyı alanlarının sürdürülebilir gelişim başarısının 2005 PAP/RAC' ın temel alanları şunları içermektedir:

- ICZM Protokolü altında eylem planları için ulusal stratejiler oluşturmada ve uygulamada anlaşma partilerine yardımcı olmak.
- Bölgedeki ülkelere, çevre ve manzaralar sağlayarak, kıyı alanlarının sürekli gelişimine katkı sağlamak bakımından kapasitelerini geliştirmelerine yardımcı olmak, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimle uyum içinde olmak hesaba katılır, kıyı alanlarını etkileyen bütün düzeylerdeki halk otoriteleri vasıtasıyla halk ve özel teşebbüsleri arasındaki ve bütün kararlar arasındaki uyumu sağlamaktır.
- Ülkelere, seçilen yerel Akdeniz kıyı alanlarında ICZM uygulamasının temel amaç olarak göstermek için pilot kumsal yönetimi uygulamasında yardımcı olmak (Kıyı Alanları Yönetimi Programı– CAMP) Kıyı Alanları Yönetimi Programı Projeleri, proje bölgelerinde sürdürülebilir gelişme için uygun uygulama enstrümanları ve prosedürleri geliştirmek, uygun metodolojiler ve araçlar belirlemek ve uygulamak, yereldeki kapasite inşasına katkıda bulunmak ve ele geçen sonuçların geniş alanda kullanımını garantilemek gibi amaçlara sahiptir.
- Kapasite artırma alanında bölgesel ortaklıklar geliştirmek ve eğitim, deneyim, network, yayınlar ve dikkat uyandırıcı aktiviteler yoluyla kıyı alanlarının yönetiminin önemine ilgi uyandırmak; ve
- ICZM Taslağı' nda kıyı odağıyla özel sektörel konulara hitaben ICZM metodolojileri ve araçları geliştirmek, örneğin kentsel gelişim, doğal kaynaklar yönetimi, sürdürülebilir turizm, manzara ve miras koruma, kıyı ve toprak erozyonu, altyapı ve ulaşım, kirlilik ve atıklar, iklim değişimi ve özel kıyı ekosistemler.

4.6.5. ICZM Protokolünün Gerektirdikleri

ICZM Protokolü, Akdeniz Kıyı Bölgesindeki artan baskıya ve Kıyı yönetimindeki gelişimi destekleyecek yasal bağlayıcı sorumluluk eksikliğine cevaben geliştirilmiştir. Bağlayıcı sorumlulukları desteklemek için geliştirilen var olan beyaz kağıtlar, eylem planları, tavsiyeler, yönergeler bağlayıcı değildi ve böyle bağlayıcı sorumluluklar olmadan ICZM' de gelişmenin sınırlı olacağına dair beklentiler vardır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı/ Akdeniz Eylem Planı (UNEP/ MAP) orijinal bölgesel Deniz Programıydı ve 1975 de kurulmuştur.

Protokol, ülkelere kıyı alanlarını daha iyi yönetebilmeleri için izin verecek ve iklim değişimi gibi gelişmekte olan Kıyı çevresi sorunlarıyla uğraşacak önemli bir ana nokta olarak görülmektedir. Protokolün içerik özeti sunulmaktadır. Protokol yedi bölümden oluşmaktadır:

- 1) Genel hükümleri : hedefler, ilkeler ve protokolün kapsamı
- 2) ICZM' nin elementleri: ICZM' yi sonuçlandırmak için gerekenler
- 3) ICZM için araç gereçler: ICZM' yi desteklemek için yaklaşımlar ve araçlar
- 4) Kıyı alanını etkileyen riskler: şu anki ve gelecekteki riskler ve öncelikli yönetim endişeleri.
- 5) Uluslar arası ortaklık: kapasiteyi oluşturmak, bilgi toplamak ve yönetim eylemlerini koordine etmek
- 6) Kıyı hükümler: uygulamayı destekleyecek yönetim kuruluşları; ve
- 7) Son hükümler: protokolün anlaşmalarla ve üçüncü partilerle ilişkisi; ve onaylama, kabul ve birliğe girme işlemler

Maritius'un kıyı alanındaki iklim değişimi etkilerini azaltacak bazı uyum önerileri şunlardır:

- ICZM planının uygulanması- bütün yargı ve önemli sektörleri içine alarak iklim değişikliğine Maritius'un Kıyı sisteminin savunmasızlığının ulusal değerlendirilmesini hesaba katan Ulusal Kooperatif yaklaşımı için bir çerçeve.

- Maritus'daki kıyı bölgelerinin hassasiyetlerinin ulusal değerlendirilmesi kıyı müdürlüğü ve karar vericiler için gerekli mekansal bilgiyi sağlayacaktır.
- Web temelli bir bilgi sistemi geliştirmek; kıyı ve iklim değişikliği ile alakalı haritalar, araç-gereçler ve ürünler
- Ulusal kıyı savunmasızlığı değerlendirilmesini ilerletmek için gereken öncelikli bilgi eksikliklerini belirlemek ve onlar üzerine düşünmek, örneğin, aşırı uçlu olaylar ve kıyı etkileri, şimdiki ve hedeflenen demografik değişim ve etkilerin sosyo-ekonomi analizleri.
- Deniz seviyesindeki değişimlere, dalga hareketine ve fırtına dalgalanmasına olan kıyı tepkileri.
- Biyofiziksel, sosyo-ekonomik planlar ve su baskını modellemesi kullanarak altyapıların, yerleşimlerin ve çevrelerin savunmasızlığını değerlendirmek.
- Savunmasız kıyı alanları belirlemek ve mümkün olan yerlere kıyı ekosistemlerinin geçişini sağlayacak alanların elde edilebilirliğini garantilemeyi içeren uygun planlama politikalarını uygulamak.
- Kıyı boyu haritalaması, su baskını haritalaması, toprak değişimi haritalaması, sulak alan haritalaması ve değerlendirilmesi, sualtı bitki örtüsü haritalaması, kıyı yönetimine izin veren bölgesel haritalama için kıyı kaynakları müdürleri tarafından uzaktan sezilen bilgileri kullanmak.
- Kıyı ekosisteminin taşınımı için hassas kıyı bölgelerinin incelenmesi ve belirli stratejilerin uygulanması,
- Kıyı çizgisi, taşkın bölgeleri, habitat, sulak alanlar, su altında kalan bitki örtüsü ve bölgesel haritalandırmada uzaktan algılama verisinin kullanımı kıyı yönetimine katkı sağlayacaktır.
- Deniz seviyesi yükselmesini gözlemlemek: iklim değişimi sinyallerini tespit etmek ve atmosfer-arazi-okyanus-buz etkileşimi fiziğini anlamadaki eksik bilgileri sağlamak amacıyla bir takım gözleme programları yönlendirilmektedir. Örneğin, Küresel

Okyanus Gözlemeleme Sistemi (GOOS), Şu anki okyanus doğasını gözlemelemek, durumlarının nasıl deęiŐebileceęi konusunda tahminlerde bulunmak ve destekleyici iklim değişimi tahminleri sağlamak için dizayn edilmiştir. - Akdeniz Adası' ndaki (Malta) iklim değişimi etkisine karşı bir uyum ölçümü.

- Kıyı koruma ve rehabilitasyon işleri.
- Kıyı bölgeleri için uyum stratejileri, kıyı boyları kuruluşlarının sıkı denetiminden çok (deniz setleri, erozyon önleyici setler, dalgakıranlar vs...) yumuşak koruma ölçümlerine önem vermeye başlamıştır (örneğin sahil beslemesi).
- Sahil beslemesi ve altyapı taŐınması, Maritius'un durumunda teklif ettiğim, Malta' daki deniz seviyesi yükselmesine karşı etkili yumuşak bir uyum ölçęi olarak belirlenmiştir. Tuzlu sahillerin dinlenme tesisleri adaların turizm ürünlerini de geliŐtirebilir. Bununla birlikte, çoğu yerel sahil, kontrolsüz altyapısal gelişim yüzünden etkilenmiştir; özellikle, erozyona ve toprak erozyonuna yol açan dalga hareketleri ve iskeleler olduğu kadar, etkili bir Şekilde tesisi tortu temininden mahrum eden kıyıların arka tarafından inşa edilen yollar sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle, mümkün olan her yerde sahil rehabilitesi projesi gerekmektedir

4.7. Genel Sonuç

İzole olmuş ve epey savunmasız kalan uluslar olarak, Maritius gibi Gelişen Küçük Ada Devletleri (SIDS), zaten iklim değişiminin etkileriyle karşı karşıyadır (MEO, 2011). Küresel iklim değişimi muhtemelen, bu yüzyılda dünyada karşı karşıya olan en büyük çevresel mücadele olacaktır. Küresel ısınma olarak bilinmesine rağmen, küresel iklim değişimi, ılımlı ısınma artışlarından ziyade, aşırı uçlu olaylar ve deniz seviyesi artışının etkilerini içeren bütün dünyanın hava iklimi modelleri hakkındadır.

Eğer dünya Şimdi rol oynarsa, sanayi öncesi seviyelerin 2⁰ C yukarı eŐięinde 21. yüzyıl küresel ısınma artışlarını koruması mümkün olacaktır. Bu isteği baŐarmak, yüksek derecede liderlik ve uluslar arası işbirliği gerektirmektedir. Fakat, iklim değişimi bir fırsat sunan tehdittir. Her Őeyin üzerinde, bu, dünyanın iŐlemesi için bir fırsat sağlar.

Maritius'un kıyı alanları, Maritius ekonomisinin başlıca dayanağıdır, fakat bununla beraber küresel iklim değişiminin ve doğal felaketlerin etkisine karşı oldukça savunmasızdır. Turizm, şimdi ekonominin en büyük üçüncü sektörüdür. ICZM Taslak Çalışmasının (2010) Finans Stratejileri Raporu, doğrudan kıyısal alandan elde edilen gelirin % 99 u turizmden gelen, %36 GDP ye eşit yaklaşık 74 milyar olduğunu tahmin etmektedir.

Maritius sınırlı doğal kaynakları olan bir adadır. İklim değişimi gibi izole olmuş bir ada için zorunluluktur. Bu nedenle, şu anki çalışma Maritius' da kıyısal bölgedeki iklim değişiminin etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla yağış miktarı kayıtları, ısı kayıtları, deniz seviyesi kayıtları, kıyı erozyonu ve doğal zararlar analiz edilmiştir.

Kıyı alanları, adanın ekonomik gelişimi için kullanılırken, bu, iklim değişimi faktörlerinde savunmasızdır. Örneğin, 2010'a kadar 0.2-0.6 m'ye kadar olan deniz seviyesindeki hızlı yükseliş, daha yoğun siklonlar, gel-git dalgalanmaları ve değişmiş yağış yerleşimleri, turizm sektörünü ve diğer ilgili ekonomik aktivitelere zarar vermeye katkısı olabilir ve yollar, köprüler, elektrik ve tarım gibi kıyı altyapıları da zarara uğratabilir (MEO, 2011).

Akdeniz üzerindeki deniz seviyesi yükselmesi değişimlerinin sıcaklık ve yağış üzerindeki etkileri de düşünülmüştü ve Maritius ve Akdeniz'in kıyı alanındaki iklim değişiminin etkileri arasında karşılaştırma yapmak için bir teşebbüse girişilmiştir. Analizin başlıca sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Maritius'da 1905 ve 2007 yılları arasında yıllık yağışta artan bir trend kaydedilmiştir.
- Akdeniz' in çoğu havzasında, genel eğilim, yağışı azaltmak yönündedir.
- Gerileme analizi, Maritius'da ortalama sıcaklığın her on yılda 0.18 °C ye kadar arttığını açığa çıkarmıştır.
- Akdeniz Havzası'nda, genel bir ısınma eğilimi gözlenmiştir.

- 1998 ve 2007 yılları arasında, ortalama yerel deniz seviyesi yılda 2.1 mm' ye kadar yükselmiştir. Boydan boya, geçen yüzyıl boyunca Maritius için ortalama deniz seviyesi artışı yaklaşık 1.2 mm olmuştur (MMS, 2009).
- Akdeniz Havzası'nda da deniz seviyesi artışında genel artış eğilimi gözlenmiştir. Son 14 yıl süresince ölçülen oran 0.5 cm dolaylarındadır.
- 1975' den bu yana, yoğun siklonların sayısında artan bir trend olduğu belirtilmiştir.

KAYNAKLAR

ADAPTATION FUND BOARD (2010): Climate Change Adaptation Programme in the Coastal Zone of Mauritius, executing entity report, Ministry of Environment and Sustainable Development of Mauritius and implementing entity UNDP.

ALBRITTON D.L. ve MEIRA-FILHO, L.G, coordinating lead authors (2001): Technical Summary. Working Group1, Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

ALPERT, P. (2006): Relations between climate variability in the Mediterranean region and the Tropics: ENSO, South Asian and African monsoons, hurricanes and Saharan dust.

ALLIANCE OF SMALL ISLAND STATES (2009): Declaration on Climate Change.

BAIRD, W.F ve ASSOCIATES COASTAL ENGINEERS LTD, OAKVILLE CANADA, REEF WATCH CONSULTANCY LTD. MAURITIUS (2003): Study on Coastal Erosion in Mauritius.

BIJLSMA, L. EHLER, C.N., KLEIN, R.J.T., KULSHRESTHA, S.M., MCLEAN R.F., MIMURA N., NICHOLLS R.J., NURSE L.A., PEREZ NIETO, H., STAKHIV, E.Z., TURNER R.K., WARRICK R.A. (1996): Coastal zones and small islands. WATSON, RT, ZINYOWERA, MC, MOSS RH (ed), Impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific- technical analyses. Cambridge University Press, Cambridge, 289-324.

BILIANA CICIN-SAIN, Ed., Oceans and Climate Change (2009): Issues and Recommendations for Policymakers and for the Climate Negotiations, Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

BLUE PLAN (2011): Adapting to Climate Change in water sector in the Mediterranean: situations and prospects, Blue Plan, Valbonne 2011, Blue Plan Papers 10, ISBN: 978-2-912081-29-2.

BLUE PLAN (2008): Blue Plan Regional Activity Center, Climate Change and Energy in the Mediterranean, Sophia Antipolis, July 2008.

BERTELSMANN STIFTUNG (2012): Mauritius Country Report. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, 2012, executive summary.

CARTER, J. (2010): Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme.

COMMONWEALTH SECRETARIAT (1985): Small island developing states; natural disaster vulnerability and global change, *Environmental Hazards* 3 (2001), 49-62, 57.

CENTRAL STATISTICS OFFICE (2001): Central Statistics Office Digest of Agricultural Statistics, Ministry of Environment and Sustainable Development (2011): Mauritius Environment Outlook Report (MEO).

CENTRAL STATISTICS OFFICE (2009): Central Statistics Office, Ministry of Finance & Economic Development, Republic of Mauritius.

CENTRAL STATISTICS OFFICE (2010): Central Statistics Office, Ministry of Finance & Economic Development, Republic of Mauritius.

CENTRAL STATISTICS OFFICE (2011): Central Statistics Office, Ministry of Finance & Economic Development, Republic of Mauritius, 'Tableau du board'.

DANOVARO, R., GAMBI C., DELL'ANNO, A., CORINALDEESI, C., FRASCHETTI, S., VANREUSEL, A.V.J., GOODAY, A. (2008): Exponential Decline of Deep-Sea Ecosystem Functioning Linked to Benthic Biodiversity Loss. *Current Biology*, Impacts of Climate Change in the SIDS.

DEMIRKESEN, A., EVRENDILEK, F. ve BERBEROGLU, S. (2008): Quantifying coastal Inundation vulnerability of Turkey to sea-level rise. *Environmental Monitoring and Assessment*, 138, 101-106.

DIAMOND, E.D. (1987): Studies of Mascarene Island birds, Cambridge, Cambridge University Press, 151- 207.

DRONKERS, J., GILBERT, J, BUTLER, L.W., CAREY, J.J., CAMPBELL, E., MCKENZIE, C MISDORP, R., QUIN, N., RIES, K.L., SCHRODER, P.C., SPRADLEY, J.R., TITUS, J.G. VALLIANOS, L. ve DADELSZEN, J.V. (1990): Coastal Zone Management, *Climate Change: The IPCC Response Strategies*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. 5, 133-158.

GILBERT, J ve VELLINGA, P. (1990): *Coastal Zone Management* 133- 158.

GRAHAM, S. (2009): Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Small Island Developing States. Background paper for the expert meeting on adaptation for Small Island developing States, UNFCCC, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

GRENON M ve BATISSE M. (1989): *Futures for the Mediterranean: The Blue Plan*. Oxford University Press, UK, Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme, 2010.

HALAIS, P. ve DAVY, E.J. (1969): Notes on the 1:100000 agro- climatic map of Mauritius. Mauritius Sugar Industry Research Institute Occasional Paper. No.23 Mauritius.

HOEGH- GULDBERG, O. (2007): Corals reefs under rapid climate change and ocean acidification, *science*, 318, 1737, 14th December 2007.

HOOZEMANS, F.M.J., MARCHAND, M., PENNEKAMP, H.A (1993): A global vulnerability analysis, vulnerability assessments for population, coastal wetlands and rice production on a global scale, 2nd edition. Delft Hydraulics and Rijkswaterstaat, Delft, Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, 11: 5-18.

INTERNATIONAL ACTION FOR THE SUSTAINABILITY OF THE MEDITERRANEAN AND BLACK SEA ENVIRONMENT-IASON (2006): , Global change and ecosystems 6th Framework Programme no 515234, Hellenic Centre for Marine Research, Greece August 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007): Impacts, Adaptation and Vulnerability, Working Group II, Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change, Fourth Assessment Report , Brussels, April.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007 a): Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007 b): An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change Synthesis Report, 4th assessment report, adopted at Valencia, Spain, 12-17 November 2007.

KULELI, T., SENKAL, O. ve ERDEM, M. (2009): National assessment of sea level rise using topographic and census data for Turkish coastal zone. *Environmental Monitoring and Assessment*, 156, 425-434, Met Office Hadley Center developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, Turkey.

KULELI, T. (2010): City-Based Risk Assessment of Sea Level Rise Using Topographic and Census Data for the Turkish Coastal Zone. *Estuaries and Coasts*, 33, 640-651.

KULLENBERG, G., MENDLER De SUAREZ, J.R., WOWK, K., CICIN-SAIN, B. (2008): Global Forum Policy Brief on Climate, Oceans, and Security. 4th Global Conference on Oceans, Coasts, and Islands. 38 pp, Impacts of Climate Change in the SIDS.

LIONELLO, P. (2006): The Mediterranean climate: an overview of the main characteristics and issues, Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme, 2010.

MAJEED A. ve ABDULLA, A. (2004): Economic and environmental vulnerabilities of the Maldives and graduation from LDC status. *Economic Vulnerability and Resilience of Small States*, BRIGUGLIO.L. and KISANGA, E Eds., Commonwealth Secretariat and the University of Malta, 243-255. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

MALDIVES GOVERNMENTAL REPORT (2001): Initial National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

MCDUGLALL, I. ve CHAMALAUN, F.H. (1969): Isotopic dating and geomagnetic polarity studies on volcanic rocks from Mauritius, Indian Ocean, *Bulletin of Geological Society of America*, 80: 1419-1442.

MCLEAN, R., MIMURA, N. (1993): Vulnerability assessment to sea level rise and coastal zone management. Proceedings, IPCC/WCC'93 Eastern Hemisphere Preparatory Workshop, Tsukuba, August 1993. Department of Environment, Sport and Territories, Canberra, Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, 11 5-18.

MET OFFICE HADLEY CENTER (2011 a): Met Office Hadley Center (MOHC) developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, Turkey.

MET OFFICE HADLEY CENTER (2011 b): Met Office Hadley Center developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, Egypt.

MET OFFICE HADLEY CENTER (2011 c): Met Office Hadley Center developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, France.

MET OFFICE HADLEY CENTER (2011 d): Met Office Hadley Center developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, Italy.

MET OFFICE HADLEY CENTER (2011 e): Met Office Hadley Center developed for the Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, Climate: Observations, projections and impacts, Spain.

MINISTRY OF ENVIRONMENT ve NDU (2009): Integrated Coastal Zone Management- A Framework and Tool for Planning and Supporting Sustainable Management of Coastal Resources: General statistics of the coastal zone.

MINISTRY OF ENVIRONMENT ve SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2010): Financial Strategies for ICZM Implementation, Development of an Integrated Coastal Zone Management Framework for the Republic of Mauritius, Ministry of Environment and Sustainable Development (2011): Mauritius Environment Outlook Report (MEO).

MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2011): Mauritius Environment Outlook Report (MEO).

MAURITIUS METEOROLOGICAL SERVICES (2008): Climate change impacts on Mauritius, Adaptation Fund Board, Climate Change Adaptation Programme in The Coastal Zone of Mauritius, executing entity, Ministry of Environment and Sustainable Development of Mauritius and implementing entity UNDP, 2010.

MAURITIUS METEOROLOGICAL SERVICES (2009): Climate change impacts on Mauritius, Adaptation Fund Board, Climate Change Adaptation Programme in The Coastal Zone of Mauritius, executing entity, Ministry of Environment and Sustainable Development of Mauritius and implementing entity UNDP, 2010.

MONTAGGIONI, L. ve NATIVEL, P. (1988) : La Reunion Ile Maurice Geologie et apercus biologiques. Paris: Masson.

MUKHEIBIR, P. (2007): Possible climate change impacts on large hydroelectricity schemes in Southern Africa, Journal of Energy in Southern Africa, Vol 18 No 1, February 2007. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

MURARI, L., HARASAWA, H., TAKAHASHI, K. (2002): Future climate change and its impacts over small island states. Climate research, 19 179-192.

NICHOLLS, R.J. (1995): "Synthesis of vulnerability analysis studies". In Preparing to Meet the Coastal Challenges of the 21st Century, vol. 1.Proceedings of the World Coast Conference, Noordwijk, 1–5 November, 1993, CSM-Centre Publication No. 4, Ministry of Transport, Public, Works and Water management, The Hague, The Netherlands, pp 181–216. In Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

NICHOLLS, R.J. (1995a): Coastal megacities and climate change, Geo journal 37: 369-379. In NICHOLLS, J, MIMURA, N, Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, 11, 5-18.

NICHOLLS, R.J. HOOZEMANS, F.M.J. (1996): The Mediterranean: vulnerability to coastal implications of climate change. Ocean Coast Manage 31:105–132, Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, 11, 5-18, 1998, Climate Research, December 17, page 9.

NICHOLLS, R., HOOZEMANS, F. ve MARCHAND, M. (1999): 'Increasing Flood Risk and Wetland Losses Due to Global Sea-Level Rise: Regional and Global Analyses', *Global Environ. Change* 9, 69–87, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009

NUNN, P.D. ve MIMURA, N. (1997): Vulnerability of South Pacific island nations to sea-level rise and climate change. *J Coast Res Spec Iss* 24:133–151. Regional issues raised by sea-level rise and their policy implications, 11, 5-18, 1998, *Climate Research*, December 17, page 7.

NURSE, L.A. (2001): Small Island states, In *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, J.J. McCarthy (eds.), Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 842-975.

NURSE, L.A. (2002): Climate Change and Coastal Vulnerability in Small Island States. AOSIS Inter-Regional Preparatory Meeting for WSSD, January 7 - 11, 2002. In *Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009*.

NURSE, L. A. ve MOORE, R. (2007): Critical considerations for future action during the second commitment period: A small islands' perspective, 2007. *Natural Resources Forum* 31 (2007) 102–110. In *Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009*.

OXFAM (2009): The future is here: climate change in the Pacific, Oxfam briefing paper 2009. In *Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009*.

PADYA, B.M. (1984): *The climate of Mauritius*. 2nd ed. Mauritius, Meteorological Office.

PADYA, B.M. (1989): *Weather and Climate of Mauritius*, First Edition, Mahatma Gandhi Institute Press, Mauritius.

PAGE, W. ve D'ARGENT, G. (1997): A vegetation survey of Mauritius to identify priority rainforest areas for conservation management. Mauritius Wildlife Foundation. Mauritius. Report unpublished..

PARISH, D.H ve FEILLAFE, S.M. (1965): Notes on the 1: 100000 soil map of Mauritius. Mauritius Sugar Industry Research Institute Occasional Paper No.22. Reduit, Mauritius.

PAYET, R. (2008): Policy Brief: Small Island Developing States (SIDS) and Implementation of the Mauritius Strategy. Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands Working Group on Small Island Developing States (SIDS) and Implementation of the Mauritius Strategy. *Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009*.

PELLING, M. ve UITTO, J.I. (2001): Small island developing states; natural disaster vulnerability and global change, *Environmental Hazards* 3 (2001), 49-62.

PERNETTA, J.C. (1992): Impacts of climate change and sea-level rise on small island states: national and international responses. *Global Environment Change* 2:19–31. Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, 11, 5-18, 1998.

SADDUL, P. (1995): *Mauritius a geomorphographical Analysis*, First Edition, Mahatma Gandhi Press, Mauritius.

SIMPSON, E.S.W. (1951): *The geology and mineral resources of Mauritius*. Colonial geology and mineral resources. Vol I. Brown & sons Ltd, London: pp 218- 220.

SINGH, U. (1994): Potential climate change impacts on the agricultural systems of the small island nations of the Pacific. Paper prepared for IFDC–IRRI, Los Banos, Phillipines, 28 pp. 2009, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

SOMBO, P. (2007): Nigeria, Climate Change Threatens Hydroelectricity Generation. AllAfrica.com, 22 November 2007, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

TELEGRAPH G. (2008): Maldives saving to buy new homeland in face of climate change, Telegraph.co.uk, 10 Nov 2008, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

TRIVERS, A., ELRICK, C. ve KAY, R. (2010): Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme.

TRIGO, R. (2006): Relations between variability in the Mediterranean region and midlatitude variability, Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme, 2010.

TSYBAN, A, EVERETT, J.T. TITUS, J.G. (1990): World oceans and coastal zones. Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, Vol. 11: 5-18, 1998, *Climate Research*, December 17, page 7.

TOMPKINS (2005): *Surviving Climate Change in Small Islands - A guidebook*, produced by the Tyndall Centre for Climate Change Research, United Kingdom, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS (2009): Impacts of Climate Change in the SIDS Basic facts and figures. Draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS (2010): *United Nations Framework Convention on Climate Change, Second National Communication of the Republic of Mauritius*.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME-UNDP (2009): Human Development Report, 2007/20E, 08 Fighting Climate Change, Human Solidarity in a Divided World, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME-UNEP, SPREP PROE (2009): Special Edition for the Mauritius International Meeting for the 10-year Review of the Barbados Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME MAP/PAP (2001): White Paper: Coastal Zone Management in the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme, ISBN 953-6429-40-3: 1.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME /MAP-Plan Bleu (2009): State of the Environment and Development in the Mediterranean.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME /MAP (2010): Athens. Position Paper: Climate Change in Coastal Zones of the Mediterranean. Split, Priority Actions Programme, 2010.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE-UNFCCC (2005 a): United Nations Framework Convention on Climate Change, Impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2005 b): Climate change: Small Island Developing States, Bonn, Germany. Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2007): Vulnerability and adaptation to climate change in small island developing states – Background paper for the expert meeting on adaptation for small island developing States. UNFCCC Secretariat. Bonn, Germany.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2009): Oceans, Coasts, and Climate Change Contribution to the United Nations Framework Convention on Climate Change. August 6th, 2009. Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2010): United Nations Framework Convention on Climate Change, Second National Communication of the Republic of Mauritius.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY-UNGA (2008): Climate Change And The Most Vulnerable Countries: The Imperative To Act, 8th July 2008

UNITED NATIONS -OHRLLS (2009): Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States, The impact of climate change on the development prospects of the least developed countries and small island developing states

UNIVERSITY OF COPENHAGEN (2009): Synthesis report from Climate Change, global risks, challenges and decisions. Second edition, Copenhagen 2009, 10-12 March, ISBN 978-87-90655-68-6.

VAUGHAN, R.E ve WIEHE, P.O. (1937): Studies on the vegetation of Mauritius I, A preliminary survey of the plant communities, Journal of Ecology 25: pp 289- 343.

WATKINS, K. (2007): Human Development report, United Nations Development publishers, USA, ISBN 978-0-230-54704-9: 3-4.

WORLD COAST CONFERENCE (1994): Preparing to meet the coastal challenges of the 21st century. World Coast Conference Report, Noordwijk, November 1993, Rijkswaterstaat, The Hague, Regional issues raised by sea- level rise and their policy implications, Vol. 11: 5-18, 1998, Climate Research, December 17, page 5.

WORLD HEALTH ORGANISATION (2005): Climate variability and change and their health effects in small island states, information for adaptation planning in the health sector. Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

WIGNARAJA, G. (1999): Globalisation and Industrial Adjustment. Commonwealth Secretariat, London, Small island developing states; natural disaster vulnerability and global change, Environmental Hazards 3 (2001) 49-62, page 57.

WORLD BANK (2000): Cities, Seas, and Storms: Managing Change in Pacific Island Economies. The World Bank. Washington, D.C. Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

WWFA (2009): WORLD WILDLIFE FUND AUSTRALIA, The Coral Triangle and Climate Change: Ecosystems, People and Societies at Risk, May 2009, Impacts of Climate Change in the SIDS- Basics Facts and Figures draft 27th August 2009.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi : 22 / 09/1983

Doğum yeri : Mauritius

Lise : (2000-2002), France Boyer De la Giroday State Secondary School

Lisans : (2003-2006), Mauritius University, Bsc (Hons) Biology

Yüksek Lisans : (2010- 2012...),İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği
Enstitüsü

Çalıştığı kurum (lar) : (2006- 2007), Araştırma Görevlisi, Mauritian Wildlife Foundation

(2007-2008), Round Adasında güvenlik şefi, MWF

(2009), Biyoloji öğretmenliği

(2010-2012), İngilizce öğretmenliği

(2013-2015), Staj şehir planlamacısı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

EKLER

EK 1: Akdeniz’ de her ülkede kıyı iklim değişikliği etkileri bulunmaktadır (Travers v.d., 2010).

Table 11: Coastal climate change impacts, per Country

Country	Impacts
Spain	Physical Environment: Heterogeneous coast with mixture of eroding rocky cliffs and soft shorelines – some soft eroding cliff lines along Algarve coast and sandy beaches with sediment deficits. Sea level rise will cause flooding and permanent inundation of some coastal areas and exacerbate erosion (See BEACHMED and EUROSION for further details). Ecosystems Function and Biodiversity: Loss of biodiversity in highly developed coastal zone already susceptible to climate variability; no buffer for inland migration of wetlands; current over-exploitation exacerbated by impacts of climate change. Livelihoods: Big problems in terms of impacts of climate change on tourism in the coastal zone. Planning and development has occurred in an ad-hoc manner resulting in development situated in high-risk locations. Erosion and land loss are major coastal climate change issues for Spain.
France	Physical Environment: Sea level rise is likely to have an impact on road network due to the extensive distribution along France’s coast. Exacerbated impacts on areas of coast currently subject to erosion (approximately 40% of total coastline including Atlantic seaboard). It is a mixture of rocks/hard cliffs, developed beaches, small beaches, and some cliffs subject to erosion. Ecosystems Function and Biodiversity: Main impacts outlined in national communications concern forestry. Heterogeneous Mediterranean ecosystems will be pressurised due to sea level rise and erosion, and in many places issues will be related to the fact that there is no scope for landward migration of process boundaries due to highly developed nature of many coastal areas. Livelihoods: the largest impact of climate change in the coastal zone will be impacts on the tourism industry.
Italy	Physical Environment (erosion and inundation): Sea level rise will imply higher risks for the Italian coastal areas. About 4,500 square kilometres of coastal areas and plains would be at risk of sea flooding; floods might be frequent and distributed over all the Italian coasts. The coastal zone is largely low lying and experiences a low tidal range. The coast is highly fragmented and instability of the coast will increase in under projected rises in mean sea level. The eastern coastline is more susceptible to the impacts of climate change than the west coast. Cyprus. ??? Ecosystems Function & Biodiversity: Under the mainstream scenarios, the reduction in the number of stable plant species in 2100, compared to 1990, might range between, 60+80% in the Mediterranean area. Valuable endemic species (i.e. posidonia) are situated in the region. Livelihoods: Since about 40% of tourists come to Italy during summer, the hot weather conditions can play a very important role in determining the quality of a vacation. Furthermore, the extreme hot conditions may represent a risk factor for tourists, especially among the elderly and those who are affected by chronic diseases. However, conditions in spring and autumn will improve. The availability of water supply could become a major constraint and the quantity and quality of water available may not be sufficient to satisfy future tourist demand.
Malta	Physical Environment: The most obvious effect of sea level rise is the inundation of low-lying coastal areas. Such areas include all sandy beaches and the gently sloping rocky coasts mostly along the north-eastern shoreline. Biodiversity: Apart from the actual loss of land area, these locations also support rare and localised habitats containing highly specialised organisms. In general terms, the ecosystems spread over the Maltese islands will be affected in a number of ways. Most of the bays and the north-eastern shores are expected to experience submergence, shifting zone patterns landward. Specialised and rare habitats such as wetlands will be mostly under threat, some of

Country	Impacts
	which will be facing complete obliteration. Existing infrastructure may serve to reduce the extent of inundation, but can also restrain the inland transfer of the threatened habitats. Livelihoods: Moderate to high economic vulnerability; impacts on fish stocks will decrease the viability of fisheries and tourism may also experience negative impacts which have implications for the service industries.
Greece	Physical Environment: Possible impacts of climate change on Greek coastal areas are far reaching given the geomorphology of the country and the high percentage of population living in these areas. The coastline of Greece is over 16,500 km in length (including islands), thus being the largest coastline in the Mediterranean region. The potential impacts include accelerated erosion of susceptible areas of coast and inundation of low lying areas due to sea level rise and flooding. The current rate of coastal erosion is estimated at 1.2 mm per annum. Ecosystems and Biodiversity: Climate change has a very important impact on the marine environment of Greece. Many of the environmental mechanisms controlling growth, abundance, distribution, composition, diversity and recruitment success of Mediterranean species that are quite abundant in the Greek seas, like anchovy (<i>Engraulis encrasicolus</i>) or sardine (<i>Sardinella aurita</i> and <i>Sardina pilchardus</i>), include: regional temperature variations, riverine inputs and wind-induced mixing, which influences sea surface temperature and salinity, hydrographical features as well as nutrient enrichment and planktonic production. Livelihoods: The coastal zone plays an important role in the economy, housing 80% of industrial activity, 90% of tourism activity, and 35% of agricultural and productive land. The increased temperatures during summer can lead to the gradual decrease of summer tourism in the Mediterranean, but in increase during spring and autumn. Studies have shown that climate change will lead to the prolongation of the touristic period in Greece and Spain up to 2030, in a way that the arrival of tourists can be allocated more homogeneously, decreasing the intensity of the water scarcity and energy consumption issues in the islands during summer. Aïtca and Heradlio (Crete) are the touristic areas that will experience the higher rate of water change that might result to shortages that would affect touristic activities, while the islands of the Aegean, and especially the Cyclades, seem to keep their cool climate, indicating that the impact of the sea is very important in the moderation of increased temperatures. Tourism in Greece is largely nature based and is therefore highly vulnerable to climate change.
Cyprus	50% of population live along the coastline hosting 60% of GDP and 90% of tourism. Several developments along the coast that could potentially be under threat, for e.g. airport, ports desalination centre refinery station, energy plants, industries and archaeological sites. Main pressures on the coast are intense urbanisation, and uncontrolled development of tourist activities. Exacerbation of erosion on already problematic coastline; impacts on coastal defence structures and degradation of illegally built and often sub-standard structures. Livelihoods: Big problems of very severe socio-economic and environmental impacts. Lack of water resources is the primary climate change issue – this will affect economic and environmental impacts, agriculture, forests, tourism and energy.
Slovenia	Physical Environment: Slovenia only has a very small coast line, 46 km in length. Consequently, coastal management is not a priority in terms of climate change adaptation for the region. Despite this, some broad generalisations regarding potential impacts of climate change in the coastal zone have been

Country	Impacts
	There is a high area of land close to the coastline that is situated below sea level and therefore highly vulnerable to the sea level rise. 90% of the population is in the coastal zone. Agriculture is only supported in the coastal zone, due to the reliance on rainfall (no irrigation systems) and can not locate further inland due to the harsh arid environments. Saltwater intrusion due to sea level rise is also a major issue.
Tunisia	Physical Environment: The coast is very fragile and low-lying islands are at particularly high risk. Sea level rise would damage the aquifer coastal formations and other underground water reserves where anthropogenic pressure is already very high. Most vulnerable coastal areas are likely to be lagoons, sebkhas, and lowest coastal marshes, which will be inundated by rising sea levels. Erosion of the shoreline along lagoon coasts is also likely. Water resources are projected to decline by 28% where the loss of groundwater reserves in particular will be problematic. Loss of land to sea water, particularly on some islands (Kerkenna Islands) and swamps (Maritime swamps and Sebkhas). Ecosystems and Biodiversity: The findings, which were presented in a report published in February 2007, illustrate the dramatic effects of climate change in Tunisia, including 50% loss of non-irrigated forested areas in southern Tunisia; Drastically increased risk of forest fires; and Substantial increase in the vulnerability of ecosystems. Livelihoods: The expected sea level rise will put not only agriculture but also tourism – a major economic sector in Tunisia – at risk. 60% of the population live within the coastal zone; and 70% of the economy is based in the coastal region, including over 90% of tourist accommodation and agriculture. There is projection of a 20% loss in arable cropland by 2030.
Algeria	Only information located was NatCom in French – requires translation for final draft – coastal zone not dealt with specifically in NatCom. Two thirds of population live along coastline – problems with waste dumped into the sea with no prior treatment and industrial activities concentrated along the coast. Tourist activity is extremely important along the Mediterranean coast and is already degrading the quality of coastal waters. The degradation of natural resources in the region is reaching its limits. Due to climate changes, the risks of natural resource degradation are increasing.
Morocco	Physical Environment: In Morocco, the examination of the last three decades (1970-2000) show revealing signs of climate change: the frequency and intensity of droughts, unusually devastating floods, the decrease in the snow cover period on the peaks of the Rif and the Atlas mountains, the modification of spatial-temporal rainfall distribution, changes of itinerary and passage dates of migrating birds, the appearance of certain species of birds in the Rabat region that only used to be seen in the south of Marrakech. Ecosystems and Biodiversity: Ecosystem destruction and pollution are current management issues, likely to worsen under a changing climate. Livelihoods: A key climate change impact in the coastal zone is erosion and marginalisation due to the harsh inland environment. Development in the coastal strip has been largely ad-hoc increasing the potential susceptibility to the impacts of climate change.

Country	Impacts
	will reproduce also earlier. Changes in plankton productivity associated with greater temperature and greater stratification of the water column may favour pelagic as opposed to demersal fish communities.
Israel	Physical Environment: Dominated by a flat, sandy coastal zone, with sandstone coastal cliffs. Vermetid reefs, found in several rocky beaches are expected to mitigate coastal erosion by decreasing the direct impact of waves on the shoreline. Ecosystems and Biodiversity: 300-500 km northward shift of Mediterranean Biomes will mean that the Negev ecosystems may be expected to replace Mediterranean ecosystems in Israel. Habitat fragmentation and natural limitations on migration may lead to a loss of natural populations or even species. Sensitive ecosystems in Israel include the coral reefs of the Red Sea and the coastal wetlands, and isolate mountain ecosystems such as the Hermon, Mron and Carmel mountains. The most dramatic changes in ecosystem structure and composition are likely to occur in the semi-arid region of Israel, the non-desert/desert ecotone. Plant and animal communities will not be able to migrate or expand eastward due to lack of suitable habitats. Aquatic ecosystems within rivers as well as terrestrial ecosystems along the coastline will be endangered by sea level rise and by seawater infiltration of ephemeral river basins. Livelihoods: Sea level rise may erode coastal structures, adversely affect harbour and other coastal structures and lead to collapse of the coastal beach cliff in the central sector of Israel shoreline. Increase in storm frequency and changes in wind directions may enhance coastline erosion and retreat. Israel's heavily populated coastal plain is most vulnerable to coastal erosion. Sea level rise may lead to the loss of valuable lands, buildings and tourist facilities in close proximity to the sandstone coastal cliffs.
Egypt	Physical Environment: The coastal zone of the Nile Delta in Egypt is perceived as vulnerable to the impacts of climate change, not only because of the impact of sea level rise (SLR), but also because of the impacts of climate change on water resources, agricultural resources, tourism and human settlements. Several studies were undertaken, to assess climate change impacts on low land areas in Alexandria, Beheira, Port-Said and Damietta governorates. For Alexandria, a scenario involving a sea level rise of between 0.5 m and 1.0 m over the next century is assumed, if no action is taken, an area of about 30% of the city will be lost due to inundation. Ecosystems and Biodiversity: ??? Livelihoods: The Nile delta covers 5.5% of Egypt's land area, but contains 95% of the country's population. For Rosetta city, the expected economic loss as a result of an estimated 0.5 m sea level rise show that 1/3 of the employment in the city will be affected and a loss of about \$2.9 billion is expected over the next century. The most affected sectors are expected to be the industrial, transportation and urban sectors. Agriculture in non-coastal areas is not projected to be highly affected because it is mainly found in the suburbs and thus will not be affected by sea level rise. However, it is noted that SLR will have a significant impact on human habitat and settlements with a projection of at least two million people migrating from the Delta coastal areas due to the inundation and loss of fertile land. Careful assessments are required to examine the socio-economic impact of this migration and determine the costs of resettlement, finding new jobs, new habitats, etc.
Libya	Physical Environment: high risk of erosion and sea level rise along low-lying coastal plains where most of population are concentrated. Ecosystem and Biodiversity: Mangroves and currently endangered species at risk from climate change. Livelihoods: High concentration of population in coastal zone due to population movement from rural areas to the capital city.

EK 2: En İyi Uygulama Adaptasyon: küresel uygulamaları alınan dersler (Travers v.d., 2010).

Table 11: Featured Case Study Summaries

ID	Project Title	Description and Link
1	Adaptation to Climate Change: Responding to Shoreline Change and its human dimensions in West Africa through integrated coastal area management	<p>This project was selected as a case study due to its focus on mainstreaming climate change into an existing coastal management/planning system to manage the potential impacts of sea level rise. The project entails the collection of technical information to support policy formation. The focus is on creating capacity to ensure coastal planning is based on up-to-date technical information (i.e. change in mean sea level). This is innovative and may provide lessons learned for the Mediterranean region. In addition, the project incorporates pilot adaptation actions that are trialled in a local context, but apply a national and regional approach to manage shoreline change. In this way, the project ensures an integrated approach to coastal planning is achieved.</p> <p>http://www.gm.undp.org/projects_environ_accg.htm</p>
2	Australian National Climate Change Adaptation Initiative	<p>The case study showcases a national framework for climate change adaptation that incorporates a wide spectrum of sectors and issues. The framework is based on the recognition that climate change adaptation will require contributions from governments at all levels, businesses, communities and individuals and that governments play an important role in creating the appropriate framework and in providing information to support adaptation. The framework:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sets a national framework that incorporates action at local scales • Concentrates on knowledge generation to promote effective adaptation • Incorporates a national vulnerability assessment to prioritise areas for most immediate action <p>The framework is applied at the national level, but contains elements that guide and support localised adaptation planning. To this end, the framework is focussed on building understanding and adaptive capacity and reducing vulnerability in key sectors. The framework aims to ensure that local scale actions follow a "nationally" consistent approach.</p> <p>http://www.climatechange.gov.au/government/initiatives/climate-change-adaptation-program.aspx</p>
3	Implementing Pilot Climate Change Adaptation Measures in Coastal Areas of Uruguay	<p>Managing the potential impacts of sea level rise in the low-lying coastal environments, whilst maintaining biodiversity, through the promotion of local-level decision making within the context of national policy. The approach to facilitate local level decision-making is based on the incorporation of strategies of territorial zoning and climate risk management into municipal plans. The approach is piloted in priority coastal zones, and concentrates on implementation of adaptation measures necessary to preserve and restore coastal wetlands, and the sustainable use of coastal resources. Consultation and engagement is critical to promote change at the local level results. Efforts to engage stakeholders in the development of the proposed pilot adaptation projects target multiple levels of governance (local, municipal, and national). In addition, a four-step approach to support knowledge transfer is adopted to ensure dissemination of project outcomes beyond the Pilot sites.</p>