



RAPPORT D'ÉTUDE N° 9

Prospective

Océan Indien occidental

Mai 2019



Le ministère de la Défense fait régulièrement appel à des études externalisées auprès d'instituts de recherche privés, selon une approche géographique ou sectorielle, visant à compléter son expertise interne. Ces relations contractuelles s'inscrivent dans le développement de la démarche prospective de défense qui, comme le souligne le dernier Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale, « doit pouvoir s'appuyer sur une réflexion stratégique indépendante, pluridisciplinaire, originale, intégrant la recherche universitaire comme celle des instituts spécialisés ».

Une grande partie de ces études sont rendues publiques et mises à disposition sur le site du ministère de la Défense. Dans le cas d'une étude publiée de manière parcellaire, la Direction générale des relations internationales et de la stratégie peut être contactée pour plus d'informations.

AVERTISSEMENT : Les propos énoncés dans les études et observatoires ne sauraient engager la responsabilité de la Direction générale des relations internationales et de la stratégie ou de l'organisme pilote de l'étude, pas plus qu'ils ne reflètent une prise de position officielle du ministère de la Défense.

Auteurs

Bastien ALEX



Bastien Alex est chercheur à l'IRIS. Il s'intéresse principalement aux impacts géopolitiques et sécuritaires du dérèglement climatique et aux enjeux énergétiques mondiaux. Il a notamment dirigé en 2013-2014 une étude portant sur les conséquences du changement climatique pour le ministère de la Défense. Directeur du programme Climat, énergie et sécurité de l'IRIS, il signe, dans *L'Année stratégique*, annuaire géopolitique de l'institut, le chapitre « Énergie et environnement » depuis 2013. Il est également responsable pédagogique du diplôme privé d'études fondamentales en Relations internationales au sein d'IRIS Sup'.

Alice BAILLAT



Alice Baillat est chercheuse à l'IRIS. Ses travaux sont essentiellement consacrés aux conséquences migratoires et sécuritaires des changements climatiques, ainsi qu'aux négociations internationales sur le climat. Elle est par ailleurs spécialiste du Bangladesh. Elle enseigne depuis plusieurs années la politique internationale de l'environnement à Sciences Po Paris et co-anime le séminaire de recherche « Environnement et relations internationales » du Centre de Recherches internationales (CERI).

François GEMENNE



Spécialiste des questions de géopolitique de l'environnement, François Gemenne est directeur exécutif du programme de recherche interdisciplinaire « Politiques de la Terre » à Sciences Po (Médialab). Il est par ailleurs chercheur qualifié du FNRS à l'Université de Liège, où il dirige l'Observatoire Hugo, un centre de recherche consacré aux interactions entre les migrations et l'environnement. Il enseigne également les politiques d'environnement et les migrations internationales à Sciences Po Paris et Grenoble, et à l'Université Libre de Bruxelles. Il est aussi directeur du domaine 'Développement durable' aux Presses de Sciences Po.

Les auteurs remercient **Chloé RAÏD**, assistante de recherche à l'IRIS, pour sa précieuse contribution au rapport.

Afin de nourrir la réflexion des auteurs, plusieurs entretiens ont en outre été réalisés avec des personnes ressources (membres de l'Observatoire, chercheurs, militaires, etc.) dont la liste est fournie dans l'annexe 1.

Table des matières

Auteurs	3
Table des figures	7
Avant-propos	9
Analyse régionale	10
I. Des vulnérabilités renforcées par le changement climatique ?	10
1. Quelles sont les évolutions climatiques et environnementales observées ?.....	10
2. Quelles sont les évolutions attendues ?.....	12
3. Quelles conséquences humaines et économiques ?.....	13
II. Quelles traductions sécuritaires ?	14
1. Sécurité des ressources.....	14
2. Sécurité environnementale : risques pour le bâti et les infrastructures.....	15
3. Sécurité civile et souveraineté territoriale.....	16
4. Des risques de santé publique.....	16
III. Réponses et défis étatiques	17
1. Engagements Internationaux.....	17
2. Projets régionaux.....	18
3. Implication des forces de sécurité dans la gestion des catastrophes naturelles : dispositifs et axes d'amélioration.....	19
COMORES	22
I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques	24
1. Impacts observés.....	24
2. Impacts attendus.....	25
3. Conséquences humaines et économiques.....	26
II. Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques	27
1. Engagements internationaux.....	27
2. Dispositifs nationaux.....	27
3. Gestion des catastrophes naturelles.....	29
III. Capacités d'intervention de l'armée dans la gestion des risques climatiques	30
1. Organisation et lacunes.....	30
2. Rôle des forces armées et de gendarmerie.....	30
IV. Scénarios	31
1. Scénario tendanciel (2030) : Instabilité politique liée aux coûts des impacts du changement climatique (scénario à +2 °C).....	31
2. Scénario de rupture (2030) : Une stabilité politique s'est installée, et les Comoriens demandent leur rattachement à la France par référendum (scénario à +2 °C).....	32
MADAGASCAR	33
I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques	35
1. Situation générale.....	35
2. Impacts observés.....	35

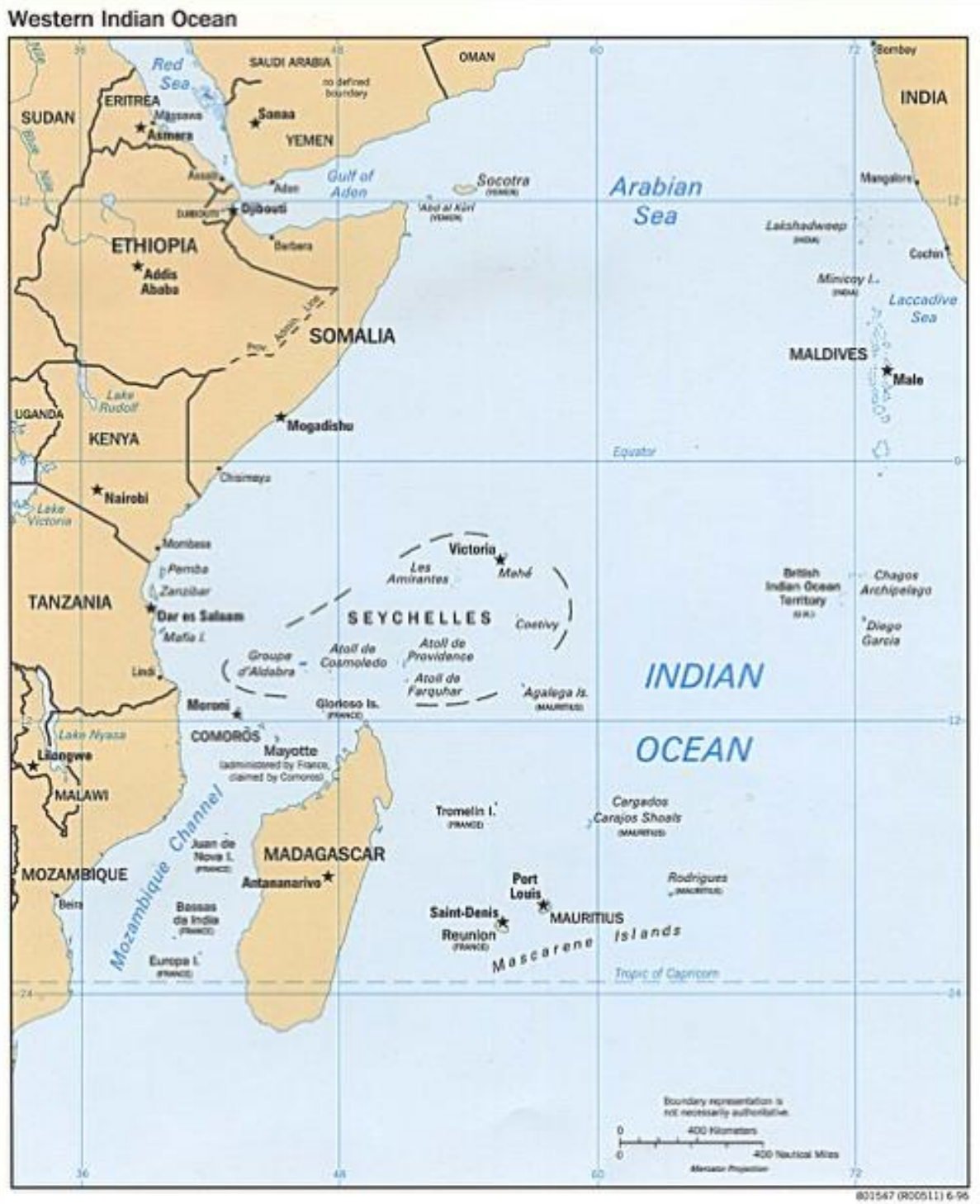
3.	Impacts attendus.....	36
4.	Conséquences économiques et sociales.....	37
II.	Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques	38
1.	Engagements internationaux.....	38
2.	Dispositifs nationaux.....	38
3.	Gestion des risques catastrophes naturelles.....	39
III.	Capacités d'intervention de l'armée dans la gestion des risques climatiques	41
IV.	Scénarios.....	42
1.	Scénario tendanciel : En 2030, un violent cyclone dévaste Madagascar et fait des dégâts à la Réunion.....	42
2.	Scénario de rupture : En 2050, la submersion de Bassas da India déclenche un nouveau conflit de souveraineté entre Madagascar et la France, dans lequel la Chine s'invite	44
	MAURICE.....	46
I.	Exposition du pays aux impacts des changements climatiques	48
1.	Impacts observés.....	48
2.	Impacts attendus.....	50
3.	Conséquences humaines et économiques.....	50
II.	Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques	52
1.	Engagements internationaux.....	52
2.	Dispositifs nationaux.....	53
3.	Gestion des catastrophes naturelles.....	54
III.	Capacités d'intervention des forces de sécurité dans la gestion des risques climatiques	55
1.	Organisation et coordination : forces nationales et internationales.....	55
2.	Le rôle de la France.....	57
IV.	Scénarios.....	57
1.	Scénario tendanciel : En 2040, alors que la montée des eaux nourrit les contentieux territoriaux, les tensions intra-régionales entravent la lutte contre des activités illégales en plein essor	57
2.	Scénario de rupture : À Rodrigues en 2029, un puissant cyclone provoque une crise majeure des ressources en eau.....	59
	SEYCHELLES.....	61
I.	Exposition du pays aux impacts des changements climatiques	63
3.	Changements observés.....	63
4.	Changements attendus	65
5.	Impacts sur les systèmes humains	66
II.	Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques	67
1.	Engagements internationaux.....	67
2.	Dispositifs nationaux.....	67
3.	Gestion des catastrophes naturelles.....	68
III.	Capacités d'intervention des forces armées dans la gestion des risques climatiques ...	70

1. Organisation et coordination des forces nationales.....	70
2. Relations avec la France.....	71
3. Base militaire chinoise ou indienne ?	72
IV. Scénarios.....	73
1. Scénario tendancier 2040 : les changements climatiques mettent à mal le secteur du tourisme aux Seychelles et favorisent l'implantation de la Chine.....	73
2. Scénario de rupture : Un tremblement de terre dans l'est de l'océan Indien provoque un tsunami qui frappe les Seychelles	75
Bibliographie.....	77
Annexes	82

Table des figures

Fig. 1 - Carte de l'océan Indien occidental.....	8
Fig. 2 - Evolution du nombre de cyclones avec des vents supérieurs à 165 km/h dans l'OIO (1975-2008).....	11
Fig. 3 - Exposition aux cyclones dans l'OIO.....	11
Fig. 4 - Températures de surface océanique observées et attendues dans l'Océan Indien .	12
Fig. 5 - Projection (RCP4.5) des impacts des changements climatiques dans les régions insulaires.....	13
Fig. 6 - Récapitulatif des CPDN des 4 pays étudiés.....	17
Fig. 7 – Évolution des températures moyennes aux Comores entre 1960 et 1998.....	24
Fig. 8 – Principaux risques environnementaux aux Comores	25
Fig. 9 – Activité cyclonique dans la région des Comores, 1976-2010.	25
Fig. 10 – Carte des incursions océaniques dans les trois îles des Comores	26
Fig. 11 – Secteurs potentiels de réductions d'émissions	28
Fig. 12 – Résumé des engagements des Comores pris dans le cadre de la CCNUCC	28
Fig. 13 – Acheminement de matériel humanitaire lors des inondations de mai 2012	30
Fig. 14 - Evolution des températures moyennes à Madagascar	36
Fig. 15 – Valeurs minimales (à gauche) et maximales (à droite) des projections de la température moyenne annuelle (°C) obtenues à partir de 13 modèles climatiques globaux et pour la période centrée en 2055.	37
Fig. 16 - Variation des températures atmosphériques à Plaisance (Sud-Est de l'île Maurice)	48
Fig. 17 - Variations – annuelles, moyennes et sur des moyennes de 5 ans – des précipitations à Maurice (1904-2015).....	49
Fig. 18 - Élévation du niveau des eaux océaniques autour des îles Maurice et Rodrigues	49
Fig. 19 - Produit de la pêche à St Brandon (1995-2009) et projections à l'horizon 2030.....	51
Fig. 20 - Les trois îles principales des Seychelles	63
Fig. 21 - Évolution de la pluviométrie 1972-2006	64
Fig. 22 - Augmentation des températures minimales 1972-2006 (Aéroport international).....	64
Fig. 23 - Carte des Seychelles.....	65
Fig.24 - Bâtiments exposés au risque tsunami (partie gauche) et inondations (partie droite)	69
Fig. 25 – Les enjeux stratégiques de l'océan Indien	73
Fig. 26 - Capture d'écran de la base de données de l'USGS	75

Fig. 1 - Carte de l'océan Indien occidental



Source : University of Texas at Austin

Avant-propos

Ce **neuvième rapport d'étude (RE9) de l'Observatoire Défense et climat** présente les éléments recueillis sur les pays de la Commission de l'océan Indien (COI) : les Comores, Madagascar, Maurice, les Seychelles. Les territoires français feront l'objet d'une analyse à part, dans un prochain rapport. Ce RE9 s'organise selon la mouture inaugurée par le RE4, en proposant quatre fiches pays chapeautées d'une analyse régionale mettant en valeur les vulnérabilités et défis transverses, les points communs et différences.

Les quatre fiches proposent quatre parties distinctes consacrées respectivement :

- aux changements observés et attendus du climat (dans la mesure du possible aux horizons prospectifs retenus, 2030 et 2050) et les impacts que ces évolutions peuvent avoir sur les systèmes humains,
- à l'analyse succincte des politiques publiques en matière de lutte contre le changement climatique (atténuation/adaptation) mais également sur le plan de la prévention et de la gestion des risques naturels
- à l'évaluation du rôle des armées et des forces de sécurité civile dans la gestion des catastrophes naturelles
- à la présentation de scénarios de crises (tendanciel et de rupture) dans lesquels les paramètres environnementaux et/ou climatiques jouent un rôle plus ou moins significatif.

Pour les besoins de l'étude, plusieurs entretiens avec des experts et des représentants des armées locales ont été réalisés (annexe 1).

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de la participation de la France au projet **Environmental Security in Antarctica, the Southern Ocean and the Eastern Indian Ocean**, initié par le ministère de la Défense australien, structuré autour de plusieurs workshops dont le 3^e aura lieu en France à Paris dans les locaux de l'IRIS le 28 juin prochain, avec le soutien de l'Observatoire Défense et climat.

Analyse régionale

Cette étude prospective sur l'**océan Indien occidental (OIO)** porte sur quatre États insulaires, membres de la **Commission de l'océan Indien (COI)** – avec le département français de La Réunion –, soit : l'Union des Comores (les Comores), la République de Maurice (Maurice), Madagascar, et la République des Seychelles (les Seychelles). Situés à l'est du continent africain entre l'équateur et le tropique du Capricorne, ces pays présentent un profil climatique mais aussi économique, démographique et sécuritaire relativement similaire, non sans quelques exceptions toutefois.

Anciens territoires coloniaux français et/ou britanniques ayant gagné leur indépendance entre 1960 et 1980, ces États abritent des populations **multiethniques** de confessions variées. Quoique présentant des **niveaux de développement hétérogènes** – parmi ceux-ci, deux PMA (Madagascar, les Comores), un pays à revenus médiums hauts (Maurice) et un à revenus élevés (Seychelles) – tous sont directement **menacés par les impacts des changements climatiques** tels que la montée des eaux, l'altération de leur biodiversité endémique, etc. Placés sur la **ceinture cyclonique** de l'océan Indien (OI), leur climat tropical les expose à des saisons cycloniques – à l'exception des Seychelles situées plus au Nord – parfois dévastatrices.

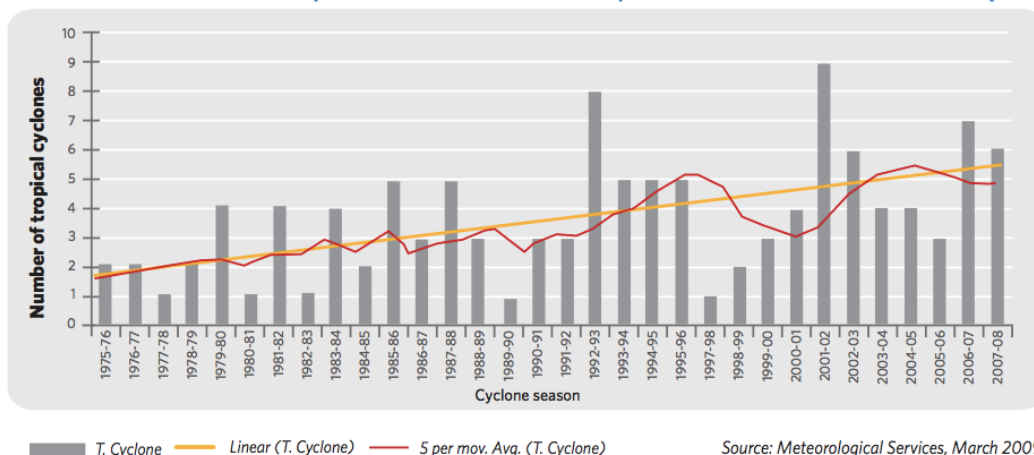
I. Des vulnérabilités renforcées par le changement climatique ?

1. Quelles sont les évolutions climatiques et environnementales observées ?

- **Les États insulaires de l'OIO partagent des caractéristiques communes** tant au niveau de leurs climats et écosystèmes qu'en ce qui concerne leur exposition et leur vulnérabilité aux phénomènes, dont les impacts sont aujourd'hui exacerbés par les changements climatiques (Rakotobe, 2012).
- **Sur la période 1950-2009, un réchauffement net des températures océaniques a été observé dans l'OIO**, avec une augmentation de 0,60 °C ainsi que de fréquentes anomalies thermiques. Sur la même période, une augmentation de température de 0,65 °C a été relevée pour l'ensemble de l'océan Indien, un réchauffement supérieur à celui observé par ailleurs dans les océans Atlantique et Pacifique. Ce réchauffement est notamment à l'origine d'une diffusion des espèces marines de l'OI vers la Méditerranée, via le canal de Suez, menaçant ainsi les écosystèmes méditerranéens par l'introduction d'espèces exogènes (Nurse et al., 2014).
- **De 1960 à 2010, les températures atmosphériques ont augmenté**, à des taux variables selon les régions : +1 °C aux Comores, +0,1 °C à + 1,5 °C à Madagascar, +2 °C à Maurice, etc. (Rakotobe, 2012).
- **Dans tout l'OIO, les précipitations ont globalement diminué**, exception faite du cas des Seychelles qui ont vu leur pluviométrie augmenter de 13,7 mm par an (1976-2006) (Rakotobe, 2012).
- L'océan Indien est le plus prolifique de tous les océans pour la génération de cyclones tropicaux (COI, 2011d). Aujourd'hui, près de 9 cyclones surviennent en moyenne chaque année dans l'OIO. Si l'on n'observe pas d'augmentation du nombre de tempêtes

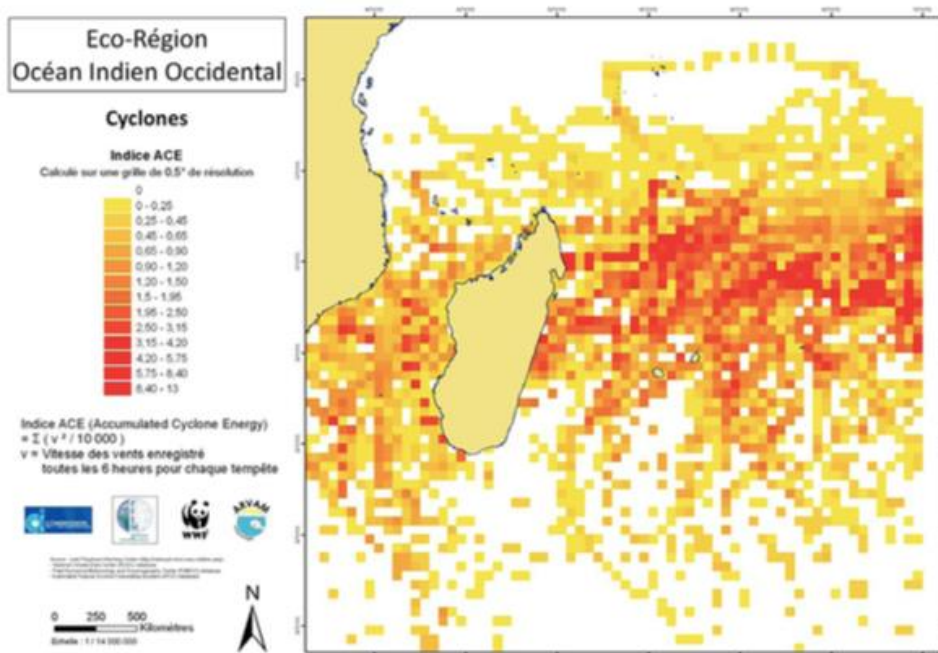
tropicales dans ce bassin cyclonique, **la proportion des tempêtes atteignant le stade de cyclones tropicaux (vents dépassant les 165 km/h) est à la hausse dans l'OIO depuis 1975.**

Fig. 2 - Evolution du nombre de cyclones avec des vents supérieurs à 165 km/h dans l'OIO (1975-2008)



Source: Meteorological Services, March 2009

Fig. 3 - Exposition aux cyclones dans l'OIO



Source : Alloncle N., Gabrié C., Nicet J.B., Quod J.P

- Une importante élévation du niveau des mers est observée dans l'OI (Nurse et al., 2014), avec des différences régionales notables. En dépit d'une variabilité interannuelle marquée (20 à 30 cm), **une élévation moyenne de 0,4 à 1,2 mm par an a été observée dans l'OIO** au cours des dernières décennies (Rakotobe, 2012).
- **Avec l'augmentation thermique et l'acidification des eaux océaniques**, ces 20 dernières années ont vu un **blanchiment et une mortalité importante au sein des récifs coralliens** de la région, en particulier au cours de grandes vagues de blanchiment massif (1998¹, 2003,

¹ En 1998, un phénomène El-Niño particulièrement fort a provoqué des anomalies thermiques record et résulté en un blanchiment massif dans la région OIO, qui a enregistré un déclin corallien de 37,7 % en moyenne. L'impact de cet épisode a été bien moindre dans les Comores, Madagascar et l'île Maurice (on passe d'une couverture corallienne

2004, 2009, 2015). Une résilience particulière des coraux a cependant été relevée dans la région, où le CO₂ atmosphérique ne semble se combiner à aucun autre facteur de stress environnemental majeur (Niang et al., 2014).

- **L'érosion côtière aujourd'hui observée relève de la convergence des impacts des changements climatiques et du mal-développement** de l'habitat et des activités côtières propres à occasionner des dégradations environnementales (Nurse et al., 2014). Bien qu'interdit dans les Comores, le prélèvement de sables coralliens a par exemple causé la disparition de 90 % des plages de Grande Comore en une vingtaine d'années (COI, 2011a).

2. Quelles sont les évolutions attendues ?

- **Les scénarios de projection s'accordent sur une augmentation des températures océaniques dans l'ensemble de l'OIO** : le scénario à émissions moyennes de GES (SRES A1B, qui s'accorde avec le scénario RCP6.0) projette une hausse de 1,8 à 2,3 °C d'ici 2100 (par rapport à 1980-1999) (IPCC, 2014c). Selon l'UNDP, qui se base sur un scénario plus pessimiste mais probable correspondant à la prolongation des émissions actuelles, c'est une hausse de 2,8 °C à 3,9 °C qui sera observable à l'horizon 2090 (Rakotobe, 2012).

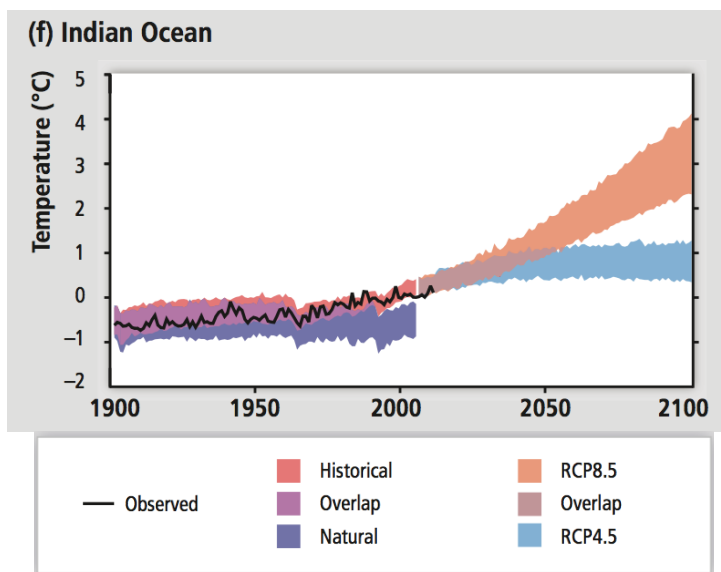


Fig. 4 - Températures de surface océanique observées et attendues dans l'Océan Indien

Source : GIEC, 2014

- **Une élévation de 0,5 à 0,6 m du niveau des océans est attendue (RCP4.5)** dans l'OIO. Malgré tout, cette élévation est difficile à projeter du fait de l'influence des phénomènes ENSO (et autres) et de la forte variabilité interannuelle résultante.
- **Les projections en matière de précipitations divergent** et sont difficiles à établir en raison de la forte variabilité interannuelle et de l'influence de l'ENSO et de la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT). Tandis que le scénario du GIEC à émissions moyennes (RCP6.0) prévoit une baisse annuelle de 3 à 5 % de la pluviométrie dans l'OIO, le scénario RCP4.5 (émissions moyennes-basses) envisage une hausse annuelle de 1 à 9 %.

de 44 % sur la période 1977-1997 à une couverture de 40 % en 1999-2000) que dans l'OI central où les Seychelles et l'archipel de Chagos ont vu leur couverture corallienne décroître de 53% à 70% sur les mêmes périodes. (Ateweberhan, 2011).

On s'attend malgré tout à des précipitations moins abondantes en saison sèche et plus intenses en saison humide. La moyenne des précipitations devrait augmenter aux Comores et aux Seychelles, et décroître à Madagascar et Maurice.

Small island region	RCP4.5 annual projected change for 2081–2100 compared to 1986–2005						
	Temperature (°C)			Precipitation (%)			Sea level (m)
	25%	50%	75%	25%	50%	75%	Range
Caribbean	1.2	1.4	1.9	-10	-5	-1	0.5–0.6
Mediterranean	2.0	2.3	2.7	-10	-6	-3	0.4–0.5
Northern tropical Pacific	1.2	1.4	1.7	0	1	4	0.5–0.6
Southern Pacific	1.1	1.2	1.5	0	2	4	0.5–0.6
North Indian Ocean	1.3	1.5	2.0	5	9	20	0.4–0.5
West Indian Ocean	1.2	1.4	1.8	0	2	5	0.5–0.6

Fig. 5 - Projection (RCP4.5) des impacts des changements climatiques dans les régions insulaires.

Le tableau détaille par quartiles les projections de température et pluviométrie effectuées par 42 modèles. La moyenne obtenue pour l'élévation du niveau des eaux océaniques est tirée de 21 modèles de prédiction.

Source : GIEC, 2014

- **On projette une augmentation de la fréquence des épisodes de blanchiment** et de la mortalité corallienne, corrélée à l'augmentation des taux atmosphériques de CO₂ et à l'acidification des océans (Donner, 2009). Le ratio d'un blanchiment massif tous les cinq ans devrait être atteint dans l'OIO dès 2088 ; et dès 2051 pour l'océan Pacifique.
- **Alors que la proportion de cyclones intenses devrait continuer d'augmenter** (Rakotobe, 2012), **leur fréquence devrait toutefois décroître dans l'OIO** d'ici la fin du siècle. On attend également un **élargissement de la zone d'impact cyclonique** vers le Nord (COI, 2011b) dans des zones jusqu'à présent épargnées par ces phénomènes (Seychelles, nord malgache, etc.).

3. Quelles conséquences humaines et économiques ?

- **Les pays de l'OIO présentent des écosystèmes aux caractéristiques communes.** Dans l'OIO, les moyens de subsistance et les économies sont fortement dépendants des ressources naturelles, que mettent en danger les changements climatiques mais aussi des problèmes majeurs de développement comme la pauvreté, la surpêche, les dégradations environnementales, etc. (Rakotobe, 2012).
- **Les écosystèmes marins et côtiers de l'OIO sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques** (Rakotobe, 2012) : coraux (blanchiment), mangroves (élévation du niveau des eaux et sédimentation), terres côtières (inondations, érosion). Ces impacts croissants affectent les moyens de subsistance et la sécurité (alimentaire, économique, physique) des 30 millions de personnes vivant dans la région.
- La pêche aux thonidés est un important secteur économique pour nombre d'îles de l'OIO. Or **la distribution des poissons est affectée par la hausse des températures océaniques**, qui, en altérant la stratification² des eaux, entraîne une baisse de la concentration en nutriments des couches de surface, la présence de poissons et donc de la productivité du secteur halieutique (ex. : le grand blanchiment corallien de 1998 a entraîné un déclin des

² La stratification de l'eau se produit lorsque des masses d'eau ayant des propriétés différentes – salinité, oxygénation, température, densité – forment des couches non miscibles, agissant comme des barrières au mélange des eaux.

coraux et donc des habitats marins, tandis qu'une anomalie thermique poussait les bancs de poissons vers l'Est. En a résulté un déclin sans précédent dans la production halieutique, et nombre de pays thoniers de l'OIO ont subi des pertes économiques considérables).

- **Dans l'ensemble des îles de l'OI, la diminution des ressources d'eau douce, l'intensification des sécheresses et l'augmentation du nombre d'orages pourrait entraîner une hausse des risques sanitaires.** Alors que la salinisation des eaux souterraines, l'accroissement de l'évapotranspiration terrestre et végétale et une évaporation accrue des eaux de surface provoqueront une raréfaction des ressources en eau, l'altération des températures et de la pluviométrie devrait entraîner un rythme de développement supérieur des nuisibles et des maladies vectorielles, une durée de prévalence accrue et une zone de présence géographique plus étendue (COI, 2011b).
- **Les activités agricoles risquent un déclin** lié à la destruction physique des récoltes (cyclones et pluies plus intenses, prolifération des nuisibles et maladies) et infrastructures agricoles, au stress hydrique (sécheresses prolongées, températures élevées, évaporation accrue, aux précipitations altérées dans le temps et dans l'espace), perte de terres fertiles (glissements de terrains, submersion ou salinisation des terres côtières), etc.
- **Dans l'OIO, le tourisme, qui constitue une activité économique majeure** (ex. : 56 % du PIB Seychellois en 2008) **devrait être fortement affecté par l'impact croissant des changements climatiques** : avec la montée du niveau des océans et l'érosion côtière, les infrastructures touristiques, très majoritairement concentrées sur les littoraux, sont menacées, tandis que les modifications des conditions climatiques, la dégradation des écosystèmes et de la biodiversité devrait affecter les activités touristiques (COI, 2011d).

II. Quelles traductions sécuritaires ?

Dans l'OIO, les impacts croissants des changements climatiques menacent d'anéantir les efforts de développement engagés dans les stratégies spécifiques pour la sécurité alimentaire ou encore la réduction de la pauvreté (COI, 2011), et **les populations sont soumises à des risques sécuritaires variés**, touchant à l'alimentation et l'eau, la sécurité civile, la santé, la souveraineté territoriale, etc.

1. Sécurité des ressources

→ Une insécurité croissante des ressources en eau

- **De nombreux effets des changements climatiques sont susceptibles d'altérer la disponibilité et l'accessibilité des ressources en eau pour les populations de l'OIO.** Bouleversement de l'intensité, de la quantité et des répartitions géographiques de précipitations ; hausse de températures, évaporation et sécheresses prolongées, affecteront les réserves d'eau de surface, majoritaires dans la région. L'infiltration saline liée à la hausse du niveau des mers affectera les nappes phréatiques côtières, tandis que les événements climatiques extrêmes pourront endommager les systèmes de distribution.

- **La région fait face à une demande croissante en eau**, liée à la croissance démographique et à des secteurs leaders de l'économie très consommateurs d'eau : tourisme, cultures à forte consommation, etc.
- Si aux Comores et à Madagascar prime un problème d'**accès à l'eau**, les Seychelles font face à une vulnérabilité généralisée de leurs ressources en eau (quantité, qualité, traitement et épuration, pollution, etc.) et affrontent régulièrement de graves pénuries (COI, 2011d). Dans certains pays (Comores, Seychelles), la **mauvaise gestion des ressources** et de leur traitement accroît l'insécurité. Dans l'ensemble de la région, le **manque de données météorologiques** fiables entrave la prévention des épisodes de stress hydrique.

→ *Insécurité alimentaire*

- Alors que **Madagascar** présente une vulnérabilité agricole forte (COI, 2011b), près de la moitié de la population des **Comores** se trouve déjà aujourd'hui en situation d'insécurité alimentaire (COI, 2011a), et la pression sur les ressources devrait s'accroître avec l'altération climatique et la croissance démographique qui se profilent. Toute dégradation de la production agricole dans ces pays, liée aux aléas climatiques, aggraverait également l'insécurité économique des populations, et entraverait le développement et la lutte contre la pauvreté.
- **Aux Seychelles**, les denrées alimentaires sont essentiellement importées. Ainsi, **la sécurité alimentaire ne devrait, a priori, pas être affectée par les impacts des changements climatiques** sur le territoire. Cependant, les infrastructures de stockage et de distribution sont vulnérables aux aléas climatiques et, si les Seychelles se sont emparées de la problématique, aucune adaptation concrète n'avait encore été effectuée en 2011 (COI, 2011d).
- **Les effets des changements climatiques sur les produits de la pêche sont aussi facteurs d'insécurité alimentaire, en particulier aux Seychelles** où la pêche est le second secteur le plus important de l'économie nationale et où ses produits sont fortement consommés par les populations (COI, 2011d).

2. Sécurité environnementale : risques pour le bâti et les infrastructures

- **Dans les pays de l'OIO, une très forte majorité des populations et des infrastructures³ est localisée en zone côtière, et donc exposée à des risques climatiques croissants** (destruction du bâti, blessures physiques, risques vitaux). Ces impacts menacent souvent des réseaux et infrastructures clés de l'économie (transports, tourisme, etc.).
- **Le risque est particulièrement fort pour les États aux réseaux d'infrastructures peu diversifiés** : à Madagascar, le secteur énergétique, presque uniquement basé sur des sources d'énergie hydrauliques, présente une sensibilité forte (COI, 2011b).
- Alors que **le bassin cyclonique de l'OIO s'étend vers le Nord**, les zones jusqu'à présent épargnées par les cyclones tropicaux (Seychelles, Nord de Madagascar) devront **envisager une mise aux normes anticycloniques** de leur bâti et de leurs infrastructures.

³ Aux Seychelles, plus de 90% de la population et des infrastructures sont concentrées au niveau des principales îles sur une étroite bande de littoral (à peine 2 km de largeur vers l'intérieur des terres).

3. Sécurité civile et souveraineté territoriale

- **Parmi les États de l'OIO, les risques de submersion et d'érosion côtière sont inégaux.** Alors que les Seychelles ne semblent menacées d'aucune perte de ZEE liée à ces phénomènes (COI, 2011d), les Comores font face à une érosion côtière importante et à l'inondation de 8 km² de terres sur 1860 km², qui cependant n'impliquent pas de perte de territoire marin. Pour Maurice au contraire, la possible submersion de nombre d'îles basses (cf. fiche-pays) pose une réelle problématique en matière de droit de la mer et de souveraineté territoriale.
- Dans l'OIO, les trafics de drogue sont aujourd'hui en plein essor (portés par la plaque tournante malgache) et des actes de piraterie récurrents persistent dans la zone Nord (Comores, Seychelles). **Les changements climatiques dans l'OIO pourraient influencer sur la piraterie et la sécurité maritime** dans la mesure où l'augmentation des vents forts et de la fréquence des cyclones dans le canal du Mozambique pousserait les pirates à venir se réfugier dans des zones proches des Comores (COI, 2011.a). **Il est aussi envisageable que la déstabilisation économique et alimentaire amenée par les changements climatiques puisse contribuer à ces phénomènes** en poussant les populations vers des sources de revenus illégales, et compromettre ainsi la sécurité civile dans la zone. Pour autant **la collaboration régionale et internationale dans la lutte contre la piraterie est forte et très active** (ex : Atalante, force de l'UE contre la piraterie, etc.).
- La précarisation des populations de l'OIO pourrait amplifier les phénomènes d'exode rural et les migrations inter-îles comme par exemple entre Anjouan (Comores) et Mayotte (France) (COI, 2011.a). Ces **migrations spontanées pourraient occasionner des problèmes croissants d'immigration illégale.**

4. Des risques de santé publique

- **Dans l'OIO, les changements climatiques influent et devraient influencer à l'avenir de manière directe et indirecte sur de nombreux types de maladies.** Les maladies contagieuses (diarrhées, choléra, pandémies) du fait de la modification pluviométrique et thermique et de l'endommagement des infrastructures d'assainissement ; les maladies vectorielles (paludisme, chikungunya, dengue, etc.) avec l'impact des altérations climatiques sur la distribution géographique de vecteurs comme le moustique⁴; les maladies alimentaires et respiratoires avec la modification de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques, ou encore la réduction de la disponibilité alimentaire et l'orientation vers des produits de moindre qualité (malnutrition, carences, diabète, maladies cardiovasculaires).
- Si les pays de la région disposent de systèmes de prévention et de sensibilisation satisfaisants, **les situations sanitaires y sont inégales** : alors que les Seychelles affichent de bons indicateurs de santé⁵ (COI, 2011d), aux Comores le paludisme reste la première cause de mortalité (COI, 2011a), et le pays constitue une véritable voie de diffusion de maladies depuis l'Afrique vers l'océan Indien. Tous les pays de l'OIO sont cependant exposés aux maladies précitées et identifiées comme « climato-sensibles ».

⁴ La hausse de l'humidité, des eaux stagnantes et de la température permettra une extension des zones de prolifération des anophèles notamment sur les hauts plateaux malgaches et comoriens.

⁵ Bons taux de vaccination, faible mortalité infantile, durée de vie supérieure à 70 an, etc.

- **Le risque sanitaire reste dépendant de la résilience de ces pays aux maladies épidémiques et tributaire de leurs capacités de surveillance et d'intervention sanitaires.** Aux Seychelles, des efforts restent à faire dans la lutte contre les maladies vectorielles (COI, 2011d) ; aux Comores, de réelles difficultés de surveillance sanitaire sont observées, et le risque est démultiplié par le recours aux citernes d'eau et la présence d'estuaires bouchés et de prairies inondées (COI, 2011a).

III. Réponses et défis étatiques

1. Engagements Internationaux

- **Signataires des Accords de Paris et du Cadre de Sendai** sur la réduction des risques de catastrophes, les Comores, Madagascar, Maurice et les Seychelles se sont tous conformés aux exigences de la CCNUCC en lui soumettant deux ou trois communications nationales à ce jour.
- Tous ont également fourni en 2015 une « **Contribution Prévue Déterminée au niveau National** » (CPDN), détaillant leurs objectifs de réduction d'émissions de GES et les modalités de leurs projets d'adaptation et d'atténuation à horizon 2030.

Fig. 6 - Récapitulatif des CPDN des 4 pays étudiés

Pays	Émissions totales de GES			Secteurs-clés pour l'adaptation	Efforts d'adaptation et de réduction des émissions de GES - horizon 2030 -		Besoins financiers (milliards de \$US) (2020-30)
	en kt eq. CO ₂	En t/hab.	% du total mondial		inconditionnels	conditionnels	
Comores	Ø	0,2 (2015)	0,00045 % (2015)	Accès à l'eau, Agriculture et élevage, Santé, Sensibilisation	Réduction de 84 % des émissions soit environ 440 000 t. de CO ₂ , à condition que 90 % du budget (375 M \$) soient pris en charge par l'aide internationale		0,675 (0,375 pour l'atténuation, 0,300 pour l'adaptation)
Madagascar	Ø	-3 (2010)	0,2 % (2015)	Infrastructures, Systèmes d'alerte, Agriculture, Sensibilisation	Contribution de 4 % aux coûts indiqués	Quasi-totale dépendance des mesures prévues à l'aide internationale.	42 (28 pour l'adaptation)
Maurice	4 800 (2010)	Ø	0,015 % (2010)	Énergie, transports, Industrie, Agriculture, Foresterie, Déchets	Ø	Baisse de 30 % de émissions nationales	1,5 pour l'atténuation, 4,5 pour l'adaptation
Seychelles	-564,232 (2000)	Ø	0,003 % (2010)	Production d'électricité, Foresterie, Transports, Déchets	Réduction de 21,4 % d'ici 2025 et de 29 % d'ici 2030, par rapport à 2015	Ø	0,309 pour l'adaptation

Source : INDC des Comores, Maurice, Madagascar, Seychelles.

- Les Comores, Madagascar, Maurice et les Seychelles sont membres de la COI, de la SADC (Communauté de Développement de l'Afrique Australe), de l'IOA (Association des Pays

Riverains de l'Océan Indien), ainsi que de l'AOSIS (Alliance des Petits États Insulaires) et des SIDS (ou PIED, Petits États insulaires en Développement) dont Madagascar ne fait pas partie. Au sein de ces organismes multilatéraux, ils sont **engagés à l'échelle régionale et globale dans des projets et protocoles liés à la lutte contre les changements climatiques ou au développement durable**, mais leur activité sur la scène internationale est inégale, et l'activisme des fers de lance mauriciens et seychellois devance nettement celui de Madagascar et des Comores.

- Pour autant, si la quantité de documents produits en matière d'atténuation et d'adaptation laisse présumer une importante activité de ces États dans le domaine, le manque notable de données scientifiques et d'information au sujet des impacts des changements climatiques dans la région laisse observer **un décalage inquiétant entre la faible masse de connaissances disponibles dans ces pays à ce sujet et les nombreux projets destinés à répondre à la problématique.**

2. Projets régionaux

- **Les pays connaissent des niveaux d'avancement différents dans leur action climatique** (COI, 2011), dans l'analyse de leurs vulnérabilités – pour laquelle par exemple seules les Seychelles prennent en compte les écosystèmes marins (Rakotobe, 2012) – et dans l'organisation et la mise en œuvre de leurs politiques. Un besoin de mise à niveau se fait de plus en plus sentir, ainsi que celui d'un partage régional de ressources et données scientifiques.
- **La coopération régionale en matière de surveillance des aléas reste très faible.** Quoique membre du *Tropical Cyclone Committee for the South-West Indian Ocean* de l'Organisation Mondiale de Météorologie (pilotee à La Réunion par Météo-France, antenne à Maurice pilotée par le MMS), Maurice, par exemple ne participe à aucune action régionale de surveillance, de partage d'information ou d'évaluation des risques.
- **Il existe un certain nombre d'obstacles à la mise en œuvre des activités d'adaptation au niveau régional** : l'efficacité de l'action et de l'intervention gouvernementale, le manque de capacités (technologiques, financières, etc.) et de connaissances, le manque de cohérence entre les politiques et projets au niveau national et régional, des lacunes dans la coordination et la communication intersectorielle, etc.
- Pour autant, en 2012, trente-et-unes politiques d'adaptation régionales ou internationales avaient déjà été mises en œuvre (Rakotobe, 2012).
- **La COI fait office de principale plateforme régionale de communication et coopération en la matière.** Le projet Acclimate, lancé en 2008 par la COI, vise à appuyer les pays de la région dans l'élaboration de leurs plans et politiques respectifs et à soutenir une coopération régionale en faveur de l'adaptation aux changements climatiques (COI, 2011b). Des progrès ont été faits en matière d'homogénéisation des données météorologiques, et les pays de la zone commencent à s'emparer peu à peu des problématiques d'insécurité alimentaire, des ressources en eau, sanitaire, etc.
- **Sur le plan sanitaire, la COI et les ministres de la santé des pays de la région ont mis en réseau leurs services publics de surveillance sanitaire**, créant ainsi le Réseau SEGA

(Surveillance Épidémiologique et Gestion des Alertes de l'Océan Indien). Le secteur reçoit beaucoup d'appuis de bailleurs externes (OMS, Réseau de Surveillance et d'Investigation Épidémiologique, Conférence des Ministres de la Santé des Petits États Insulaires d'Afrique, etc.). Malgré tout, la sensibilisation sur les maladies alimentaires et nutritionnelles reste lacunaire dans l'ensemble de la région.

3. Implication des forces de sécurité dans la gestion des catastrophes naturelles : dispositifs et axes d'amélioration

→ Forces et dispositifs régionaux et internationaux

- **La COI offre un cadre solide de coopération multilatérale en matière de surveillance maritime** (programme régional MASE, financé par l'UE et piloté par la COI), alors que la pêche illicite et le trafic de stupéfiants⁶ sont aujourd'hui en pleine expansion dans la région. Proche de la plaque tournante malgache, Maurice, les Comores et les Seychelles constituent un important marché potentiel, facilement accessible, et relativement touristique.
- **L'OIO constitue aussi une zone stratégique importante, où des puissances comme l'Inde et la Chine cherchent à gagner en influence.** En dépit de leur récent rapprochement, il semble que l'activisme économique et militaire chinois dans la région tende à pressuriser l'espace stratégique indien dans l'OIO (Saran, 2018). Ainsi, au projet d'installation d'une base militaire chinoise aux Maldives, l'Inde a répliqué par la mise sur pieds d'un projet similaire aux Seychelles, deux projets toutefois au point mort à l'heure actuelle (Brewster, 2016).
- **Un rapprochement indo-français a récemment eu lieu dans l'OIO** avec la signature d'une coopération militaire logistique entre les deux pays⁷, vue par certains comme un événement stratégique significatif (Saran, 2018).

→ Forces et dispositifs français

- **L'État-Major de la Zone et de Protection Civile dans l'Océan Indien (EMZPCOI), est responsable de la sécurité des populations vivant sur les territoires français situés dans l'OIO :** Mayotte, La Réunion, les Îles Éparses et les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF). La France possède ainsi dans la zone près de 2,5 millions de km² de ZEE, soit un quart de sa ZEE totale (Marine nationale, 2013).
- En dépit du mandat de coopération régionale que détient officiellement l'EMZPCOI en matière d'assistance humanitaire et de sécurité civile, **ce sont les Forces armées dans la zone sud de l'Océan Indien (FAZSOI) qui sont mobilisées pour la coopération opérationnelle et les interventions extérieures dans l'OIO.**

⁶ Héroïne, haschich, etc. La piraterie en revanche touche des zones situées plus au Nord de l'océan Indien.

⁷ Un pacte signé par le Président Emmanuel Macron lors de sa visite en Inde en 2018 offre un accès pour la Navy indienne aux bases navales françaises de La Réunion et de Djibouti.

- **La présence militaire et stratégique française dans l'océan Indien est assurée par les FAZSOI** (cf. 3.a), dont la zone de responsabilité s'étend sur la zone maritime sud de l'OI⁸. Avec 1600 soldats des 3 armées, les FAZSOI se composent de (État-Major des Armées, 2018) :
 - **Armée de Terre** : 2 régiments parachutistes d'infanterie de Marine (La Réunion), 1 détachement de la Légion Étrangère de Mayotte.
 - **Marine Nationale** : 1 base à La Réunion (1 patrouilleur, 2 frégates de surveillance et 2 hélicoptères Panther, 1 vedette côtière de surveillance), 1 base à Mayotte (2 vedettes, 1 chaland de transport).
 - **Armée de l'Air** : détachement à La Réunion de 2 avions de transport CASA.
- **Les FAZSOI exécutent principalement des missions de souveraineté et de soutien à l'État** (lutte contre l'immigration illégale, la piraterie ou les trafics de stupéfiants, la pêche illicite, ainsi que de surveillance des ZEE associées à la zone de responsabilité), mais **peuvent aussi être mobilisées sur des missions extérieures** telles que des exercices interarmées multinationaux, des opérations de secours d'urgence, des interventions en cas de catastrophe naturelle, surveillance des ZEE, etc. (État-Major des Armées, 2018).
- **Les FAZSOI coopèrent via un partenariat informel avec la Plateforme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien⁹ (PIROI) de la Croix Rouge** régionale, dans le cadre duquel elles sont, depuis 2000, impliquées dans nombre d'opérations HADR¹⁰, notamment en soutien logistique – transport de matériel et personnel humanitaire, déplacement des populations, missions de reconnaissance, reconstruction, etc. Le pré-positionnement préventif de stocks humanitaires décentralisés dans la région¹¹ permet de minimiser le nombre d'interventions d'urgences nécessaires.
- **Un PIROI Center est à ce jour en projet**, destiné à mutualiser les connaissances et la recherche, la formation, l'expertise et l'innovation liés à la gestion des risques et des crises climatiques dans la région. Ayant pour vocation de concentrer et mettre en relation tous les acteurs¹² concernés, ce centre devrait s'affirmer comme facilitateur majeur dans leur mise en réseau et leur coordination.

→ *État de l'implication française dans la réponse internationale aux effets des changements climatiques et des catastrophes naturelles dans l'OIO*

- **Le partenariat entre PIROI et FAZSOI fonctionne particulièrement bien.** L'attention et la sensibilité témoignées par les généraux des FAZSOI aux problématiques climatiques et à leurs divers impacts dans la région semblent à ce jour nourrir une communication et une coopération stratégique fortes avec la Croix Rouge, et favorisent une réponse rapide et efficace.
- **Exemple** : Les FAZSOI sont intervenues au Mozambique après le passage du cyclone IDAI qui, en mars 2019, a entraîné des centaines de morts et sinistré des milliers de personnes.

⁸ Cette zone comprend les territoires suivants : Seychelles, Comores, département de La Réunion et territoire de Mayotte, îles Éparses, et Terres Australes et Antarctiques Françaises.

⁹ La PIROI centralise les Croix Rouges et Croissants Rouges nationaux de la région Océan Indien, et n'entre en action que lorsque les capacités de réponse des Croix Rouges locales sont dépassées.

¹⁰ Selon les disponibilités des acteurs militaires et de la société civile, la PIROI s'appuie sur l'aide des FAZSOI dans près d'un tiers de ses opérations menées dans le cadre de catastrophes climatiques.

¹¹ 2 stocks pré-positionnés à Madagascar, 1 aux Comores, 1 à Maurice, 1 à Rodrigue, 1 aux Seychelles.

¹² Acteurs humanitaires, des politiques de développement, de la recherche et de la formation, du secteur privé, etc.

Mobilisées par la PIROI, les FAZSOI ont assuré le transport de 60 tonnes de matériel humanitaire – abris d'urgence, dispositifs sanitaires, etc. – envoyé par CASA depuis La Réunion, et partiellement financé par le Centre de Crise et de Soutien du MEAE (Koch, 2019).

- **Les opérations et exercices conjoints dans l'OIO**, notamment avec les troupes américaines, **ont permis d'obtenir un excellent niveau d'interopérabilité** et d'entretenir les échanges avec les pays partenaires de la zone Océan Indien comme l'Arabie Saoudite, l'Inde, les EAU, le Qatar (Marine nationale, 2015).
- Mise sur pieds en 2002, une force navale internationale, la Combined Task Force 150 (CTF 150), a pour mission la lutte contre le terrorisme et contre les activités illicites dans l'OI (Marine Nationale, 2015). Dans ce cadre sont effectuées des opérations de lutte antistupéfiants, de sauvetage et d'assistance, et des exercices conjoints. **Depuis quelques années, la piraterie semble avoir nettement diminué dans l'OIO**, un succès que l'on peut créditer aux forces conjointes de lutte contre la piraterie, dont la coordination et la coopération s'est visiblement améliorée, mais aussi aux bâtiments français à La Réunion (Marine Nationale, 2013).



COMORES

(Union des Comores)

Indicateurs clefs

Population (2017) : 813 912 hab.
Superficie : 2 612 km ²
PIB (2017) : 1,03 milliards \$ US
Couverture du réseau routier/Infrastructures : Les Comores possèdent 880 km de routes dont 673 sont pavés. 3 ports et 4 aéroports, tous avec pistes goudronnées, mais un seul (Moroni) avec une piste de plus de 2 000 mètres. Pas de réseau ferroviaire.



Défense

Effectif total (2018) : L'Armée Nationale de Développement est de taille réduite, mais son effectif a quasiment doublé depuis dix ans, pour atteindre désormais plus de 2 000 hommes.
Budget de la Défense (2018) : env. 30 M \$ US (2.8 % du PIB)

Énergie et climat

Climat : Climat tropical avec deux saisons : chaude et humide de Novembre à Avril, sèche de Mai à Octobre. Températures entre 23 et 28 °C, forte activité cyclonique.
Électrification du pays : 69 % en 2013. Il a progressé depuis, malgré de fréquentes pannes d'électricité. De nombreux habitants restent privés d'électricité, particulièrement dans les zones rurales.
Mix énergétique : 96 % de l'électricité provient de sources fossiles (charbon, bois, pétrole). 4 % provient de sources hydro-électriques.

Engagement français

Coopération en matière de défense et de sécurité intérieure : La France a signé avec les Comores un accord de partenariat en matière de défense en septembre 2010, et maintient une coopération militaires bilatérale depuis 2011. À la défense du gouvernement comorien, la France maintient une présence de coopérants militaires, et assure des missions de surveillance et de formation.

Émissions de CO₂/hab (2017) : 0,2 tonnes (193^e rang mondial)

Politiques climatiques : l'INDC (2015) prévoit une réduction de 84 % des émissions de GES à l'horizon 2030. Les coûts des politiques climatiques nationales ont été chiffrés à 835 millions US \$ d'ici 2050.

État d'engagement des forces dans le pays : 0

Institutions : Le Ministère de la Production, de l'Environnement, de l'Énergie, de l'Industrie et de l'Artisanat est en charge de la mise en œuvre des politiques climatiques. Un Conseil National du Développement Durable (CNDD) a été créé en 2013. La Direction générale de la Sécurité civile dépend du Ministère de l'Intérieur, et est bien intégrée dans des mécanismes de coopération régionale, notamment avec Mayotte.

Bases françaises : 0

Tendances climatiques 2060 :

- Hausse des températures, de l'ordre de 1,5 °C
- Légère baisse des précipitations
- Augmentation de l'activité cyclonique
- Hausse du niveau des mers de 4 mm/an

Ressortissants français : 1 735 (2016)

Résumé

Les Comores sont particulièrement vulnérables aux impacts des changements climatiques, avec un taux de vulnérabilité qui dépasse les 82 %. Cette vulnérabilité est renforcée par un manque criant de moyens financiers, ainsi qu'une instabilité politique chronique. Des dispositifs institutionnels ont été mis en place au niveau gouvernemental, mais l'armée, de petite taille, demeure peu impliquée dans la réponse aux impacts du changement climatique. Le gouvernement comorien peut heureusement compter sur des partenariats régionaux solides, ainsi que sur une coopération avec la France.

<p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partenariat solide avec la France • Participation aux mécanismes de coopération régionale (notamment pour la gestion des catastrophes naturelles) • Cadre institutionnel approprié 	<table border="1"> <tr><td>Sensibilité</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Exposition</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Dégradation</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Instabilité</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Fragilité</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Défaillance</td><td style="background-color: yellow;"></td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Typologie</p>	Sensibilité		Exposition		Dégradation		Instabilité		Fragilité		Défaillance	
Sensibilité													
Exposition													
Dégradation													
Instabilité													
Fragilité													
Défaillance													
<p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Très forte exposition aux impacts du changement climatique • Ressources financières très limitées • Grande instabilité politique 													

Scénarios

1. Scénario tendanciel (2030) : Instabilité politique liée aux coûts des impacts du changement climatique

Facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Conséquences pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Impacts des changements climatiques de plus en plus nombreux et coûteux. • Gouvernement en cessation de paiement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refus d'un nouveau prêt par le FMI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> • Crise humanitaire au large de Mayotte, migrations massives.

2. Scénario de rupture (2030) : Une stabilité politique s'est installée, les Comoriens demandent leur rattachement à la France par référendum

Facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Conséquences pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Impacts des changements climatiques de plus en plus nombreux et coûteux. • Perception partagée que les moyens seraient plus importants si les Comores étaient rattachées à la France. 	<ul style="list-style-type: none"> • Référendum en faveur d'un rattachement des Comores à la France 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible 	<ul style="list-style-type: none"> • Négociations en cours avec les Comores, création d'un protectorat. • Militaires français déployés pour sécuriser la transition démocratique.

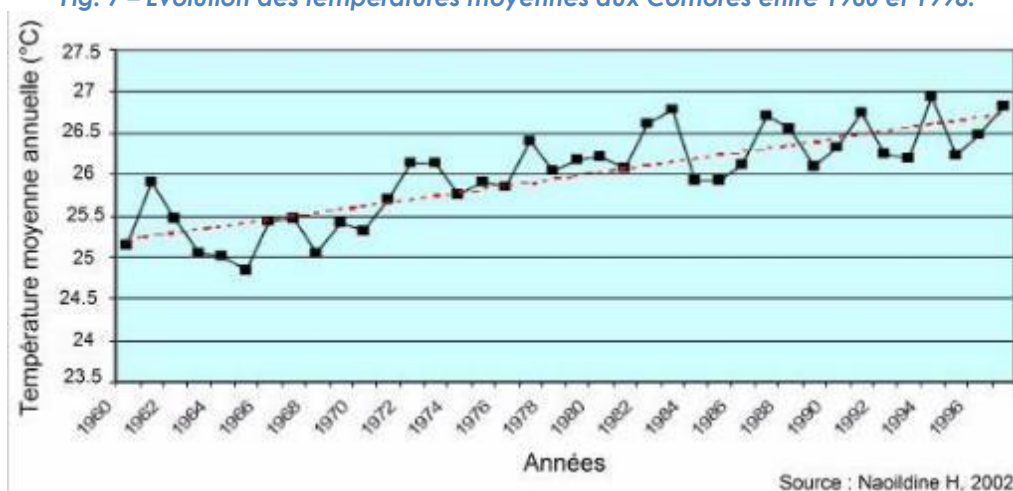
I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques

Comme beaucoup d'autres petits États insulaires, les Comores se caractérisent par leur vulnérabilité très importante aux effets des changements climatiques. D'après le Plan d'Action National pour l'Adaptation du pays, plus de 82 % de la population comorienne y est vulnérable, notamment en raison des faibles capacités d'adaptation. L'ampleur des dégâts causés par ces impacts pourrait dépasser la valeur du PIB dès 2020.

1. Impacts observés

- Au cours des 50 dernières années, on a constaté une augmentation de la température de +0,2 °C par décennie, ainsi qu'une baisse significative des précipitations (Commission de l'océan Indien, 2011).
- La **hausse de température** est particulièrement notable (cf. graphique ci-dessous), puisqu'elle représente le **double de la hausse de température moyenne observée à l'échelle mondiale**. Cette hausse s'est poursuivie à un rythme soutenu depuis le début du XXI^{ème} siècle.
- Le projet ACCLIMATE, mené par la Commission de l'océan Indien (COI), a aussi noté une baisse du pourcentage de nuits et de journées froides (jusqu'à 10 à 15 % sur la période 1961-2008) et une augmentation du pourcentage de nuits et de journées chaudes (jusqu'à 15 à 20 % sur la période 1961-2008).

Fig. 7 – Évolution des températures moyennes aux Comores entre 1960 et 1998.



- Les **précipitations** sont relativement abondantes aux Comores, avec une moyenne de 2 000 mm/an (Union des Comores, 2015).
- Certaines zones du pays connaissent néanmoins des épisodes de **sécheresses**.
- Le projet ACCLIMATE a noté, outre une baisse des précipitations au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, un déclin du nombre de jours aux précipitations supérieures à 10 mm. Peu de tendances significatives sont observées concernant les précipitations extrêmes.
- Parmi les principaux risques environnementaux directement observés aux Comores, quatre seront directement influencés par les changements climatiques (en bleu dans le tableau ci-dessous).

Fig. 8 – Principaux risques environnementaux aux Comores

N°	Aléas	Fréquence d'occurrence	Intensité probable	Étendue du phénomène
1	Éruption volcanique	décennale	Très forte	Régionale – Centre et Sud de Gde Comore
2	Cyclones, Tempêtes	décennale	Forte	Nyoumakele et Sima à Anjouan. Toute l'île de Mohéli Nord et Nord Est Grande Comores
3	Inondations	1 fois par an	Forte	Nationale – ensemble des îles
5	Tsunami	Centennale	Forte	Nationale – ensemble des zones côtières
6	Feux de brousse	mensuelle	Moyenne	Locale localisation sur les îles
7	Sécheresse	annuelle	Moyenne	Régionale localisation sur les îles

Source : Seconde Communication sur le Changement climatique.

2. Impacts attendus

- D'ici 2050, les tendances observées devraient se poursuivre, avec notamment une **hausse modérée des précipitations**, de l'ordre de 4 %.
- La **hausse des températures sera la plus importante**, avec une variation comprise entre 1,99 °C et 2,35 °C d'ici 2100 selon les scénarios médians. À l'horizon 2050, cette augmentation sera comprise entre 1,26 °C et 1,47 °C, selon les mêmes scénarios (Commission de l'océan Indien, 2011).
- Au cours des prochaines décennies, on attend dans la zone sud de l'océan Indien un **renforcement de l'activité cyclonique**, qui touchera également les Comores, même si l'île de Madagascar protège les Comores de nombreux cyclones.
- Néanmoins, entre 1976 et 2010, l'archipel a déjà été touché par plusieurs cyclones (cf. carte ci-dessous).

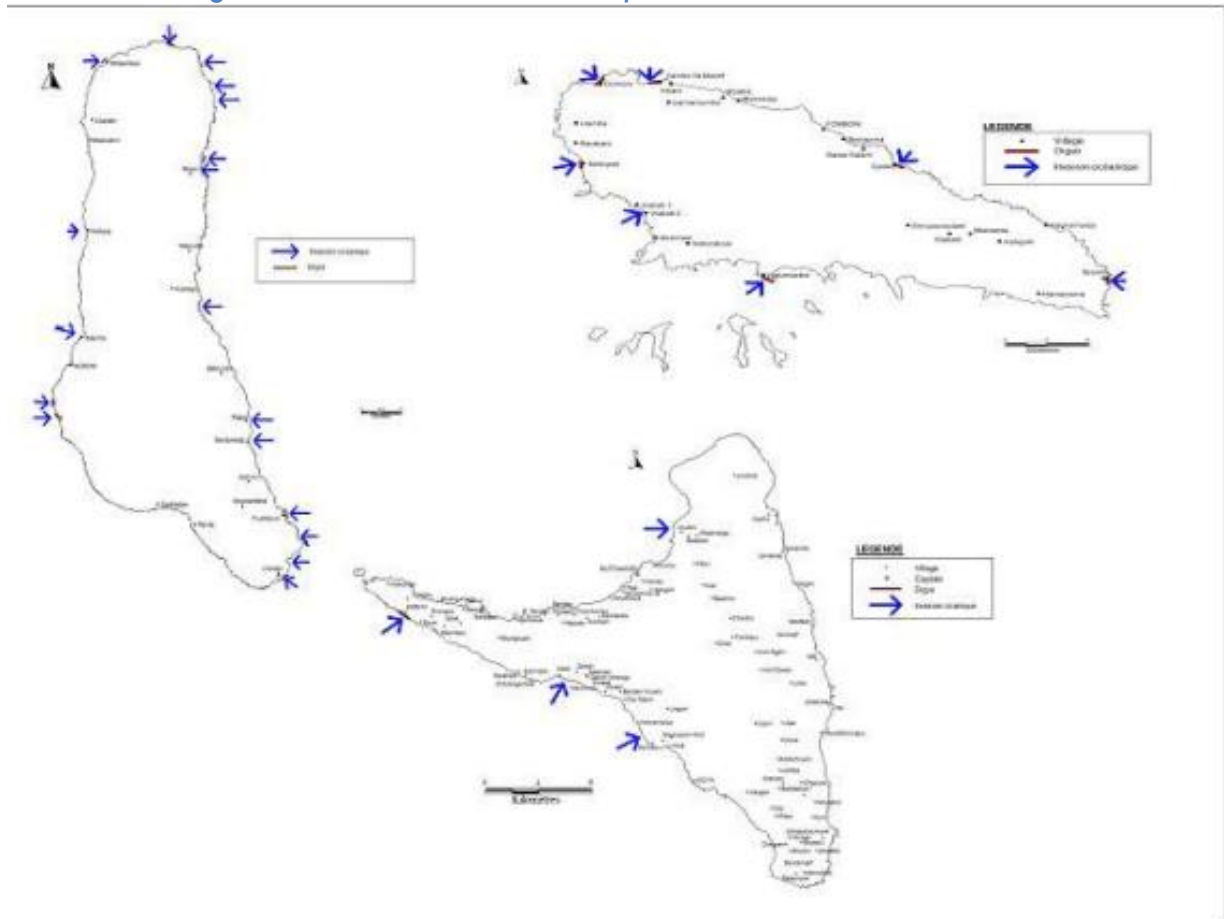
Fig. 9 – Activité cyclonique dans la région des Comores, 1976-2010.



Source : Legoff, 2010.

- Le **niveau de la mer** devrait lui aussi augmenter, avec une **hausse de 4 mm/an** d'ici 2050, soit environ 20 cm. Le rythme de hausse du niveau de la mer va progressivement s'accélérer, et sa vitesse est à peu près deux fois plus rapide qu'au siècle dernier (Union des Comores, 2015).
- La carte ci-dessous indique les principales invasions océaniques dans les trois îles des Comores, et donc les zones particulièrement menacées par la hausse du niveau des mers.

Fig. 10 – Carte des incursions océaniques dans les trois îles des Comores



Source : projet ACCLIMATE, COI.

3. Conséquences humaines et économiques

- L'économie comorienne dépend à 50 % du secteur de l'agriculture, qui reste largement une agriculture de subsistance, très vulnérable aux aléas climatiques.
- Les impacts du changement climatique ont déjà un impact très significatif sur la **sécurité alimentaire**. La baisse des précipitations et la hausse des températures ont entraîné la floraison anticipée des arbres, et retardé la maturation des fruits. On a également observé des migrations d'espèces végétales et animales, qui ont affecté la production agricole (Ratter et al. 2016)
- La sécurité alimentaire est également menacée par d'importantes pertes dans la **pêche de subsistance** : le poisson contribue pour environ 40 % des protéines du régime alimentaire traditionnel des Comoriens. La pêche a été particulièrement touchée par le blanchiment et la mortalité des coraux, qui a modifié l'habitat des poissons et

contribué à l'érosion côtière. Ceci contribue substantiellement aux difficultés de la pêche le long des côtes. La température de l'eau est en constante augmentation, et le rythme de blanchiment des coraux reste soutenu, ce qui entraîne un déficit de poisson sur les marchés locaux, dont pâtissent en premier lieu les Comoriens les plus pauvres (Ratter et al., 2016).

- Quoiqu'il reste de nombreuses terres arables encore non cultivées à Mohéli, certaines zones d'Anjouan sont si densément peuplées que les agriculteurs sont contraints de cultiver sur les pentes des montagnes, ce qui a récemment provoqué des phénomènes de **déforestation** et d'**érosion des sols**, en particulier en l'absence de travaux de terrassement (Ratter et al., 2016).
- La **croissance démographique** a également accru la demande en bois, ce qui représente une autre menace pour les forêts locales. La demande en sable a augmenté, et les Comoriens creusent souvent les plages pour en collecter, ce qui amplifie le phénomène d'érosion côtière (Ratter et al., 2016).
- D'importants **flux migratoires**, effectués dans des circonstances parfois dramatiques, existent entre les Comores et Mayotte. Ces flux ont spectaculairement augmenté suite à l'accession de Mayotte au statut de département français, au point que la moitié des reconduites à la frontière effectuées en tout par l'État français ont aujourd'hui lieu à Mayotte. S'il n'est pour l'instant pas possible de relier ces flux migratoires aux changements climatiques, il est évident que leurs impacts ne pourront qu'accentuer ces flux.

II. Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques

1. Engagements internationaux

- Les Comores ont ratifié l'Accord de Paris ainsi que le cadre de Sendai sur la réduction des risques de catastrophes.
- Au sein des négociations internationales sur le climat, elles font partie de l'AOSIS, l'Alliance des Petits États Insulaires, de même que les autres pays insulaires de l'OI. Contrairement aux autres pays de la région, qui font aussi partie de l'Union Africaine, les Comores font également partie de la Ligue Arabe, ce qui peut créer des difficultés pour porter des revendications régionales spécifiques à l'océan indien.

2. Dispositifs nationaux

- Les Comores se sont dotées d'une **politique climatique ambitieuse**, qui prévoit une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 84 % (440 000 tonnes équivalent CO₂) d'ici 2030. Cet engagement s'appuie sur la Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCA2D), mais est conditionné à une aide internationale à hauteur de 375 millions \$ US.
- L'essentiel des réductions d'émissions sont prévues dans le secteur de l'agriculture, et surtout de l'usage des terres (cf. tableau ci-dessous).

Fig. 11 – Secteurs potentiels de réductions d'émissions

Secteurs	Année		
	2020	2025	2030
CNA (scénario de référence)	357 800	434 500	523 000
Total atténuation	166 600	301 500	441 700
Énergie	18 400	29 500	53 200
Agriculture	26 000	57 000	85 000
UTCAF	117 800	210 000	298 000
Déchets	4 400	5 000	5 500
% (atténuation*100/Scénario de référence)	47	69	84

Source : INDC des Comores, 2015.

- Les impacts des changements climatiques peuvent mettre en péril les progrès de développement effectués au cours des dernières années, au point que la stratégie de développement des Comores se confond souvent avec leur stratégie d'adaptation, conçue dès 2006. Les communautés rurales seront particulièrement touchées par ces impacts.
- La stratégie d'adaptation des Comores s'articule autour de quatre grands objectifs :
 - la restauration des zones dégradées et l'application de la réglementation y afférant ;
 - la promotion de l'agriculture intensive ;
 - l'implication des femmes et des communautés dans les politiques environnementales ;
 - le développement de la résilience des populations.
- La poursuite de ces quatre grands objectifs s'inscrit dans le cadre d'une stratégie plus globale de **lutte contre la pauvreté**, celle-ci compromettant la capacité d'adaptation des populations.
- Les besoins en matière d'adaptation sont chiffrés à 300 millions \$ US (INDC, 2015).

Fig. 12 – Résumé des engagements des Comores pris dans le cadre de la CCNUCC

Émissions de GES/hab (en tonnes éq. CO ₂)	% d'émissions par rapport au total mondial	Efforts d'atténuation (réduction des émissions de GES) inconditionnels puis conditionnels, en tonnes de CO ₂ émises par an. 2030 par rapport à actuel (2015).	Secteurs-clefs pour l'adaptation	Besoins en financements sur la période 2020-2030
0,2	0,00045 %	Réduction de 84 % des émissions de GES d'ici 2030, soit environ 440 000 tonnes de CO ₂ à condition que 90 % du budget (375 M \$ US) soient pris en charge par l'aide internationale.	<ul style="list-style-type: none"> - Accès à l'eau - Agriculture et élevage - Santé - Réduction des risques de catastrophes - Sensibilisation 	675 millions \$ US, dont 375 pour l'atténuation et 300 pour l'adaptation.

Source : INDC, 2015.

- Le **Conseil National de Développement Durable**, établi en 2013, rassemble différents acteurs et parties prenantes dans l'élaboration de mesures de lutte contre les changements climatiques. Ce Conseil a notamment organisé plusieurs ateliers et

réunions qui ont permis l'adoption d'une stratégie de croissance accélérée et de développement durable.

- Les Comores paraissent relativement bien équipées en termes de dispositifs institutionnels, mais **manquent cruellement de moyens**.

3. Gestion des catastrophes naturelles

- Les Comores doivent principalement faire face aux **inondations, aux cyclones** et aux **éruptions volcaniques**. Le volcan Karthala entre en éruption tous les onze ans en moyenne, généralement sans faire de victimes.
- Le pays est également confronté à des **incendies** et à des **vagues de chaleur**, qui perturbent son développement économique.
- La gestion des catastrophes naturelles est du ressort de la **Direction de la Sécurité civile**, intégrée au Ministère de l'Intérieur.
- Le **Croissant-Rouge comorien** est également très impliqué dans la gestion des catastrophes naturelles.
- Chaque île est dotée d'un plan de secours local, ce qui facilite l'appropriation des mesures de prévention des catastrophes par les populations locales, tandis que le pays a mis en place une **Plateforme Nationale pour la prévention et la réduction des risques de catastrophes**.
- Des **systèmes d'alerte précoce** existent pour la surveillance du Karthala (le centre de surveillance est l'Observatoire Volcanologique du Karthala), du risque cyclonique et du risque de tsunami (surveillance menée par la Météorologie nationale), et enfin du risque épidémique (Comité de lutte contre les épidémies). Néanmoins, ces systèmes restent trop peu connus de la population et n'ont pas été suffisamment testés, comme le note une mission d'évaluation effectuée lors de la mise en œuvre du cadre de Sendai.
- D'une manière générale, la gestion des catastrophes naturelles souffre **d'un manque de personnel qualifié et d'un sous-financement chronique** : dans le budget national, aucune ligne budgétaire n'est affectée à la prévention des catastrophes, à leur gestion ou à la reconstruction.
- De ce fait, le pays est très dépendant de l'aide internationale. À ce titre, la **Plate-forme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien (PIROI)** joue un rôle majeur dans la coordination des secours : récemment encore, en avril 2019, la PIROI a livré du matériel humanitaire pour assister les victimes d'inondations dans le pays¹³.
- **De nombreuses formations sont organisées aux Comores pour former à la prévention et à la gestion des catastrophes naturelles**, souvent avec le soutien de la France et des FAZSOI, mais aussi de l'Organisation Internationale de la Francophonie. L'Observatoire Volcanologique du Karthala joue également un rôle essentiel dans la prévention du risque d'éruption volcanique, qui reste très important aux Comores.

¹³ <http://piroi.croix-rouge.fr/piroi/>

III. Capacités d'intervention de l'armée dans la gestion des risques climatiques

1. Organisation et lacunes

- **L'armée est de petite taille, et de ce fait joue un rôle très limité dans la gestion des risques climatiques.** Son rôle semble principalement consacré à l'acheminement de l'aide humanitaire vers les populations sinistrées. Elle possède néanmoins une **unité de santé** (60 hommes environ), dont on pourrait imaginer qu'elle puisse jouer un rôle plus important dans la gestion des risques climatiques.
- **L'armée possède en outre des équipements qui lui permettraient de porter assistance aux victimes**, comme des avions et hélicoptères de liaison et de transport. Il a néanmoins été impossible de trouver trace d'une récente intervention de l'Armée Nationale de Développement dans la gestion des risques climatiques.

2. Rôle des forces armées et de gendarmerie

- Si le rôle de l'armée comorienne semble assez limité, les **FAZSOI sont par contre régulièrement sollicités** pour fournir une assistance lors de catastrophes naturelles, notamment pour acheminer du matériel humanitaire.
- Une intervention particulièrement importante a eu lieu lors des inondations de mai 2012, qui avaient fait 46 000 sinistrés. En 48 heures, la France avait pu acheminer 16 tonnes de matériel humanitaire, au départ de La Réunion. Ce matériel fourni par la France était essentiellement composé de matériel de traitement d'eau, de produits d'hygiène et de prévention des maladies liées à l'eau¹⁴.

Fig. 13 – Acheminement de matériel humanitaire lors des inondations de mai 2012



Source : FAZSOI.

¹⁴ <https://www.lexpress.mu/article/comores-la-france-achemine-une-aide-durgence-aux-victimes-des-inondations>

IV. Scénarios

1. Scénario tendanciel (2030) : Instabilité politique liée aux coûts des impacts du changement climatique (scénario à +2 °C)

Contextualisation et hypothèses

- Depuis 2020, les coûts liés aux impacts des changements climatiques sont devenus de plus en plus importants, et se chiffrent en centaines de millions de dollars. À plusieurs reprises, ces coûts ont dépassé le montant du PIB du pays.
- Les impacts des changements climatiques sont de plus en plus importants : les inondations affectent chaque année des milliers de personnes, et la sécurité alimentaire de la majorité de la population est compromise.
- Les flux migratoires vers Mayotte se sont encore intensifiés : Mayotte est désormais la principale porte d'entrée vers la France.
- Les financements prévus pour l'adaptation se sont révélés insuffisants et beaucoup de promesses ne se sont jamais concrétisées en raison de l'instabilité politique.

Déroulé des événements

- Le gouvernement est en cessation de paiement. L'activité économique tourne au ralenti, et les Comores sont désormais considérées comme un pays « failli ». Le gouvernement n'a plus de liquidités pour assurer le paiement des salaires.
- Sollicité, le FMI refuse un dernier prêt d'urgence, en raison de l'instabilité politique.

Conséquences pour la France

- Des émeutes éclatent devant les bâtiments officiels, et les FAZSOI sont appelées par le gouvernement comorien pour aider à rétablir l'ordre public.
- La réponse à cette demande suscite un important débat en France.
- Dans le même temps, de plus en plus de Comoriens prennent la mer pour essayer de rejoindre Mayotte, souvent dans des embarcations de fortune, au péril de leur vie.

Réponse opérationnelle à fournir

- Il est décidé de ne pas intervenir sur le territoire comorien, mais d'envoyer des patrouilles en mer, pour mener une opération de sauvetage d'envergure, sur le modèle de l'opération *Mare Nostrum* qui avait été déployée par l'Italie en 2014 en réponse à la « crise des réfugiés ».
- Plusieurs patrouilleurs sont mobilisés pour cette opération depuis Mayotte et La Réunion.

2. Scénario de rupture (2030) : Une stabilité politique s'est installée, et les Comoriens demandent leur rattachement à la France par référendum (scénario à +2 °C)

Contextualisation et hypothèses

- Depuis 2020, les coûts liés aux impacts du changement climatique sont devenus de plus en plus importants, et se chiffrent en centaines de millions de dollars. À plusieurs reprises, ces coûts ont dépassé le montant du PIB du pays.
- Les impacts des changements climatiques sont de plus en plus importants : les inondations affectent chaque année des milliers de personnes, et la sécurité alimentaire de la majorité de la population est compromise.
- Une certaine stabilité politique prévaut depuis les élections de 2023 : le gouvernement a été facilement réélu en 2027. Une telle période de stabilité politique est relativement inédite dans l'histoire des Comores.
- Le gouvernement, jusqu'ici, a obtenu certains financements pour l'adaptation, mais une part croissante de la population est convaincue que ces financements seraient beaucoup plus importants s'ils étaient fournis par l'État français. Beaucoup ont des contacts avec Mayotte, où les impacts du changement climatique sont similaires, mais la capacité d'adaptation bien supérieure.

Déroulé des événements

- À la suite de la pression populaire, le gouvernement se résout à organiser un référendum sur la question du rattachement des Comores à la France.
- Le 'oui au rattachement' l'emporte par 63% des suffrages.

Conséquences pour la France

- Des négociations s'engagent avec le gouvernement comorien, qui a présenté sa démission. En métropole, beaucoup ne sont pas favorables au rattachement des Comores, et souhaitent opposer une fin de non-recevoir au référendum.
- Il est finalement décidé de créer pour les Comores un statut spécial de protectorat. Une nouvelle période d'instabilité politique s'ouvre.

Réponses opérationnelles à fournir

- Un détachement de la Légion étrangère est déployé aux Comores depuis Mayotte, pour sécuriser la transition démocratique.



MADAGASCAR

(République de Madagascar)

Indicateurs clés

Population (2017) : 25,6 millions hab. (+2,7 % par an)
Indice de fécondité : 4,18 enfants/femme (2016)
Espérance de vie : 65,9 ans (2016)
Densité : 42 hab./km²
IDH : 0,52 (158^e/188)

Superficie : 587 295 km²
ZEE : 1 225 259 km²

PIB (2017) : 11,5 milliards \$ US (PMA)

- Agriculture : 25,6 %
- Industrie : 15,7 %
- Tertiaire : 58,7 %

Couverture du réseau routier :
 Voies ferrées : 836 km (2018)
 Voies navigables : 432 km (2011)
Aéroports : 83 (2013)



Défense

Effectif total (2017) : 13 500 hommes + 8 000 gendarmes

Budget de la Défense (2017) : 62 millions \$ US (0,58 % du PIB)

Engagement français

Accord de coopération : Détachement de Coordination Militaire rattaché à la Mission de coopération et de défense à l'ambassade de France à Antananarivo (mise à disposition de 3 officiers et sous-officiers des 3 armées françaises au sein de l'armée malgache), chargé de mettre en œuvre les projets de coopération militaire → appui au commandement et à l'organisation des armées, appui à l'emploi des forces navales, appui à la chaîne de logistique et maintenance, exercices et formations, etc.

État d'engagement des forces dans le pays : Présence militaire française dans la région à travers les FAZSOI.

Bases françaises : 0

Nombre de ressortissants français : 16 951 (2018)

Énergie et climat

Climat : tropical le long des côtes, tempéré dans les terres, aride au Sud.

Électrification du pays : 15 % (2013) ; 37 % pour les zones urbaines, 4 % pour les zones rurales.

Mix énergétique : 74 % énergies fossiles ; 24 % hydroélectrique ; 2 % énergies renouvelables.

Émissions de CO₂/hab (2015) : 0,13 t/hab.

Politiques environnementales et climatiques : Politique nationale de lutte contre le changement climatique (PNLCC) ; Stratégie nationale sur le changement climatique pour l'agriculture, l'élevage et la pêche (2013) ; Politique générale de l'État ; Plan national de développement.

Plans de gestion des catastrophes naturelles : Stratégie nationale de gestion des risques de catastrophes 2016-2020 ; plans de contingence pour les cyclones, les inondations, les sécheresses et les pandémies

Institutions : Bureau national de gestion des risques et des catastrophes (BNGRC) ; Comité de réflexion des intervenants en catastrophes (CRIC) ; Comités de gestion des risques de catastrophes (CRGC) ; Bureau national de coordination au changement climatique (BNCCC).

Tendances climatiques 2050 :

- Hausse des températures prévues entre +1,1 à +2,6 °C par rapport à la période 1961-1990
- Variabilité pluviométrique croissante
- Hausse de l'intensité des cyclones

Résumé

Classé parmi les pays les plus pauvres au monde, Madagascar souffre d'une vulnérabilité multidimensionnelle, aggravée par une forte exposition aux risques climatiques. Le pays est notamment le plus exposé d'Afrique aux cyclones tropicaux, qui engendrent régulièrement de fortes inondations et provoquent des dégâts matériels et des pertes économiques importantes.

Plusieurs dispositifs nationaux ont été mis en place pour lutter contre les effets des changements climatiques et gérer les risques de catastrophes naturelles, mais ces derniers souffrent de nombreuses lacunes liées au manque de moyens financiers et techniques, et de formation des acteurs locaux. Les efforts reposent largement sur le soutien financier et opérationnel des partenaires étrangers pour mettre en place des programmes d'adaptation et intervenir en cas de catastrophe. Les informations relatives au rôle des forces armées malgaches en cas de catastrophe sont trop lacunaires pour véritablement déterminer leur rôle dans ces situations.

<p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence importante d'acteurs de l'aide internationale (ONG et bailleurs internationaux) • Soutien financier extérieur • Richesse des ressources naturelles présentes sur le territoire • Renforts régionaux en cas de catastrophe et renforcement des capacités à travers la COI 	<table border="1"> <tr><td>Sensibilité</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Exposition</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Dégradation</td><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>Instabilité</td><td style="background-color: yellow;"></td></tr> <tr><td>Fragilité</td><td style="background-color: yellow;"></td></tr> <tr><td>Défaillance</td><td style="background-color: red;"></td></tr> </table>	Sensibilité		Exposition		Dégradation		Instabilité		Fragilité		Défaillance	
Sensibilité													
Exposition													
Dégradation													
Instabilité													
Fragilité													
Défaillance													
<p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pauvreté • Instabilité politique • Manque de moyens financiers et techniques pour la mise en œuvre des politiques • Vulnérabilité de l'économie aux catastrophes naturelles 	<p>Typologie</p>												

Scénarios

1. Scénario tendanciel : En 2030, un violent cyclone dévaste Madagascar et fait des dégâts à la Réunion

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Hausse de la pauvreté • Isolement des zones rurales en raison du mauvais entretien des infrastructures • Augmentation de l'intensité des cyclones 	<ul style="list-style-type: none"> • Un cyclone de catégorie 5 frappe de plein fouet Madagascar, avant de se déplacer vers La Réunion 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne à forte 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbitrage nécessaire dans la répartition des ressources humaines et matérielles pour intervenir à la fois à la Réunion et à Madagascar

2. Scénario de rupture : En 2050, la submersion de Bassas da India déclenche un nouveau conflit de souveraineté entre la France et Madagascar, dans lequel la Chine s'invite

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Hausse accélérée du niveau marin qui submerge une partie des Îles Éparses, et notamment Bassas da India. • Insuffisances du droit international de la mer pour répondre aux cas de submersion de territoires auxquels des ZEE sont rattachées. • Contentieux historique entre la France et Madagascar concernant la souveraineté des Îles Éparses. • Renforcement de la présence chinoise à Madagascar et dans l'océan Indien. • Présence d'hydrocarbures et de ressources halieutiques convoités dans le canal du Mozambique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Madagascar profite de la submersion de Bassas da India pour relancer, à l'ONU, le litige avec la France concernant la souveraineté des Îles Éparses. • La France intercepte dans le même temps des bateaux de pêcheurs chinois pillant illégalement les ressources halieutiques de sa ZEE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'alliés à l'ONU pour contrer l'offensive de Madagascar et de la Chine • Organisation de rencontres bilatérales avec Madagascar pour tenter de régler le différend. • Renforcement de la présence militaire dans les Îles Éparses pour contrer les incursions illégales de pêcheurs chinois et se préparer à une éventuelle confrontation directe avec la Chine.

I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques

1. Situation générale

- L'île de Madagascar est considérée par les classements internationaux comme l'un des pays les plus vulnérables au monde aux changements climatiques.
- Comptant parmi les pays les moins avancés (PMA), Madagascar connaît **l'un des taux de pauvreté les plus élevés d'Afrique**, plus de 80 % de sa population essentiellement rurale vivant en dessous du seuil de pauvreté (1,25 \$ US par jour) (USAID, 2016).
- Les secteurs porteurs de l'économie malgache sont l'agriculture pluviale, la pêche et l'élevage, tous sensibles aux variations climatiques.
- La **sécurité alimentaire** est un sujet de préoccupation, avec 25 % de la population rurale en difficulté alimentaire (USAID, 2016).

- Le climat est conditionné par quatre facteurs principaux : sa position géographique (zone tropicale), son relief (arrête dorsale montagneuse qui parcourt l'île sur toute sa longueur), l'influence maritime et le régime des vents (cf. annexe 2). **Le climat alterne entre une saison sèche et une saison humide mais de fortes variations existent d'une région à l'autre** (ex : pendant la saison sèche, l'est de l'île jouit d'un climat humide, tandis que la partie ouest est sujette à des sécheresses).
- Les **précipitations** varient de 350 mm sur la côte sud-ouest, à près de 4 000 mm au nord-est du pays (DGM, 2008).
- Madagascar est le pays d'Afrique, avec le Mozambique, le plus exposé aux **cyclones tropicaux** qui se forment dans l'océan Indien ou dans le Canal de Mozambique. Frappant le pays **trois à quatre fois par an**, ils provoquent des inondations, des glissements de terrain et des ondes de tempêtes pouvant atteindre jusqu'à 2 m à la pointe nord de l'île (GFDRR et World Bank, 2016).
- En moyenne, **le coût annuel des catastrophes naturelles à Madagascar est estimé à 100 millions \$ US** (GFDRR et World Bank, 2016).

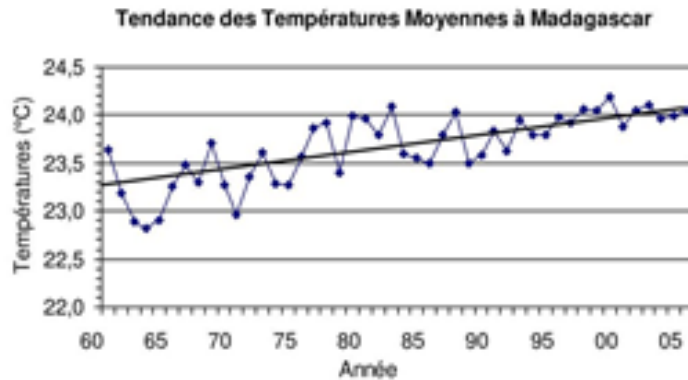
- Les problèmes environnementaux d'origine principalement anthropique sont nombreux à Madagascar : déforestation, érosion des sols, surexploitation des ressources halieutiques, pollutions, impacts des changements climatiques (cyclones, inondations, sécheresses, érosion côtière et blanchiment des coraux) (Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, 2015).
- La principale source d'émissions de gaz à effet de serre (GES) à Madagascar provient du **secteur UTCAF** (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) qui comptait pour 82 % des émissions totales entre 2005 et 2010 (dernières données disponibles) (Ministère de l'Environnement, 2017). La hausse globale des émissions de GES est toutefois faible depuis les années 1990.

2. Impacts observés

- Selon la Direction générale de la météorologie (DGM), le **réchauffement de l'air** a commencé dans la partie sud de l'île dès les années 1950, puis s'est étendu au nord à partir des années 1970. Il est globalement **plus important au sud qu'au nord** (DGM, 2008).

Fig. 14 - Evolution des températures moyennes à Madagascar

Source : DGM, 2008.



- L'**évolution du régime des précipitations** est difficile à prévoir en raison de sa grande variabilité. On constate toutefois depuis les années 1960 un recul de la saison des pluies provoquant un **allongement des périodes sèches dans les Hautes Terres Centrales et sur la côte est**. À l'inverse, les **précipitations deviennent plus intenses à l'ouest de l'île**, entraînant l'augmentation des risques d'inondation. Au sud, les précipitations semblent augmenter avec la hausse des températures, alors qu'elles augmentent au nord avec la baisse de la température (DGM, 2008).
- Dans l'ensemble, **le pays expérimente des saisons sèches de plus en plus longues** (PNLCC, 2010).
- D'après un rapport de l'Agence spatiale européenne (ESA), **le niveau de la mer a augmenté** entre 1992 et 2012 de 0 à 3 mm/an sur la côte ouest, contre 6 à 9 mm/an pour la côte est, à 12 mm/an dans le sud-est (ESA, 2012)¹⁵. Cette élévation a entraîné l'érosion et le recul des côtes.
- La fréquence des **cyclones** est constante à Madagascar, mais le pays enregistre depuis 1994 une **hausse de leur intensité** (cyclones de catégorie 4 ou 5) et une extension de leur zone d'impact vers le nord du pays (Ministère de l'Enseignement, 2015).
- Madagascar compte une **biodiversité riche et unique au monde**, avec plus de 90 % des espèces animales et végétales endémiques. Cette diversité biologique est menacée par les changements climatiques et des pratiques de gestion non durables (réduction et dégradation des habitats naturels, changement de distribution et de phénologie de certaines espèces, apparition d'espèces envahissantes et nuisibles) (Ministère de l'Environnement, 2015).

3. Impacts attendus

- **En 2055, la température annuelle moyenne devrait augmenter de 1,1 à 2,6 °C par rapport à la période 1961-1990**. Cette augmentation ne sera pas uniforme sur le territoire : le sud connaîtra la hausse la plus importante (+ 1,6 à 2,6 °C), l'augmentation sera plus faible le long des régions côtières (+ 1,1 à 1,8 °C), et sera comprise entre + 1,3 et 2,5 °C dans le reste de l'île (DGM, 2008).

¹⁵ <http://agir.avec.madagascar.over-blog.com/article-ocean-le-niveau-de-la-mer-a-augmente-de-3-a-12-mm-a-madagascar-110593352.html>

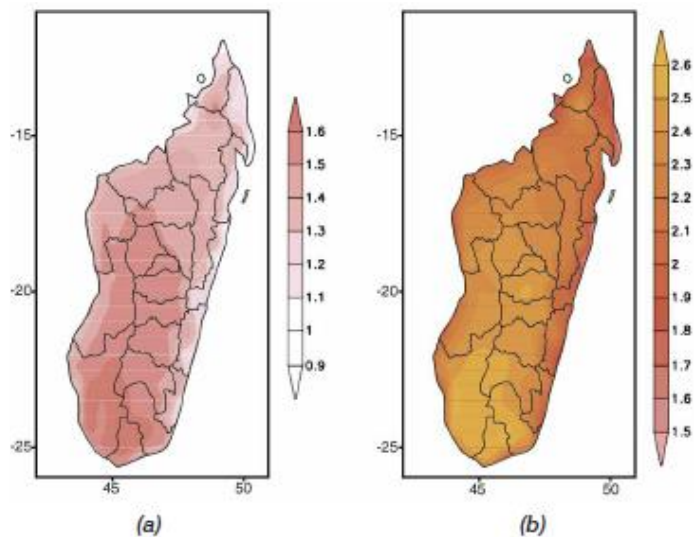


Fig. 15 – Valeurs minimales (à gauche) et maximales (à droite) des projections de la température moyenne annuelle (°C) obtenues à partir de 13 modèles climatiques globaux et pour la période centrée en 2055.

Source : DGM, 2008, p.24

- Les projections relatives à l'évolution des précipitations, obtenues à l'aide de modèles climatiques globaux et régionaux, sont contradictoires pour certaines régions de Madagascar (nord, nord-ouest et nord-est) et ne permettent donc pas d'établir avec fiabilité de futurs scénarios. Pour le reste de l'île, les **précipitations** diminueront en général, surtout pendant la saison sèche et à l'intérieur des terres, et augmenteront pendant la saison des pluies (USAID, 2016).
- La fréquence des **cyclones** ne devrait pas changer, mais leur intensité devrait s'accroître dans le futur, notamment à partir de 2100. De plus en plus de cyclones devraient passer par le nord (DGM, 2008).
- Aggravation des inondations.
- Pas d'estimation trouvée pour la hausse attendue du niveau des océans autour de Madagascar.

4. Conséquences économiques et sociales

- Avec **25% de sa population affectée chaque année par des évènements liés aux conditions météorologiques**, les impacts des changements climatiques menacent le développement du pays (Banque mondiale, 2015).
- À Madagascar, les fleuves et les pluies sont les principales sources en eau pour l'agriculture, la consommation des ménages et la production d'énergie. **Les ressources hydriques, bien qu'abondantes, sont géographiquement mal réparties et sous-exploitées** : seuls 4 % de l'eau disponible sont exploités, dont 95 % pour l'irrigation ; 20 % de la population a accès à l'eau courante et 50 % à l'eau potable (WaterAid, 2010). L'est et le sud de l'île connaissent régulièrement des pénuries (USAID, 2016). La baisse des précipitations et la hausse des températures devraient accroître les pénuries et faire augmenter la demande d'irrigation, et donc la pression sur les ressources en eau.
- Dans sa CPDN, soumise à la CCNUCC en 2015, le gouvernement de Madagascar alerte sur les **risques de conflits sociaux** susceptibles d'être engendrés par le stress hydrique (CPDN, 2015).

- Les variations de température et de précipitations, ainsi que les catastrophes naturelles, devraient provoquer une **baisse des rendements agricoles** (maïs, manioc, riz) et de la fertilité du sol (CPDN, 2015).
- Le secteur de la **pêche** (côtière et hauturière) est essentiel pour la sécurité alimentaire des régions côtières, le poisson représentant 20 % des protéines animales dans l'alimentation de la population malgache. Il est toutefois menacé par la concurrence accrue de la part de l'Asie et de l'Amérique du Sud, la surexploitation, et les effets de la variabilité climatique (baisse de la qualité de l'eau, changement du cycle de reproduction des poissons et de leur distribution spatiale, destruction des habitats et des écosystèmes marins, etc.) (USAID, 2016).
- Alors que les zones côtières sont déjà des foyers de **maladies vectorielles** (paludisme notamment) **et diarrhéiques**, les Hautes Terres, hauts plateaux jusque-là épargnés, risquent d'être également confrontées à ce problème en raison de l'augmentation de la température provoquée par les changements climatiques (Ministère de l'Environnement, 2017).
- Plusieurs cas mortels d'empoisonnement lié à la consommation de poissons ayant ingéré des algues toxiques, suite au réchauffement de la température océanique, ont déjà été constatés et pourraient se multiplier à l'avenir (CPDN, 2015).

II. Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques

1. Engagements internationaux

- Madagascar participe aux efforts internationaux pour faire avancer un agenda REDD, en raison des enjeux liés à la déforestation sur son territoire (USAID, 2016).
- Madagascar est signataire de l'Accord de Paris depuis 2016 et a soumis trois communications nationales à la CCNUCC (2003, 2010, 2015).

2. Dispositifs nationaux

- Madagascar a élaboré en 2010 une **politique nationale de lutte contre le changement climatique** (PNLCC), qui se concentre essentiellement sur le renforcement des capacités d'adaptation.
- Le gouvernement a mis en place un **Bureau National de Coordination au Changement Climatique** (BNCCC), intégré au ministère de l'Environnement et des Forêts. Ce Bureau est chargé de mettre en œuvre la PNLCC et représente Madagascar dans les négociations internationales.
- Une **Stratégie nationale sur le changement climatique pour l'agriculture, l'élevage et la pêche** a également été élaborée en 2013.
- Dans sa CPDN, Madagascar cible notamment les actions prioritaires suivantes pour l'horizon 2020 :
 - Élaboration de systèmes d'alerte précoces multirisques considérant prioritairement les inondations, la sécheresse, les cyclones et la surveillance sanitaire.

- Application effective des normes et/ou règles sectorielles déjà établies concernant la construction des infrastructures.
 - Développement d'une agriculture résiliente.
 - Campagnes de sensibilisation sur les effets néfastes des changements climatiques, le degré de prise de conscience de ces risques étant encore très faible.
- Le dérèglement climatique, ainsi que la gestion et réduction des risques de catastrophes, sont pris en compte depuis 2015 dans la Politique générale de l'État et dans le Plan national de développement du pays. Depuis, plusieurs secteurs d'activité (santé, eau, énergie, agriculture) ont intégré ces questions dans leurs stratégies et plans d'action (Ministère de l'Environnement, 2017).
 - Il n'existe **pas d'études liées aux coûts précis de l'adaptation** pour Madagascar. Compte tenu de la précarité économique du pays, la mise en œuvre de la CPDN et, plus largement, de la PNLCC, est largement conditionnée par la **disponibilité des soutiens financiers extérieurs** (CPDN, 2015). Ces coûts sont estimés à environ 42 milliards \$ US, dont 28 pour le volet adaptation.
 - **L'absence de mesures de protection sociale et d'assurance** constitue en outre un sérieux obstacle à la réduction de la vulnérabilité des populations (BNGRC, 2015). Le système de protection sociale à Madagascar ne concerne que les fonctionnaires de l'État et les salariés dûment constatés, et la majorité de la population n'a pas les moyens de souscrire à une assurance.
 - **L'instabilité politique** cyclique dans le pays constitue un frein au développement et au renforcement des institutions, des mécanismes et capacités pourtant capables d'accroître la résilience des populations et des infrastructures face aux aléas.

3. Gestion des risques catastrophes naturelles

- Madagascar a élaboré une **Stratégie nationale de gestion des risques de catastrophes** (2002-2013), révisée pour la période 2016-2020 (SNGRC), qui fait office de document de référence en la matière.
- Créé en 2006, le **Bureau National de Gestion des Risques et des Catastrophes** (BNGRC), rattaché au ministère de l'Intérieur et de la Réforme Administrative, est le principal organe gouvernemental en charge de la gestion des risques de catastrophes. Le CERVO (**Centre d'Étude, de Réflexion, de Veille et d'Orientation**) est le centre opérationnel du BNGRC ayant pour double objectif d'améliorer la coordination des actions de réduction des risques de catastrophe (RRC), ainsi que le système et le partage d'informations. Il existe aussi une **Cellule de Prévention et de Gestion des Urgences** (CPGU) en charge de la coordination des interventions d'urgence (cf. annexe 3).
- Madagascar a mis en place depuis 1996 un **Comité de Réflexion des Intervenants en Catastrophes (CRIC)**, composé de départements ministériels, agences des Nations Unies, bailleurs de fonds, représentants du secteur privé et des ONG locales et internationales. Le CRIC sert de plateforme nationale de concertation entre les différents partenaires. Le CRIC ne dispose d'aucun statut formel, ni d'aucun moyen propre, ce qui limite son efficacité et sa capacité opérationnelle (BNGRC, 2015). Le BNGRC prévoit son renforcement dans les années à venir.

- Il existe des **comités de gestion des risques et des catastrophes** (CGRC) à tous les niveaux administratifs du pays mais ces derniers ne sont activés qu'en cas de crise et ne disposent pas de budget de fonctionnement. Ils souffrent d'un manque de leadership en cas de catastrophes, notamment lié à l'absence de décentralisation des ressources, et plusieurs régions sont en réalité dépourvues de tels comités (BNGRC, 2015).
- Depuis 2016, grâce à l'appui de l'UNICEF, le BNGRC s'est doté de trois **drones humanitaires** et a mené plusieurs opérations de survols. L'équipe SDOA (Système de Drones Opérationnel Aérien) regroupe essentiellement des techniciens du BNGRC et le Corps de Protection Civile, formés en pilotage¹⁶.
- Des **plans de contingence** existent pour les cyclones, les inondations les sécheresses et les pandémies mais leur appropriation par les autorités locales reste faible (BNGRC, 2015).
- L'évaluation de la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyōgo au niveau national, effectuée par le BNGRC, souligne d'importants progrès réalisés en matière de **campagnes d'information, d'éducation et de sensibilisation** (film documentaire, affiches, SMS broadcast, etc.) auprès de différents publics (communes, circonscriptions scolaires, autorités locales, etc.) pour **créer une culture de prévention et de résilience**.

Parmi les principales lacunes du système de gestion des catastrophes et de réduction des risques à Madagascar, on peut noter :

- **Il n'existe aucune réserve financière** (absence de fonds nationaux de prévoyance pour les catastrophes et de dispositifs d'assurance et de réassurance, etc.) permettant d'assurer une réponse effective et la reconstruction en cas de catastrophe.
- Les **activités de RRC dépendent essentiellement des appuis extérieurs**, compte tenu de la faible capacité financière de l'État malgache (BNGRC, 2015).
- **Il n'existe aucune évaluation multirisque à Madagascar, ni base de données centralisée des aléas**, permettant d'éclairer les décisions de planification et de développement (BNGRC, 2015). Par exemple, les données concernant la position et l'intensité des cyclones sont détenues par la Direction de la météorologie ; les données sur les crises nutritionnelles sont détenues par le Système d'alerte précoce de l'Office National de la Nutrition ; les données sur les invasions acridiennes sont détenues par le Centre National Antiacridien (CNA) du ministère de l'Agriculture et de l'Élevage.
- Il existe des **évaluations des pertes et dégâts post-catastrophes**, analysées et stockées par le BNGRC. Ces évaluations se limitent au coût des dommages matériels afin de déterminer l'ampleur des besoins immédiats d'assistance, mais ne tiennent pas compte des coûts à long terme liés à la destruction des services publics et des moyens de subsistance. L'absence d'analyse socio-économique des impacts des catastrophes ne permet donc pas à ces évaluations d'en déterminer véritablement le coût pour Madagascar.
- **L'identification des zones à risque non constructibles (notamment inondables) ou requérant des normes spécifiques pour la construction n'est pas du tout systématique** à Madagascar, ce qui entraîne des choix d'aménagement du territoire non durables ou des constructions illicites qui exposent les populations et les infrastructures à des risques importants. L'État n'a pas les moyens de reloger les populations vivant dans ces zones (BNGRC, 2015). De plus, lorsqu'elles existent, les lois portant par exemple sur la

¹⁶ <https://www.facebook.com/BUREAUNATIONALDEGESTIONDESRISQUESETDESCATASTROPHES/posts/13-août-2018-le-bureau-national-de-la-gestion-des-risques-et-des-catastrophes-or/1980589838899158/>

construction para-cyclonique des bâtiments publics, des routes et des infrastructures, ne sont que très rarement appliquées.

- Les rapports périodiques de situation réalisés par l'UNOCHA pendant le cyclone Ava (2018) ont mis en évidence les lacunes suivantes concernant la réponse à cette catastrophe (BNGRC et OCHA, 2018) :
 - L'acheminement des aides a été très difficile en raison des difficultés d'accès aux zones affectées (routes coupées, complexité d'organisation d'un transport maritime et fluvial).
 - Les stocks d'approvisionnement pré-positionnés n'ont pas été suffisants, voire totalement indisponibles dans certaines zones.
 - Un manque de personnel dédié à la coordination des échanges d'information au sein du groupe sectoriel logistique au niveau du pays a été constaté. Cela a provoqué d'importants retards dans la remontée et le partage d'informations.

III. Capacités d'intervention de l'armée dans la gestion des risques climatiques

- La loi portant l'organisation générale de la Défense nationale ne mentionne à aucun moment l'intervention en cas de catastrophe naturelle comme faisant partie des fonctions des forces armées de Madagascar (loi n°2016-005). Il y est seulement indiqué que le ministère de la Défense est chargé de l'anticipation et du suivi des crises intéressant la défense, sans préciser leur nature.
- Aucune information faisant clairement référence à la participation potentielle des forces armées malgaches en cas de catastrophes n'a été trouvée. Quelques éléments semblent toutefois indiquer que ces dernières contribuent, sans jouer un rôle central, aux efforts de réduction des risques et de réponse d'urgence :
 - Un militaire occupe depuis 2015 le poste de secrétaire exécutif adjoint du BNGRC, le général de brigade Charles Rambolanson (armée de terre)¹⁷.
 - Conformément aux orientations de l'axe prioritaire n°3 de la Stratégie Nationale de Gestion des Risques et des Catastrophes qui prévoit de développer et mettre en œuvre un programme de formation pour la préparation et la réponse aux situations d'urgence incluant tous les secteurs, **le BNGRC a participé en mai 2018 au cursus de formation des officiers stagiaires de l'École d'état-major de Fiadanana**. Cette séance de formation a permis de sensibiliser les élèves officiers à quelques notions thématiques liées aux risques climatiques et liés aux catastrophes, présenter les actions du BNGRC et mettre en avant le rôle du Tafika malagasy (nom de l'armée malgache) dans la gestion des risques et des catastrophes¹⁸.
- Madagascar compte **quatre unités de protection civile** rattachées au Commandement du Corps de la Protection Civile (CPC), intégré à l'armée. Outre les

¹⁷ <http://www.defense.gov.mg/wp-content/uploads/2015/12/D%C3%A9cret-Avancement-GDI-2015.pdf>

¹⁸ <https://www.facebook.com/BUREAUNATIONALDEGESTIONDESRISQUESETDESCATASTROPHES/posts/02-mai-2018-formation-des-officiers-stagiaires-de-lecole-detat-major-de-fiadanana/1907240439567432/>

missions de défense et de sécurisation classiques dévolues aux unités de l'armée, le CPC est aussi chargé de participer à la gestion des risques et de catastrophes, de porter secours aux sinistrés et de les évacuer. Le CPC doit aussi contribuer à la protection de l'environnement en intervenant en cas d'incendies ou d'autres menaces (Ministère de la Défense nationale, 2016).

- En cas de catastrophe, le BNGRC travaille étroitement avec les corps de recherche et de sauvetage (pompiers et CPC). Ces corps sont équipés et régulièrement formés à travers des coopérations bilatérales, essentiellement la France.
- Lors du cyclone Ava en 2018, le BNGRC a ainsi déployé une équipe du CPC pour la réalisation d'un pont fluvial (transfert par bateau) au niveau de la RN7 Vohiposa (District Ambohimahasoà) et l'ouverture d'itinéraires sur les axes routiers obstrués par les chutes d'arbres (GFDRR et World Bank, 2016).
- En réponse à la demande d'assistance formulée par les autorités malgaches, les **FAZSOI** (Forces Armées Françaises dans la Zone Sud de l'Océan Indien) sont intervenus à plusieurs reprises (tempête ENAWO en 2017) lors de cyclones pour acheminer du matériel et du fret humanitaire depuis La Réunion.
- Dans le cadre des opérations d'assistance faisant suite à une catastrophe naturelle, les FAZSOI appuient également régulièrement le déploiement de la **PIROI**, un outil régional d'intervention de la Croix-Rouge française qui mène, depuis 2000, un vaste programme de gestion des risques de catastrophes dans la zone sud-est de l'océan Indien¹⁹. La PIROI mène des activités de formation d'équipes de réponse aux urgences, pré-positionne du matériel (8 entrepôts dans la zone) ou encore sensibilise aux risques et contribue au renforcement des capacités des communautés.
- Dans le cadre de la **coopération régionale dans l'océan Indien**, les FAZSOI et les forces armées de Madagascar ont organisé l'exercice conjoint « **IVONDRO 2017** » dans la région de Tamatave à Madagascar. Celui-ci a réuni plus de 900 militaires issus des cinq pays de la COI et avait vocation à développer l'interopérabilité des forces armées des pays membres dans le cadre d'une opération de moyenne intensité. Ces exercices ont lieu chaque année, alternativement à La Réunion (ou à Mayotte) et à Madagascar, et visent à perfectionner les savoir-faire militaires dans le cadre d'OPEX ou d'opérations d'urgence comme les catastrophes naturelles.

IV. Scénarios

1. Scénario tendanciel : En 2030, un violent cyclone dévaste Madagascar et fait des dégâts à la Réunion

Contextualisation et hypothèses

- La population de Madagascar est passée de 25,6 millions d'habitants en 2017 à 36 millions en 2030. Plus de 50 % de la population à moins de 21 ans et 45 % de de la population vit en zone urbaine.
- La pauvreté s'est aggravée dans le pays, ainsi que les inégalités, en raison de la forte croissance démographique, couplée aux dégradations environnementales qui ont

¹⁹ <http://piroi.croix-rouge.fr/piroi/-002-a-propos->

affecté les secteurs traditionnels de la pêche, de l'élevage et de l'agriculture. La population rurale est la première touchée par l'aggravation des conditions socio-économiques, et se retrouve isolée en raison du manque d'entretien des infrastructures locales et des routes.

- Les saisons cycloniques se sont intensifiées ces dernières années, les cyclones de catégorie 4, voire 5, étant devenus plus fréquents (environ un sur trois).
- Des efforts gouvernementaux ont été réalisés, en partenariat avec les bailleurs de fonds internationaux, pour accroître la résilience des populations et des infrastructures face aux catastrophes naturelles. Mais, le manque de moyens, d'entretiens et de formation des acteurs locaux, ainsi que la corruption, n'a pas permis de réduire significativement la vulnérabilité du territoire malgache.
- L'île de La Réunion connaît elle aussi une intensification de la saison cyclonique et la pauvreté y reste bien plus forte qu'en métropole, en raison du manque d'emplois. La dépendance aux aides de l'État s'est progressivement accrue.

Déroulé des événements

- Le 25 janvier 2030, le cyclone Arya frappe de plein fouet la région de Toamasina, à l'est du pays. De catégorie 5, le cyclone amène des vents enregistrés à plus de 280 km/h et déclenche des ondes de tempête de plus de 6 mètres, qui dévastent la côte nord-est. Les pluies diluviennes entraînent des inondations et des glissements de terrain jusque dans le centre du pays. La capitale, Antananarivo, est touchée par les inondations et l'aéroport international est endommagé. Plusieurs routes sont coupées, isolant les zones les plus affectées.
- Le bilan humain est lourd : une centaine de morts, plus d'un millier de blessés et près de 800 000 déplacés. Les dégâts matériels sont considérables. Les infrastructures côtières du nord-est sont endommagées à 50 % et les aéroports de la région est ne sont plus utilisables. Les habitations de la région, faites à partir de matériaux peu résistants (tôle, bois), sont détruites à 80 %.
- L'évacuation des populations est extrêmement compliquée, tout comme l'acheminement de l'aide humanitaire, en raison des difficultés d'accès aux zones les plus affectées. Les stocks pré-positionnés sont insuffisants, et des centaines de milliers de personnes se retrouvent au bout de quelques jours privées d'eau potable, d'accès aux soins et aux biens de première nécessité. Les acteurs de l'aide humanitaire présents sur place sont rapidement dépassés par la situation et un renfort extérieur devient indispensable.
- Le 30 janvier 2030, le cyclone Arya se déplace vers La Réunion. Retombé en catégorie 3, il provoque néanmoins d'importants dégâts sur l'île.

Conséquences pour la France

- Le gouvernement de Madagascar déclenche l'état d'urgence le 28 janvier, afin de solliciter l'aide humanitaire internationale.
- La France promet une aide matérielle et se prépare à acheminer 50 tonnes de matériel au départ de La Réunion.
- Les services de Météo-France alertent sur l'arrivée imminente du cyclone Arya sur les côtes de la Réunion, qui doit frapper le 30 janvier, jour où la France doit faire partir de

La Réunion un porte-hélicoptères, deux frégates et un avion de transport militaire, chargés du matériel.

Réponses opérationnelles à fournir

- Mobilisation importante de matériel militaire et de stocks humanitaires pour venir en aide au gouvernement malgache.
- Les FAZSOI décident de reporter de quelques jours l'acheminement du matériel vers Madagascar en raison des nouvelles contraintes logistiques provoquées par l'arrivée du cyclone à La Réunion et les dégâts occasionnés.
- La France doit intervenir sur deux fronts à la fois : participer à l'aide internationale à Madagascar, et venir en aide aux sinistrés de La Réunion. Des arbitrages doivent être faits pour répartir le matériel et les ressources humaines entre ces deux terrains d'intervention.

2. Scénario de rupture : En 2050, la submersion de Bassas da India déclenche un nouveau conflit de souveraineté entre Madagascar et la France, dans lequel la Chine s'invite

Contextualisation et hypothèses

- Une forte accélération du réchauffement climatique, provoquée par l'incapacité des États à inverser drastiquement la courbe des émissions de gaz à effet de serre, a conduit à une hausse du niveau de la mer plus importante que prévue à l'échelle du globe.
- Les îles Éparses ont subi une érosion côtière importante et plusieurs parties de ces îles sont désormais submergées. Le micro-atoll Bassas da India a totalement disparu sous les eaux à marée haute.
- La présence d'hydrocarbures dans la ZEE française autour des îles Éparses et de Mayotte s'est confirmée mais la France s'est jusque-là opposée à leur exploitation, en raison de la fragilité des écosystèmes des îles et de leur positionnement stratégique dans l'océan Indien.
- Bien que d'autres îlots, notamment dans le Pacifique, aient déjà disparu ces dernières années, le droit international de la mer n'a pas réussi à évoluer en raison des crispations politiques. La question de savoir si la submersion irréversible des territoires implique également la perte irréversible de souveraineté de l'État sur ces territoires et la ZEE afférente, n'est donc toujours pas tranchée.
- Madagascar n'a pas cessé de réclamer la souveraineté sur les îles Éparses, et la submersion d'une partie de ces dernières ainsi que le flou du droit international ravivent le contentieux avec la France.
- La Chine a étendu son influence et sa présence militaire dans l'océan Indien. Attirée par la présence d'hydrocarbures et les ressources halieutiques dans le canal du Mozambique, elle a largement investi depuis les années 2010 au Mozambique et à Madagascar, négociant en échange des accords de pêche largement en sa faveur. Le ressentiment local est croissant à l'égard des Chinois présents sur l'île, mais la dépendance économique et l'endettement de l'État malgache à l'égard de la Chine contraignent ce dernier à se plier aux pressions de Pékin.

Déroulé des évènements

- En 2050, Madagascar demande à remettre à l'ordre du jour de l'Assemblée générale des Nations Unies la question de la souveraineté des Îles Éparses, arguant que la submersion de certaines d'entre elles remet en question la ZEE française afférente et légitime plus encore la revendication territoriale malgache sur ces îles.
- Cette demande malgache est encouragée par la Chine, qui convoite les ressources pétrolières et halieutiques présentes dans la ZEE française contestée, et espère pouvoir profiter des insuffisances du droit international de la mer face aux situations inédites provoquées par le changement climatique en matière de délimitation des ZEE entourant des territoires submergés, pour exploiter les ressources de la zone via ses accords de coopération avec Madagascar.
- La France dénonce quant à elle l'incursion de plus en plus fréquente de bateaux chinois venant illégalement pêcher en masse dans sa ZEE.
- Les tensions montent entre la France d'un côté, et la Chine et Madagascar de l'autre. La Chine renforce sa présence militaire autour de la ZEE française, afin de protéger les bateaux de pêcheurs et faire pression sur la France.

Conséquences pour la France

- La France cherche des alliés à l'ONU pour s'opposer à la mise à l'ordre du jour de l'Assemblée générale de la question de la souveraineté des Îles Éparses.
- Des rencontres bilatérales entre les autorités françaises et malgaches sont organisées pour tenter d'éviter l'escalade de tensions et régler pacifiquement le différend. Mais la Chine impose à Madagascar une posture de fermeté.

Réponses opérationnelles à fournir

- La France renforce à son tour sa présence militaire dans les territoires restés émergés des Îles Éparses, et se prépare à d'éventuelles confrontations directes avec la Chine.



MAURICE

(République de Maurice)

Indicateurs clés

Population : 1,26 million hab. (2016)
Croissance démographique : 0,1 % (2016)
Densité de population : 622 hab/km ²
Indice de fécondité : 1,40 enfant/femme (2016)
Espérance de vie à la naissance : 74 ans (2016)
IDH : 64 ^e / 188 (PNUD, 2016))
Langues officielles : anglais, français
Langues courantes : créole, anglais, français
Religions : Hindouisme (50 %), christianisme (33 %), islam (17 %)
Archipel avec pour île principale l'île Maurice.
Superficie totale : 2 040 km ²
ZEE totale : 1,9 million km ²
PIB (2017) : 12,16 milliards de \$
<ul style="list-style-type: none"> • Agriculture : 3 % • Industrie : 23 % • Tertiaire : 74 %
Réseau routier : 2 428 km (2015) goudronnés à 98 %.
Aéroports : 5 (2013)



Défense nationale

Effectif total (2018) : Pas d'armée régulière. Les 10 000 hommes de la <i>Mauritius Police Force</i> (MPF) sont répartis en 3 divisions : la <i>National Police Force</i> (NPF), la <i>Special Mobile Force</i> (SMF) et la <i>National Coastal Guard</i> (NCG).
Budget de la Défense (2017) : 24 millions \$ US (0,18 % du PIB)

Engagement français

Accord de coopération : Accord particulier de coopération militaire (1979) ; Accord de mise à disposition d'aéronefs français pour les opérations de recherche et sauvetage (SAR) (1981) ; Accord Intergouvernemental (AIG) en matière de SAR (2011) ; AIG de coopération en matière de défense (mar. 2018) ; déclaration d'intention (nov. 2018).
État d'engagement des forces dans le pays : aucun à l'heure actuelle.
Bases françaises : aucune. 1600 soldats des FAZSOI françaises sont basés à La Réunion et Mayotte.
Nombre de ressortissants français : 11 545 (2018), +/- 3000

Tendances climatiques 2050 :
<ul style="list-style-type: none"> • Températures : augmentation de 1 à 2 °C • Précipitations : projections divergentes, incertitude

Énergie et climat

Climat : tropical, influencé par les alizés sud-est. Hiver tiède et sec (Mai à Novembre), et été chaud et humide (Novembre à Mai).
Électrification du pays : 100 % (2016)
Mix énergétique : 79 % d'électricité issue d'énergies fossiles, 7 % issus de centrales hydroélectriques, 14 % issus d'autres sources renouvelables.
Émissions de CO₂/hab (2014) : 3,35 t/hab.
Part des émissions mondiales : 0,015 %
Politiques environnementales et climatique : <i>National Climate Change Adaptation Policy Framework</i> (2012), <i>Disaster Risk Reduction and Management Strategic Framework and Action Plan</i> (2016), le <i>Technology Action Plan for an enhanced Climate Change Adaptation and Mitigation</i> , ou encore le <i>National Biodiversity Strategy and Action Plan</i> (2016-2020)
Plans de gestion des catastrophes naturelles : 8 stratégies nationales différenciées selon la catastrophe.
Institutions multilatérales : Commission de l'Océan Indien (COI), Association des pays riverains de l'Océan Indien (IORA), Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC), Alliance des Petits États Insulaires (AOSIS), Commonwealth.
Institutions nationales : Ministère de l'Environnement [...], <i>National Disaster Risk Reduction and Management Center</i> (NDRRMC), <i>National Emergency Operation Center</i> (NEOC), <i>Mauritius Meteorological Services</i> (MMS), <i>Mauritius Police Force</i> .
<ul style="list-style-type: none"> • Cyclones : baisse de fréquence, hausse d'intensité • Niveau des mers : élévation de 16 cm • Blanchiment corallien : hausse de fréquence

Résumé

Au nombre des pays les plus menacés au monde par les changements climatiques, Maurice fait aujourd'hui face à leurs premiers effets sur sa biodiversité, son économie et la sécurité de sa population. Ces impacts entravent le développement national et les lacunes du pays en matière de ressources financières, techniques et opérationnelles le rendent entièrement dépendant des soutiens internationaux. Pour autant, dynamiquement engagé au niveau international dans la lutte contre le changement climatique, Maurice est parvenu à développer des systèmes de réponse d'urgence particulièrement efficaces et une coopération satisfaisante avec les acteurs régionaux impliqués (humanitaires, militaires, etc.).

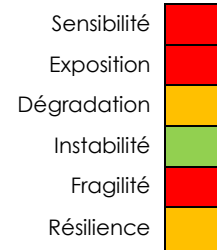
Atouts :

- Posture dynamique et volontaire dans la lutte contre les changements climatiques.
- Début de décollage économique.
- Relative autonomie opérationnelle dans la réponse aux catastrophes naturelles.

Faiblesses :

- Vulnérabilité et exposition aux risques majeures.
- Manque significatif de moyens technologiques et financiers : entrave à la surveillance, la prévention, l'adaptation et l'atténuation ; dépendance aux aides internationales.
- Relative corruption, trafics en expansion dans la région.

Typologie :



Scénarios

1. Scénario tendanciel : En 2040, alors que la montée des eaux nourrit les contentieux territoriaux, les tensions intra-régionales entravent la lutte contre des activités illégales en plein essor.

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Droit de la mer : vide juridique au sujet de l'évolution du statut des ZEE relative à la submersion de certains territoires • Développement de contentieux territoriaux suite à la submersion de certaines îles • Développement des activités illégales (pêche illicite, trafics, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Immersion de terres basses du fait de la montée des eaux • Précarisation des populations du fait des changements climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> • Souveraineté contestée sur certains territoires • Contentieux territoriaux à désamorcer pour permettre une réponse régionale aux activités illicites croissantes

2. Scénario de rupture : à Rodrigues en 2029, un puissant cyclone provoque une crise majeure des ressources en eau.

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Sur Rodrigues, ressources en eau rares • Au fil des ans, raréfaction des précipitations • Dépendance aux stations de désalinisation, très consommatrices d'électricité • Systèmes de traitement d'eau insuffisants. • Éruption en cours à La Réunion 	<ul style="list-style-type: none"> • Cyclone intense détruit les infrastructures de production et distribution de l'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible 	<ul style="list-style-type: none"> • FAZSOI sollicitée par la Croix Rouge mais mobilisée à La Réunion • Pour la réponse d'urgence, collaboration et coopération militaire internationale via le PIROI Center

I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques

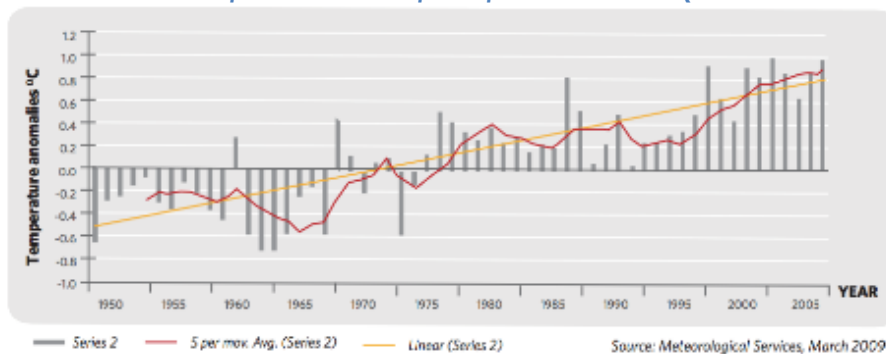
Déserte jusqu'à sa colonisation en 1598, l'Île Maurice a bâti son histoire sur des présences, migrations et colonisations internationales variées. Successivement néerlandais, français, britannique, le territoire porte une **population multiethnique** où se mêlent aussi des populations d'origine indienne, malgache, portugaise, mozambicaine, chinoise, etc. Indépendant en 1968, le pays, devenu **République de Maurice en 1992**, est un **archipel** composé de l'Île **Maurice**, l'île **Rodrigues**, les îles **Agaléga** et l'archipel **St-Brandon** (ou Cargados Carajos), pour un territoire émergé total de 2 040 km² et 1,9 million de km² de ZEE. **Le pays revendique Tromelin** à la France et l'archipel des Chagos aux Seychelles.

Entourées de lagons, mangroves, récifs et plages de sable coralliens, les îles territoriales présentent une **topographie très variable**, tantôt escarpée, tantôt très plate. Avec 4 600 ha de réserves naturelles et 25 % de couverture forestière (2 % de forêt vierge) ainsi que de nombreuses **espèces animales et végétales endémiques**, le territoire connaît des difficultés environnementales majeures comme la **dégradation des récifs** et la **pollution des eaux**. Les effets des changements climatiques se font également déjà fortement sentir.

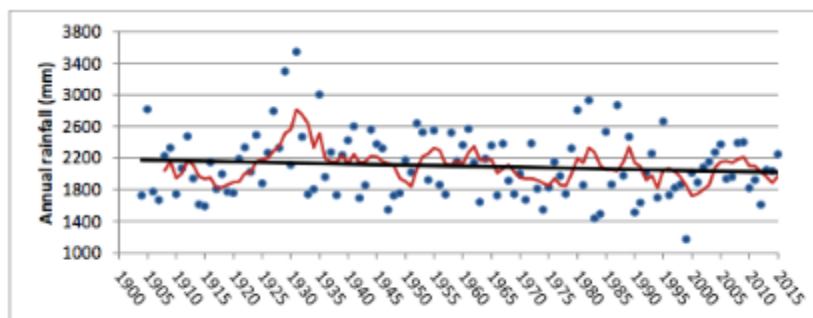
1. Impacts observés

- **Une nette augmentation des températures atmosphériques a été mise en évidence** par le *Mauritius Meteorological Service (MMS)*, avec un réchauffement de 0,74 °C à 1,2 °C sur l'île Maurice et de 0,5 °C à 1 °C à St-Brandon et Rodrigues en 2009 par rapport à la moyenne de la période 1961-1990 (MMS). La température océanique augmente moins rapidement que la température atmosphérique.

Fig. 16 - Variation des températures atmosphériques à Plaisance (Sud-Est de l'île Maurice)



- **On observe à ce jour une baisse de 8 % de la pluviométrie par rapport aux années 1950** (Government of Mauritius, 2015). Le nombre de jours secs a augmenté et le nombre de jours pluvieux décré. En revanche, la part des précipitations extrêmes a nettement augmenté (MMS), entraînant de plus en plus de crues subites. Un décalage croissant des saisons et des précipitations estivales continue d'être observé.



Source: Mauritius Meteorological Services

Fig. 17 - Variations – annuelles, moyennes et sur des moyennes de 5 ans – des précipitations à Maurice (1904-2015)

- **L'élévation du niveau des eaux océaniques s'est accélérée ces dernières années.** Entre 1950 et 2001, l'élévation observée atteignait 1,5 mm/an à Port-Louis, et 1,3 mm/an à Rodrigues (MMS). Depuis 2003, le taux d'élévation annuel s'est encore accéléré, atteignant 5,6 mm/an autour de l'île Maurice (Government of Mauritius, 2015). S'élevant à 2 m au-dessus du niveau de la mer à leur point le plus haut, les archipels St-Brandon et Agaléga, – à l'instar de nombreux îlots entourant l'île Maurice – s'avèrent extrêmement vulnérables (MMS).

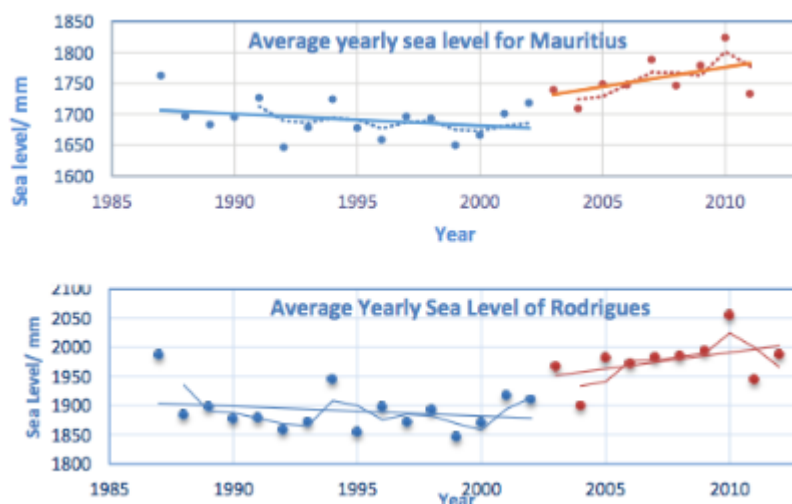


Fig. 18 - Élévation du niveau des eaux océaniques autour des îles Maurice et Rodrigues

Source : Republic of Mauritius, 2016

- L'île Maurice est encerclée de barrières coralliennes, l'île Rodrigues a les récifs coralliens les plus fournis de la zone et les îles Agaléga comptent près de 100 km² de couverture corallienne. La dégradation des coraux constitue ainsi une problématique particulièrement sensible à Maurice. **Au cours des dernières décennies, cette couverture a souffert de grandes vagues de blanchiment et de mortalité des coraux** (cf. Analyse régionale) (Government of Mauritius, 2015). Si le déclin observé est lié aux perturbations anthropiques, certains épisodes de blanchiment massif²⁰ résultent aussi du phénomène climatique et océanique ENSO (Hoegh-Guldberg et al., 2014 ; Ateweberhan, 2011).
- **On a enregistré ces dernières années une érosion côtière pouvant atteindre jusqu'à 20 m** sur certaines plages (Government of Mauritius, 2015). Les zones côtières et les plages de Maurice, à l'érosion desquelles a aussi contribué l'extraction de sables coralliens²¹, sont aujourd'hui menacées par la montée des eaux.

²⁰ Par exemple celui qui a frappé l'OIO en 1998 ou celui observé autour de l'île Rodrigues en 2005.

²¹ Extraction interdite par la loi depuis 2001.

- **Le nombre moyen de tempêtes et cyclones tropicaux n'a pas changé sur la période 1975-2015 mais leur intensité est en hausse** (MMS). Située sur la ceinture cyclonique de l'OIO²², Maurice connaît une saison cyclonique de novembre à mi-mai. L'augmentation de la fréquence de cyclones puissants semble être exemplifiée par les cyclones Bansi (janvier 2014, force max. sur l'échelle de Dvorak) et Fantala (avril 2016, force max. sur l'échelle de Saffir-Simpon).

2. Impacts attendus

- Considérant des facteurs comme l'exposition aux risques, la vulnérabilité, la sensibilité ou la résilience, **le classement du World Risk Report 2018 place la République de Maurice parmi les territoires les plus menacés de la planète** et du continent africain. En dépit d'une faible vulnérabilité et d'une forte résilience, Maurice fait partie des 10 pays les plus exposés aux risques. Les impacts croissants des changements climatiques devraient intensifier cette exposition, par le biais d'aléas plus forts et plus fréquents.
- À Maurice, l'évolution future des **précipitations** (projections divergentes), des **cyclones** (baisse de fréquence, hausse d'intensité), et du **blanchiment corallien** (hausse de fréquence) s'inscrit dans les tendances projetées pour l'OIO (cf. Analyse régionale). À Rodrigues notamment, une mortalité de 75 % des coraux est envisageable en cas de blanchiment majeur (Government of Mauritius, 2015).
- **La température atmosphérique devrait, suivant les scénarios, augmenter de 1 °C à 2 °C à l'horizon 2061-2070** par rapport à la période 1996-2005. (Government of Mauritius, 2015).
- Alors que l'on projette **une poursuite du phénomène d'érosion côtière**, on prévoit en particulier pour l'île Rodrigues une érosion des plages sablonneuses pouvant atteindre 5 m par décennie (Government of Mauritius, 2015).
- **Le scénario A1FI du GIEC²³ prévoit pour Maurice une élévation du niveau des océans de 16 cm à l'horizon 2050**, 35 cm à l'horizon 2080, et 49 cm d'ici 2100 (Ragoonaden et al., 2017). Une élévation des niveaux océaniques d'1 m entraînerait la disparition de 26 km de plages sur la côte ouest de l'île Maurice.
- **On prévoit une intensification des phénomènes identifiés comme principaux facteurs du déclin de la biodiversité à Maurice** : introduction et prolifération d'espèces exogènes, déclin des pollinisateurs, anthropisation des territoires sauvages et fragmentation de l'habitat. En ce qui concerne la biodiversité marine, le blanchiment corallien ainsi que la prolifération de certaines algues entraîneront une hausse de la mortalité et un appauvrissement de la biodiversité corallienne et halieutique du territoire (Government of Mauritius, 2015).

3. Conséquences humaines et économiques

- **L'économie mauricienne²⁴, déjà marquée par un creusement des inégalités, est menacée par les changements climatiques et leurs impacts.** Les secteurs clés comme l'exploitation

²² Cette ceinture cyclonique est une zone de formation rapide de tempêtes, cyclones et super cyclones tropicaux.

²³ Scénario d'une croissance économique globale rapide avec usage intensif des énergies fossiles.

²⁴ Secteurs moteurs : tourisme, finance, commerce de détail, TIC (Government of Mauritius, 2015).

des ressources côtières et marines (tourisme, pêche), l'agriculture, la distribution de l'eau, la santé, la gestion des terres et la foresterie sont particulièrement exposés (Government of Mauritius, 2015b).

- Le territoire ne bénéficie que de ressources naturelles restreintes, sur lesquelles des besoins croissants exercent une forte pression. **On s'attend à ce que les impacts des changements climatiques accroissent ce stress sur les ressources** locales de façon problématique.
- Le secteur agricole compte pour 3 % du PIB national. La canne à sucre concentrait 27 % des cultures en 2014 (Government of Mauritius, 2015b). La salinisation des terres côtières a déjà significativement affecté les rendements et la hausse des températures et de la fréquence des périodes sèches a entraîné un stress thermique responsable de la multiplication des maladies dans les cultures et les élevages. **Ce réchauffement pourrait entraîner un déclin de 15 à 25 % des rendements d'ici 2050.** Ainsi, avec une réduction des précipitations de 10 à 20 % et une hausse de température de 2 °C, les productions de canne à sucre pourraient décroître de 34 à 48 % (Government of Mauritius, 2015b).
- **Les changements climatiques favorisent une baisse de la productivité halieutique mauricienne via le déclin de la biomasse et de la biodiversité marine.** Avec l'altération des températures océaniques, de la présence de nutriments et de la concentration des eaux en oxygène, certains thonidés se déplacent vers l'Est de l'océan Indien ; d'autres (espèce *skipjack* par exemple) pourraient se rapprocher des côtes mauriciennes (Dueri, 2017). Jusqu'à présent, les phénomènes de déclin observés ont été attribués davantage à la surpêche qu'aux changements climatiques. Pour autant, des épisodes de mortalité accrue chez certaines populations de poissons près des côtes de Maurice²⁵, tendraient à être liés aux changements climatiques (Government of Mauritius, 2015a).

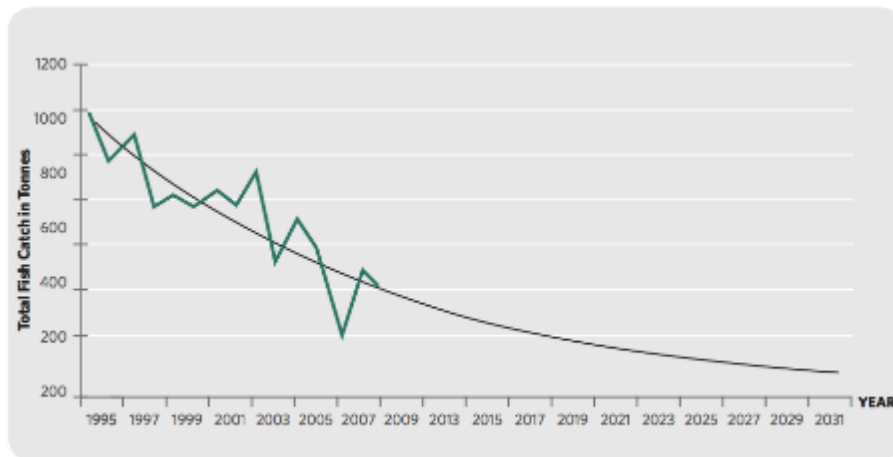


Fig. 19 - Produit de la pêche à St Brandon (1995-2009) et projections à l'horizon 2030

Source: Ministry of Fisheries and Rodrigues

- Pour les 20 % de la population de Maurice vivant en zone côtière, le tourisme représente 99 % des revenus, et 36 % du PIB national (Government of Mauritius, 2015b). **L'érosion des plages, la disparition des barrières coralliennes et les événements climatiques extrêmes pourraient considérablement grever le secteur touristique**, engendrant d'ici 2050 jusqu'à 50 millions de pertes de revenus (Government of Mauritius, 2015b).

²⁵ Exemple de janvier 2009 où une mortalité élevée de la biomasse marine a été enregistrée à la suite d'une hausse subite (jusqu'à 31,5 °C) des températures océaniques et de la prolifération résultante de micro-algues qui pourraient être à l'origine de cette mortalité massive (Government of Mauritius, 2011)

- **Les infrastructures sont particulièrement exposées aux risques climatiques, notamment dans les zones côtières.** Parmi les effets déjà observés : fissures dues aux variations thermiques dans les revêtements et constructions bétonnées, effondrement de ponts, dommages occasionnés par des glissements de terrain et une dégradation des fondations du bâti, débordement des réseaux d'égouts. Le terminal à containers de l'île Maurice est tout particulièrement vulnérable aux tempêtes et fortes marées (Government of Mauritius, 2015). Sont attendus à l'avenir des détériorations similaires de plus en plus fréquentes (Government of Mauritius, 2015).
- En affectant les cycles hydrologiques, la pluviométrie, et la salinité des aquifères, le réchauffement climatique accroît la pression sur un système de distribution d'eau déjà soumis à une forte pression en raison de la demande croissante – en particulier à Rodrigues où les réserves d'eau sont rares – (MMS). Une baisse de 12 % des ressources est attendue d'ici 2030 (COI, 2011c) **Sans la mise en œuvre de mesures concrètes en matière de captation d'eau, les ressources pourraient décroître de 13 % d'ici 2050** (Government of Mauritius, 2015).
- Dans l'OIO et à Maurice, **les trafics transnationaux de drogue/êtres humains et la pêche illégale constituent une problématique spécifique, susceptible d'être amplifiée par les effets indirects des changements climatiques** (CIA, 2019). En déstabilisant les moyens de subsistance (vivriers notamment) des populations locales, les changements climatiques pourraient contribuer à les pousser vers des moyens de subsistance fondés sur des activités illégales.
- **Une hausse de fréquence des maladies vectorielles a également été observée à Maurice depuis 2000.** En 2004-2006, une épidémie de chikungunya a accompagné la hausse de 36 % des précipitations mensuelles moyennes et l'augmentation de 0,2 °C des températures maximales (Government of Mauritius, 2011) Des épidémies de dengue sont survenues en 2009 et 2014-2015. Avec l'expansion de conditions climatiques favorables à la diffusion des vecteurs (moustique), il est probable que ce type de maladies et que les virus grippaux comme Zika deviennent à moyen terme des défis majeurs pour le pays (Government of Mauritius, 2015).

II. Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques

1. Engagements internationaux

- **Comptant parmi les premiers États signataires des Accords de Paris, la République de Maurice est assez active sur la scène internationale, au sein du groupe des PEID** (Petits États Insulaires en Développement) et de l'AOSIS (*Alliance Of Small State Islands*). Cette activité en faveur d'une action climatique globale a été particulièrement soutenue par son ancienne présidente (2015-2018), A. Gurib-Fakim, dont le parcours scientifique en développement durable a fait une figure importante du plaidoyer environnemental mondial.

- **Maurice a adhéré à nombre de programmes internationaux, conventions, protocoles et accords environnementaux multilatéraux juridiquement contraignants** et plusieurs projets ont déjà été mis en œuvre. Un comité de coordination des accords environnementaux multilatéraux a été mis sur pieds²⁶ en 2002 et reconduit en 2008. Il continue d'assurer la coordination de la mise en œuvre des 36 accords multilatéraux adoptés par Maurice²⁷ à ce jour (Government of Mauritius, 2011).
- Dans sa **CPDN**²⁸ (2015), Maurice indique des mesures d'atténuation et d'adaptation axées sur une gestion durable de ses ressources et sur la transition énergétique du pays. Quoiqu'à l'origine de seulement **0,015 %** des émissions de GES mondiales en 2010, le pays planifie une **baisse de 30 % de ses émissions d'ici 2030**.
- Pour autant, les projets d'adaptation et d'atténuation présentés par Maurice dans sa CPDN et sa troisième communication nationale²⁹ restent intégralement dépendants du soutien international (Government of Mauritius, 2015). 1,5 et 4 milliards de US\$ d'aide seraient respectivement nécessaires à la mise en œuvre des projets d'atténuation et d'adaptation (Government of Mauritius, 2015). Dans cette perspective, Maurice insiste sur sa fiabilité en tant que pays receveur, particulièrement volontaire en matière de développement durable. L'AFD soutient la mise en œuvre de la CPDN mauricienne via son plan *Adapt'Action*.
- **La République de Maurice est aussi engagée à l'échelle régionale et globale dans des stratégies d'adaptation/atténuation au sein d'organismes multilatéraux** comme : la Commission de l'Océan Indien (COI), l'Association des Pays Riverains de l'Océan Indien (IORA) la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC), l'Alliance des Petits États Insulaires (AOSIS) ou le Commonwealth. Tous reconnaissent les changements climatiques comme une menace environnementale et humaine à l'exception de l'IORA qui, quoiqu'impliquée dans le développement durable, n'en fait jamais mention.

2. Dispositifs nationaux

- À Maurice, une **Division de l'Environnement et du Développement Durable** subordonnée au Ministère de la Sécurité Sociale, de la Solidarité Nationale, de l'Environnement et du Développement Durable pilote les politiques nationales et activités relatives à l'atténuation/adaptation aux changements climatiques. La cellule **NDRRMC** (National Disaster Risk Reduction and Management Centre) coordonne les politiques et programmes relatifs à la gestion des risques liés aux changements climatiques (préparation des réponses, mise en œuvre, sensibilisation) (cf. annexe 4). Une cellule équivalente, la RDRRMC, a été mise sur pieds spécifiquement pour l'île de Rodrigues.
- **Ces instances sont responsables de la mise sur pieds de programmes d'atténuation/adaptation au niveau national, à ce jour soutenus par plusieurs plans et lois** parmi lesquels : le *National Climate Change Adaptation Policy Framework (2012)*, le

²⁶ sous l'*Environment Protection Act*

²⁷ Relatifs notamment à l'atmosphère (ex : Protocole de Kyoto), la biodiversité (ex : Convention de Bonn sur les espèces migratoires), les produits chimiques (ex : Convention de Minamata sur le Mercure), les espaces marins (Mandat de Jakarta sur la Diversité Biologique Marine et Côtière), etc.

²⁸ Contribution Prévue Déterminée au niveau National, réalisée dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

²⁹ Troisième Communication Nationale : rapport traitant des avancées et projets de la république de Maurice dans le cadre de la CCNUCC. Ce document s'avère remarquablement complet et précis. Quoiqu'un peu plus évasive notamment en matière de chiffrage, la CPDN de Maurice reste par ailleurs claire et particulièrement convaincante.

Disaster Risk Reduction and Management Strategic Framework and Action Plan (2016), le *Technology Action Plan for an enhanced Climate Change Adaptation and Mitigation*, ou encore le *National Biodiversity Strategy and Action Plan (2016-2020)*.

- **La mise en œuvre de ces programmes repose sur une approche sectorielle impliquant une variété d'agences** telles qu'une Police de l'Environnement, un département juridique traitant les atteintes environnementales, etc. (Government of Mauritius, 2011).
- **Le manque de financements et de capacités opérationnelles reste un facteur limitant**, et les efforts de réduction de la vulnérabilité demeurent encore insuffisants.
- **Pour autant, ces dernières années ont vu des avancées considérables** : lois sur les zones protégées, plans environnementaux de plus en plus intégrés, systématisation des évaluations d'impacts environnementaux, développement de projets d'adaptation, plans de relocalisation d'urgence opérationnels, etc. (Goolaup, 2015).
- **La République de Maurice fait preuve d'un réel volontarisme dans la lutte contre les effets des changements climatiques, identifiée comme concourant au développement socio-économique durable** du pays (*Plan Marshall contre la pauvreté*, programme *Vision 2030*, etc.) Une part importante est accordée à l'**éducation**³⁰ et à la **sensibilisation** des populations à la problématique climatique (Government of Mauritius, 2011 ; Government of Mauritius, 2015). Un *Climate Change Information Centre* a ainsi mis en place en 2013, avec l'ambition de devenir dans un futur proche une plateforme d'information à portée régionale.

3. Gestion des catastrophes naturelles

- **Le Mauritius Meteorological Service (MMS) et le Mauritius Oceanographic Institute sont les instances pilotes de la surveillance météorologique (24/7) et de la prévention des catastrophes climatiques** à Maurice. Plusieurs actions concrètes et progrès ont été déployés ces dernières années (modernisation des dispositifs de jauge des marées et de mesure de la température océanique, augmentation du nombre de stations de surveillance météorologique et climatique).
- **Cependant le système de prévention, la recherche et les bases de données relatives aux catastrophes climatiques restent encore à développer.** Certaines données sont centralisées par le MMS (vents, précipitations) et le NDRRMC (pertes et dommages), d'autres ne sont pas archivées (glissements de terrain, fortes houles). Disséminées, les données sont difficiles à récupérer. Les moyens limités dont dispose le MMS (pas de couverture météo satellite satisfaisante, absence de données radar haute-résolution, etc.) handicapent ses prévisions météorologiques. Un soutien technologique, une base de données centralisée et davantage de collaboration interinstitutionnelle et internationale permettraient une meilleure anticipation des risques (Goolaup, 2015).
- **Par ailleurs la coopération régionale en matière de surveillance des aléas reste très faible.** Quoique membre du *Tropical Cyclone Committee for the South-West Indian Ocean* de l'Organisation Météorologique Mondiale (pilotee à La Réunion par Météo-France, antenne à Maurice pilotée par le MMS), **Maurice ne participe à aucune action régionale de surveillance, de partage d'information ou d'évaluation des risques.**

³⁰ Un volet gestion et prévention des catastrophes naturelles a récemment été intégré aux programmes d'enseignement du primaire, secondaire et de l'universitaire.

- **Les mesures de réduction des risques restent insuffisantes.** L'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures, quoiqu'aujourd'hui systématisée, souffre d'un manque de moyens (financements, données, etc. Les opérations de rétablissement post-catastrophe ne disposent pas de budget défini (Goolaup, 2015). Les déficits en ressources financières, technologiques et humaines constituent à ce jour un défi majeur.
- **En cas de catastrophe naturelle, la réponse opérationnelle est gérée par le *National Emergency Operation Centre (NEOC)*,** cellule de crise du NDRRMC, chargée de coordonner les acteurs de la réponse d'urgence et d'appliquer les standards opérationnels prévus par les plans de réponse. **Le NEOC est placé sous l'autorité de la Police mauricienne** (*SMF Action Plan 2015-2016*). Des *Local Emergency Operation Centre* relayent les directives au niveau local (cf. annexe 4).
- **Selon le type de catastrophe naturelle, huit plans de réponse existent,** permettant la mise en œuvre d'une réponse d'urgence adaptée – cyclones, pluies torrentielles, glissements de terrain, tsunamis, tempêtes côtières, crise de l'eau, tremblements de terre, inondation de Port-Louis, marées noires – (Government of Mauritius, 2015a ; Goolaup, 2015).
- **Les acteurs principaux de la gestion des catastrophes et de la réponse d'urgence** à Maurice sont clairement identifiés : le MMS, l'ensemble des instances locales, la Croix-Rouge mauricienne, et les trois divisions de la Mauritius Police Force (Goolaup, 2015).
- **Les principales contraintes limitant la gestion des catastrophes naturelles à Maurice** incluent : le manque de ressources financières et opérationnelles (souligné dans la CPDN de 2015), le manque d'espace disponible pour les plans de relocalisation des populations, et les déficits en matière de compétences et technologies. Une meilleure centralisation de l'information, un renforcement légal et un rassemblement des mécanismes de réponse existants permettraient d'améliorer la gestion des catastrophes à Maurice à l'avenir. Un travail sur la cohérence inter-stratégies devra être poursuivi.

III. Capacités d'intervention des forces de sécurité dans la gestion des risques climatiques

1. Organisation et coordination : forces nationales et internationales

- **La République de Maurice ne dispose pas d'armée régulière. La sécurité intérieure et extérieure est assurée par la Police nationale, la *Mauritius Police Force (MPF)*, soit environ 10 000 membres** en rotation entre trois divisions :
 - La ***National Police Force (NPF)*** : 8 000 policiers chargés du maintien de la paix et de la sécurité intérieure. La NPF comprend un service pompier.
 - La ***Special Mobile Force (SMF)*** : section paramilitaire de 1 500 membres, la SMF se compose d'une unité d'infanterie, 6 compagnies (cie.) de fusiliers, 1 cie. d'ingénieurs et 2 cie. supplémentaires mobilisables. Si elle peut intervenir dans les opérations de sécurité intérieure en soutien à la NPF, la SMF reste principalement un corps destiné aux interventions de type militaire : sécurité extérieure, recherche et sauvetage, gestion des catastrophes naturelles (*SMF Action Plan 2015-2016*).

- **La National Coastal Guard (NCG)** : unité paramilitaire de 500 membres, la garde côtière se compose de 4 patrouilles et d'un escadron aérien de 100 hommes. Elle s'acquitte de missions de sauvetage et surveillance maritime.
- En cas de catastrophe naturelle, **c'est le NEOC (National Emergency Organization Center) qui coordonne les intervenants nationaux de la réponse opérationnelle** : la NPF et son service pompier, ainsi que la SMF. En cas de catastrophe à Maurice, la Police mauricienne reste le premier acteur de réponse, et c'est le **GIPM (Groupement d'Intervention de la Police Mauricienne)** qui est déployé dans les missions les plus périlleuses.
- **Plusieurs corps de forces armées internationaux (intra- ou extra- régionaux) sont présents dans l'OIO et susceptibles de coopérer avec les forces mauriciennes.** Cette coopération reste toutefois principalement axée sur l'instruction/formation des troupes mauriciennes et sur le domaine naval (surveillance, défense maritime, etc) :
 - **Les FAZSOI** (Forces Armées dans la Zone Sud de l'Océan Indien) françaises, participent à la protection des territoires nationaux français de la zone et à la coopération régionale depuis leurs bases de La Réunion et Mayotte.
 - **Les États-Unis, engagés dans une coopération militaire bilatérale avec Maurice, disposent d'une base aéronavale sur l'île Diego Garcia³¹**, au Nord-Ouest de Maurice. Leur coopération s'axe principalement sur des formations et entraînement des forces armées mauriciennes (lutte contre le terrorisme, la piraterie et le trafic de stupéfiants, surveillance et défense maritime) et des programmes d'échange (U.S. Department of State, 2018).
- **C'est toutefois l'Inde, omniprésente à Maurice³² et directement impliquée dans la défense de l'archipel, qui demeure le premier partenaire militaire de Maurice** (Badri-Maharaj, 2016) via les actions suivantes :
 - **Instruction militaire** des forces armées mauriciennes.
 - **Dons** de navires et avions de surveillance aux forces armées mauriciennes.
 - **Système de radars** côtiers mis en place sur le territoire mauricien.
 - **Participation de vaisseaux indiens à la surveillance** des eaux mauriciennes.
 - **Participation de militaires indiens au commandement** des forces armées mauriciennes : le NCG, le *Maritime Air Squadron* et le *Police Helicopter Squadron* sont commandés par des officiers de l'armée indienne.
- **Il s'agit d'une relation de défense réciproquement avantageuse** où Maurice bénéficie du développement de ses technologies et capacités à des prix compétitifs, tandis que l'Inde étend significativement son influence en surveillance et contrôle maritime dans l'océan Indien (Badri-Maharaj, 2016).
- S'il n'existe **pas d'exemple récent d'engagement de l'Inde dans les opérations d'urgence** à Maurice, il est fort probable qu'une telle coopération se fasse sans difficulté. Les forces indiennes sont notamment intervenues au Mozambique en soutien à la réponse au cyclone Idai.

³¹ L'île de Diego Garcia fait partie du « Territoire britannique de l'Océan Indien » – il s'agit de l'archipel des Chagos –, territoire britannique d'outre-mer revendiqué cependant par Maurice et les Seychelles. Le Royaume-Uni possède sur Diego Garcia une base militaire aérienne et navale louée aux États-Unis jusqu'en 2036, qui a motivé l'expulsion de l'ensemble de la population locale entre 1968 et 1973 vers Maurice et les Seychelles.

³² Notamment du fait d'une proximité culturelle marquée (70 % de la population mauricienne est d'ethnicité hindi). L'Inde est engagée à Maurice sur tous les fronts : économie, finances, social, sécurité, etc.

- **Dans le cadre des luttes d'influence à l'œuvre dans l'OIO** (cf. Analyse régionale), **Maurice est aussi le lieu d'une concurrence stratégique internationale** (Chine, Inde, États-Unis, France). Sur l'une des îles mauriciennes d'Agaléga, le développement par l'Inde d'infrastructures portuaires et de systèmes de communication de pointe, probablement à l'usage futur de l'*Indian Navy*, incarne cette problématique (Saran, 2018).
- **La coopération opérationnelle internationale à Maurice fonctionne majoritairement à ce jour sur des bases bilatérales.**

2. Le rôle de la France

- **La France et Maurice sont liées par une coopération militaire bilatérale ancienne, portant en particulier sur le domaine naval.** Aujourd'hui une série d'accords³³ encadrent la coopération entre les FAZSOI et la MPF à travers des formations opérationnelle et technique (lutte contre le terrorisme et le trafic de stupéfiants, combat, parachutisme, etc.), une coopération structurelle, et des exercices³⁴ conjoints interarmées (État-major des armées, 2017 ; État-major des armées, 2015).
- **S'il n'existe pas d'accord traitant spécifiquement de la coopération HADR entre la France et Maurice**, la solidité de leurs coopérations opérationnelles et leurs bonnes relations diplomatiques laissent à penser qu'un soutien français à Maurice dans le cadre d'une catastrophe naturelle ne devrait pas présenter de difficulté en matière de politique extérieure. La mobilisation fréquente des FAZSOI en soutien à la PIROI (Croix-Rouge) laisse par ailleurs envisager un mode d'intervention similaire à Maurice en cas de besoin. À ce jour, les FAZSOI n'ont jamais été mobilisées à Maurice dans le cadre de réponses d'urgence à des catastrophes naturelles.

IV. Scénarios

1. Scénario tendancier : En 2040, alors que la montée des eaux nourrit les contentieux territoriaux, les tensions intra-régionales entravent la lutte contre des activités illégales en plein essor

Contextualisation et hypothèses

- À l'horizon 2040, la **montée des eaux** a provoqué l'immersion des terres de l'OIO les plus basses. Les îles de l'archipel de St Brandon, les deux îles Agaléga, Tromelin et les Chagos sont submergés de manière régulière et parfois permanente, du fait d'une élévation du niveau des eaux beaucoup plus rapide qu'attendu (cf. BV13, note 9 – accélération de la fonte des calottes glaciaires).
- Les **impacts des changements climatiques** continuent de s'exacerber selon les projections effectuées en 2020.

³³ Accord particulier de coopération militaire de 1979 ; Accord de mise à disposition d'aéronefs français au profit des services de recherche et sauvetage (SAR) de l'île Maurice pour l'exécution d'opérations de SAR (1981) et accord intergouvernemental (AIG) en matière de SAR (2011) ; AIG de coopération en matière de défense (mar. 2018) et déclaration d'intention (nov. 2018).

³⁴ Exemple de l'exercice annuel interalliés et interarmées PAPANGUE (exercice d'évacuation), impliquant La Réunion, Maurice, les Seychelles, Madagascar et les Comores.

Déroulé des évènements

- Dans le **droit international de la mer**, un vide juridique demeure en ce qui concerne les territoires submergés ou *quasi* submergés, conséquemment au réchauffement planétaire. Alors que les conflits d'intérêt empêchent la communauté internationale de légiférer, les États s'opposent sur des contentieux et revendications territoriales
- Les impacts des changements climatiques mettent à rude épreuve les moyens de subsistance des populations dans la région, en particulier pour les populations dépendantes de l'agriculture et de la pêche vivrière, dont une part en vient à se tourner vers des **activités illégales** comme la pêche dans des eaux étrangères ou le trafic de stupéfiants.
- La **stabilité et la sécurité régionale sont menacées** par les disputes territoriales et l'essor des activités illégales, dont les effets néfastes se conjuguent. Les États de la région sont confrontés à une **double problématique** : d'une part le morcellement des intérêts régionaux avec le surgissement de forts contentieux territoriaux ; d'autre part l'essor d'activités illégales perturbatrices que seule une action de lutte régionale unifiée pourrait contrer efficacement.

Conséquences pour la France

- La **souveraineté de la France sur les ZEE** qui entouraient naguère ses îles Éparses, aujourd'hui submergées, est de plus en plus fréquemment transgressée par des incursions de navire de pêche sur le territoire maritime, contesté par les pays voisins.
- Le **contentieux sur Tromelin** opposant la France et Maurice est relancé par la submersion de l'île, alors que Maurice considère désormais la zone comme se trouvant en eaux internationales et y réclame un droit d'accès.
- La **sécurité intérieure** des territoires français de la région est remise en question par le développement des trafics de drogue. Comme Maurice, la Réunion constitue un marché potentiel à la fois touristique et facile d'accès depuis la plaque tournante malgache.

Réponses opérationnelles

- Face à l'intensification des activités de pêche illégale, des trafics de drogue et des atteintes à la souveraineté territoriale française, s'impose le besoin d'une **augmentation des moyens de surveillance** et de sécurité maritime.
- **La multiplication et le renforcement des partenariats en matière de surveillance et de sécurité maritime**, ainsi qu'une **coordination des forces internationales** dans la lutte contre le trafic de stupéfiants – qui se développe à l'échelle régionale – est également nécessaire, mais entravée par les tensions interétatiques occasionnées par les contentieux territoriaux susmentionnés.
- La France se trouve donc face au défi de désamorcer les contentieux afin de pouvoir enrayer le développement d'activités illicites croissantes d'une manière intelligente et efficace.
- Du fait des divergences d'intérêts (territoriaux notamment) latentes, la coopération et la coordination des forces armées devra nécessairement s'effectuer sous l'égide d'une **instance multilatérale régionale** comme l'IORA. Une plateforme spécifique de coopération sur le modèle du PIROI Center (cf. Analyse régionale) pourrait également être mise sur pieds.

2. Scénario de rupture : À Rodrigues en 2029, un puissant cyclone provoque une crise majeure des ressources en eau

Contextualisation et hypothèses

- **Sur l'île mauricienne de Rodrigues, les ressources en eau sont rares**, et dépendent intégralement des eaux pluviales et des forages côtiers³⁵. Cependant, avec la raréfaction des précipitations, la montée du niveau des eaux océaniques et les infiltrations résultantes dans les eaux souterraines côtières, ces ressources se tarissent à un rythme préoccupant.
- **En 2029, alors que les précipitations diminuent, les populations de Rodrigues se retrouvent dépendantes des stations de désalinisation** qui se sont multipliées sur l'île, mais suffisent à peine à fournir l'ensemble de la collectivité. Ces stations, coûteuses, sont par ailleurs très gourmandes en énergie.
- La Plateforme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien (**PIROI**) de la **Croix-Rouge régionale a fait aboutir son projet de PIROI Center** qui constitue un haut lieu régional de centralisation des données, recherches, formations, expertises en matière de gestion des catastrophes climatiques, et devient la première plateforme de communication, coopération et coordination de tous les acteurs régionaux (privés et publics, gouvernementaux, militaires, civils, etc.) impliqués dans la réponse aux catastrophes.

Déroulé des événements

- **En mars 2029, un puissant cyclone tropical passe sur Rodrigues**, détruisant les habitations et les infrastructures de production et distribution de l'électricité.
- Privées d'abris, **les populations n'ont plus accès à l'eau potable** auparavant fournie par les stations de désalinisation, du fait de l'absence d'électricité – qui coupe aussi les communications. En dépit de précipitations amenées par le cyclone, l'eau tombée est turbide, et ne peut être rendue potable que par des systèmes de filtration et traitement, présents en nombre bien insuffisant sur l'île. Les nappes aquifères, polluées par la montée des eaux, ne sont pas davantage utilisables.

Conséquences pour la France

- Face à l'ampleur de la catastrophe et des destructions occasionnées, **la PIROI prépare son intervention de soutien à sa branche mauricienne** – la Croix-Rouge fournit notamment les abris d'urgence, les kits de traitement d'eau, etc. – et **sollicite un soutien logistique des FAZSOI**, forces armées extérieures les plus proches du théâtre d'intervention. À l'inverse des opérations habituellement menées par la Croix-Rouge (réponses à moyen terme dans un délai de 4 à 7 jours en moyenne), cette intervention devra se faire immédiatement du fait de la crise due au manque de ressources en eau.
- Cependant, **mobilisées au même moment à La Réunion** où une éruption majeure du Piton de la Fournaise requiert leur assistance dans l'évacuation de plusieurs zones peuplées, les FAZSOI ne peuvent que difficilement se passer de moyens.
- **Un soutien militaire international est rapidement demandé via la plateforme régionale de communication que constitue le PIROI Center**, demande à laquelle pourvoient immédiatement les forces malgaches et seychelloises.

³⁵ En 2019, 60 à 70 % des ressources en eau de l'île proviennent des forages côtiers. (Government of Mauritius, 2015)

Réponses opérationnelles à fournir

- **Mise en relation avec ses partenaires militaires de Madagascar et des Seychelles**, la France doit s'accorder avec ceux-ci sur les contributions respectives en matière de moyens mis à disposition de Maurice et de la PIROI.
- **Un avion CASA est dépêché depuis La Réunion en soutien logistique à la PIROI**, dont les besoins restants seront par ailleurs comblés par les forces concourantes. Celui-ci pourra rejoindre Maurice en 1h puis Rodrigues en 2 à 3 heures.



SEYCHELLES

(République des Seychelles)

Indicateurs clefs

Population : 95 843 hab. (2017) / Croissance de 2,2 % Densité de population : 203 hab./km ²
Indice de fécondité : 2,78 enfants/femme (2016) Espérance de vie à la naissance : 73 ans (2015) IDH : 63 ^e / 188 (PNUD, 2016))
Langues officielles et courantes : créole, seychellois, anglais, français Religions : catholicisme (80 %), protestantisme (20 %)
Superficie : 455 km ² ZEE : 1,3 millions km ²
PIB (2017) : 1,48 milliard de \$ US (2016) <ul style="list-style-type: none"> • Agriculture : 2,4 % • Industrie : 11 % • Tertiaire : 86,6 %
Réseau routier : 526 km de routes dont 12 km non goudronnés. Aéroports : 14 + 1 héliport (2013)



Défense

Effectif total (2012) : 620
Budget de la Défense (2017) : 22 millions \$ US (1,57 % du PIB)

Engagement français

Accord de coopération : pas d'accord de défense. Coopération ponctuelle avec les FAZSOI
État d'engagement des forces dans le pays : aucun.
Bases françaises : aucune
Nombre de ressortissants français : 682 (2017)

Énergie et climat

Climat : tropical maritime, humide, saison chaude durant la mousson du nord-ouest (Mars à Mai), saison fraîche durant la mousson au sud-est (Mai à Septembre).
Électrification du pays : 97 % (2012) 97 % des zones urbaines, 97 % des zones rurales.
Mix énergétique : 91 % d'électricité issue d'énergies fossiles, 9 % issus de sources renouvelables autres que des centrales hydroélectriques.
Émissions de CO₂/hab (2014) : 5,42 t/hab. Part des émissions mondiales (2015) : 0,2 %
Politiques environnementales et climatique : Membre des groupes AOSIS et SIDS au niveau international, signataire de l'Accord de Paris, actif dans les négociations. Plans de gestion des catastrophes naturelles : Division pour la gestion des risques et des catastrophes en charge de ces politiques structurés par le <i>Disaster Risk Management Act</i> de 2014, et auxquelles sont associés les forces de sécurité (armées, pompiers, police, garde-côtes).
Institutions : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et du Changement climatique (MEECC)
Tendances climatiques 2050 : <ul style="list-style-type: none"> • Hausse des températures (entre 0,5 et 1 °C environ) et de la pluviométrie (+10 % environ) • Hausse du niveau de la mer inférieure à 0,4 m • Augmentation des phénomènes d'érosion

Résumé

Les Seychelles, en raison de leur territoire réduit et de la concentration des populations comme des activités économiques sur le littoral, sont relativement exposées aux impacts du changement climatique. Ces derniers vont conduire à une augmentation des températures, de la pluviométrie et à une hausse du niveau de la mer, des évolutions néfastes pour le secteur touristique (infrastructures exposées, blanchiment des coraux) et de la pêche (dégradation voire déplacement des stocks halieutiques). Avantage seychellois par rapport aux autres pays de la région, une localisation au nord de la ceinture cyclonique qui réduit son exposition à ce type d'aléas, mais pas aux

ondes de tempête qu'ils provoquent. Conscient de sa vulnérabilité, l'archipel s'est saisi du sujet, et se montre actif sur la scène internationale parmi les AOSIS tout en multipliant les projets d'adaptation. Toutefois, l'évaluation de sa vulnérabilité et celle des changements climatiques à venir restent encore insuffisamment précises, tout comme le dispositif de prévention et d'intervention en matière de catastrophes naturelles. Le positionnement stratégique de l'île dans l'océan Indien est également un élément notable, mobilisé dans le cadre des scénarios.

<p>Atouts :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1^{er} PIB/habitant africain o Stabilité politique o Bénéfice de nombreux fonds et programmes internationaux o Sensibilité environnementale lié à la vulnérabilité des écosystèmes o Hors de la zone cyclonique 	<p>Typologie</p> <table border="1"> <tr><td>Sensibilité</td><td>Orange</td></tr> <tr><td>Exposition</td><td>Rouge</td></tr> <tr><td>Dégradation</td><td>Orange</td></tr> <tr><td>Instabilité</td><td>Vert</td></tr> <tr><td>Fragilité</td><td>Vert</td></tr> <tr><td>Défaillance</td><td>Orange</td></tr> </table>	Sensibilité	Orange	Exposition	Rouge	Dégradation	Orange	Instabilité	Vert	Fragilité	Vert	Défaillance	Orange
Sensibilité	Orange												
Exposition	Rouge												
Dégradation	Orange												
Instabilité	Vert												
Fragilité	Vert												
Défaillance	Orange												
<p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Difficulté de préservation de la mémoire des catastrophes o Exposition à l'érosion et la montée des eaux o Déficit de personnel formé o Faible diversification économique o Faibles ressources en eau (dépendance au dessalement) 													

Scénarios

1. Scénario tendanciel 2040 : les changements climatiques mettent à mal le secteur du tourisme aux Seychelles et favorisent l'implantation de la Chine

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Ondes de tempêtes récurrentes, épisodes de blanchissement des coraux et baisse de la fréquentation touristique provoquent un recul progressif de l'économie. • Devant la situation difficile, le gouvernement des Seychelles accepte l'implantation d'une base chinoise à Assomption. 	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication des patrouilles chinoises. • Tensions avec les États-Unis et l'Inde, furieuse d'avoir perdu la lutte d'influence à Mahé au profit de la Chine, et qui a accès aux installations de Diego Garcia. • Incident impliquant les marines des trois pays. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> • La France est mise sous pression par les États-Unis et l'Inde et doit se positionner suite à l'incident.

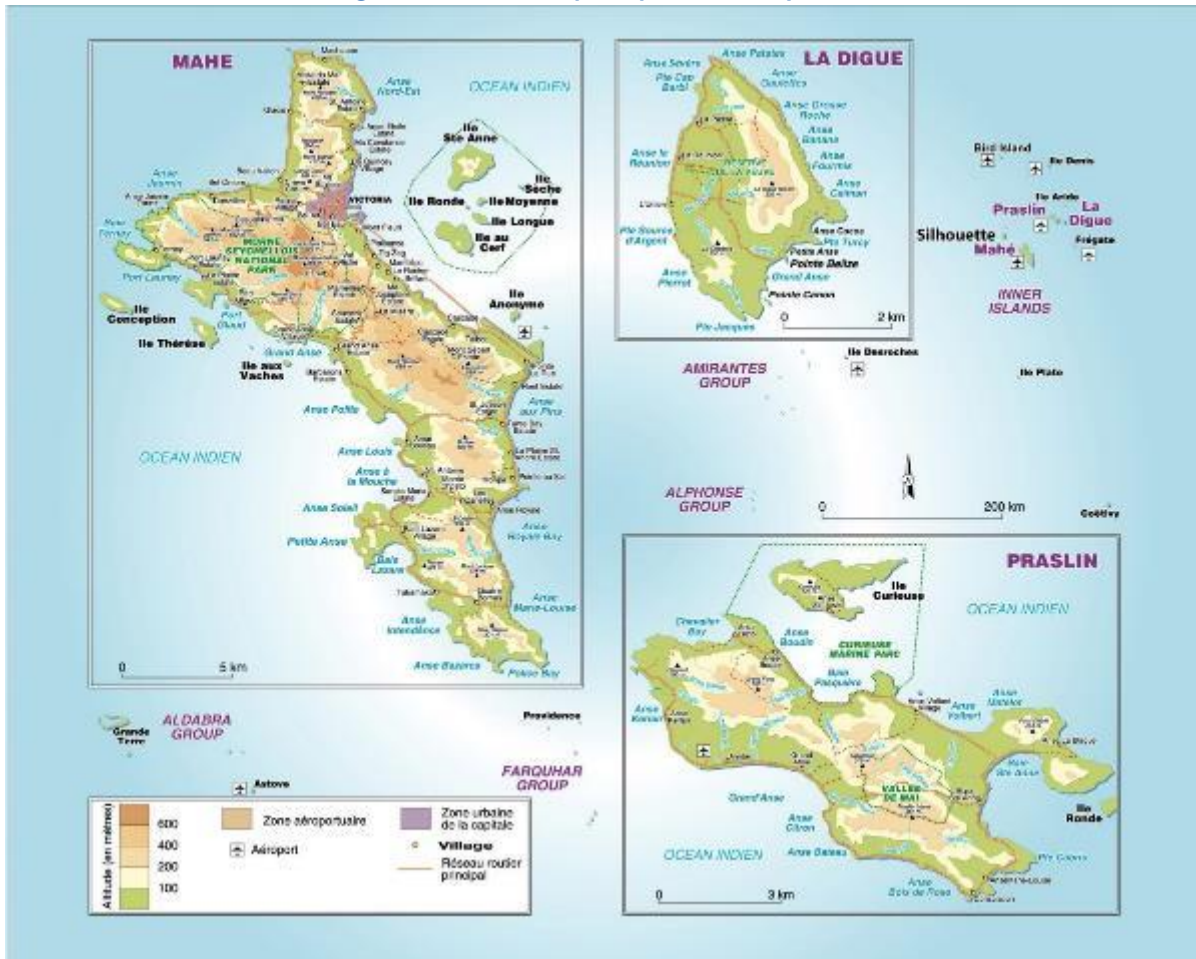
2. Scénario de rupture 2050 : Un tremblement de terre dans l'est de l'océan Indien provoque un tsunami qui frappe les Seychelles

Principaux facteurs explicatifs	Élément déclencheur	Probabilité d'occurrence	Impacts pour la France
<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la vigilance en raison de la rareté de ce type d'aléas. • Augmentation du niveau de la mer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Séisme de magnitude 9.2 à l'ouest de l'Indonésie qui provoque un tsunami. • Le tsunami frappe les Seychelles à marée haute. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible 	<ul style="list-style-type: none"> • Déploiement d'aide humanitaire via les moyens de projection militaires des FAZSOI.

I. Exposition du pays aux impacts des changements climatiques

Les Seychelles sont un archipel de l'océan Indien formé de 115 îles, granitiques ou coralliennes, couvrant une superficie de 455 km² pour une vaste ZEE de 1,5 million de km². Le territoire connaît une exposition importante aux impacts du changement climatique en raison de sa géographie mais également de son organisation socio-économique (concentration des activités et population sur les côtes, faible diversification économique). Les quatre îles principales (îles intérieures ou *Inner Islands*) sont Mahé (145 km²) qui abrite la capitale Victoria ainsi que 90 % des presque 93 000 habitants (2015), Praslin (38 km²), Silhouette (20 km²), La Digue (10 km²).

Fig. 20 - Les trois îles principales des Seychelles

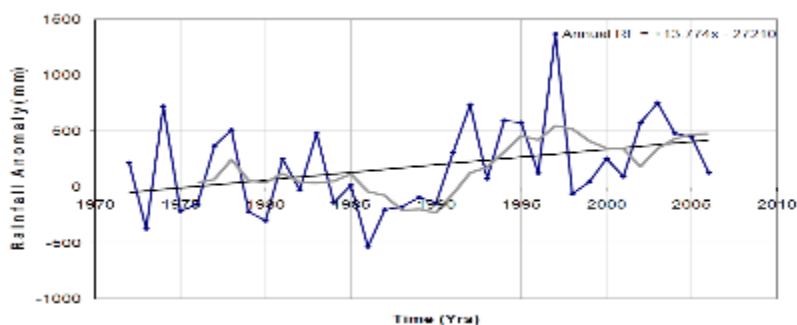


Source : <https://picetcol.fr/les-seychelles-en-pratique/>

3. Changements observés

- Sur la période 1972-2006, on observe en moyenne à Mahé (station de l'aéroport international) une hausse de la pluviométrie annuelle de 13,7 mm (légère diminution sur Bel Ombre et Anse Boileau, respectivement au nord-ouest et au sud-ouest de Victoria sur Mahé) (Chang-Seng, 2007).

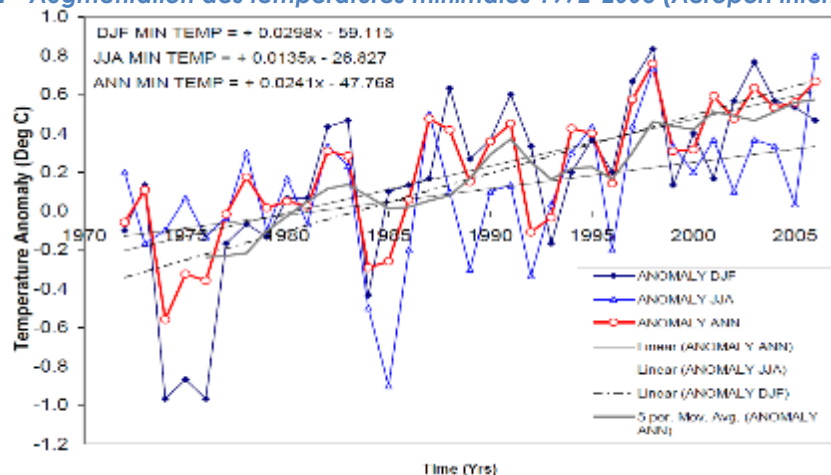
Fig. 21 - Évolution de la pluviométrie 1972-2006



Source : Chang-Seng, 2007, p. 14.

- Sur le long terme, les **données pluviométriques** semblent indiquer la présence de trois cycles de précipitations (2 à 4 ans, 10 ans et 30 ans) : « le cycle le plus court reflète une variation des précipitations tous les 2 à 4 ans qui reste inexpliquée. Les cycles décennaux pourraient être liés au cycle des tâches solaires (Marguerite, 2001) qui peuvent avoir un effet sur le climat terrestre. Une autre cause peut provenir de la variabilité décennale des cyclones tropicaux intenses. Tandis que le cycle de précipitations le plus actif (30 ans) est censé être lié à l'oscillation multi-décennale de l'Atlantique (AMO) de la température de surface de la mer par l'intermédiaire de la circulation océanique profonde thermohaline » (Commission de l'océan Indien, 2011).
- **L'augmentation des températures maximales** serait en moyenne de 0,33 °C sur la période 1972-2006 et atteindrait 0,82 °C pour les températures minimales (Chang-Seng, 2007 ; cf. graphique ci-dessous). Le nombre de nuits froides par an aurait aussi chuté de près de 5 unités.

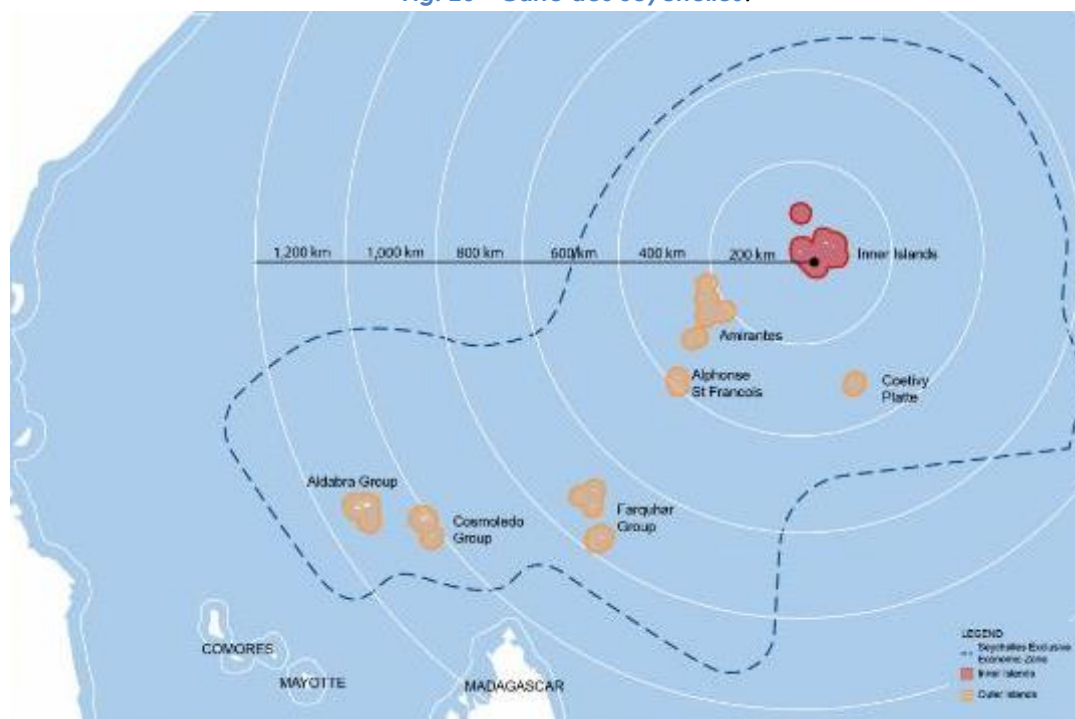
Fig. 22 - Augmentation des températures minimales 1972-2006 (Aéroport international)



Source : Chang-Seng, 2007, p. 8.

- La **hausse du niveau des océans** se situerait entre +1,46 mm et +1,8 mm /an (1961-2003) selon les estimations, ce qui correspond à la moyenne mondiale (Chang-Seng, 2007).
- Si, contrairement à Madagascar, Maurice et aux Comores, **les Seychelles ne sont pas localisées en zone dite cyclonique**, car trop proches de l'équateur (cf. carte ci-dessous), les épisodes pluviométriques et houleux (ondes de tempête) découlant de ces événements climatiques peuvent néanmoins atteindre l'archipel.

Fig. 23 - Carte des Seychelles.



Source : Seychelles Meteorological Services

4. Changements attendus

- Certaines données disponibles (modèles GCM) prévoient une **augmentation maximale des précipitations de +5,9 % (+19 mm) pour l'année 2025, +9,3 % (+25,4 mm) pour l'année 2050 et +12,4 % (+38,6 mm) pour l'année 2100** (Chang-Seng, 2007). Toutefois, la fourchette de variation des précipitations annuelles est de -2,4 à +5,0 %, -4,8 à +8,5 % et -8,6 à +16,3 % respectivement pour les années 2025, 2050 et 2100.
- S'il n'existe **pas d'étude spécifique sur les évolutions de température prévues aux Seychelles**, les prévisions établies par le GIEC pour les petites îles de l'océan Indien donnent des indications sur la tendance : la hausse des températures s'établira entre +0,51 °C et +0,98 °C en 2040, entre +0,84 °C et +2,1 °C en 2070, entre +1,05 °C et +3,77 °C en 2100 (Mimura et al., 2007).
- Selon certaines estimations, **la hausse du niveau de la mer pourrait atteindre +0,4 à +0,6 m pour la période 2070-2100** (Seychelles National Climate Change Strategy, 2009).
- Fait notable, **on observe relativement peu de travaux dédiés aux évolutions climatiques aux Seychelles, sans doute en raison de la faible quantité de données disponible**. La plupart des travaux reprennent les éléments de l'étude de Denis Chang-Seng de 2007, comme le fait la Second National Communication adressée à la CCNUCC en 2011. Rien de significatif ne semble avoir été publié sur l'archipel dans le cinquième rapport du GIEC (2013-2014), sachant que la troisième Communication nationale à la CCNUCC devrait être livrée en 2020³⁶. **Nombre de rapports sont toutefois établis sur l'adaptation.**

³⁶ <http://www.nation.sc/article.html?id=253754>

5. Impacts sur les systèmes humains

- **Les Seychelles sont le pays le plus développé d'Afrique** si l'on en croit le revenu par habitant (28 000 dollars par an en PPA en 2016, un IDH de 0,782 en 2015). L'économie est tertiaisée à hauteur de 80 % (*L'Année stratégique 2019, 2018*).
- La *National Climate Change Strategy* de 2009 rappelle que **le travail d'évaluation des impacts sur les systèmes naturels et humains s'est fait à travers trois documents principaux** : l'*Initial National Communication* (INC, 2001), l'*Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change Project* (Payet, 2006) et la *Second National Communication* (SNC, 2010). Quatre secteurs particulièrement stratégiques et vulnérables sont identifiés : pêche, agriculture, eau et zones côtières (Seychelles National Climate Change Committee, 2009).
- **Les zones côtières accueillent la première activité économique du pays, le tourisme**, qui compte pour 30 % du PIB (350 000 visiteurs en 2017³⁷) et 35 % des devises (Muller et al., 2016). Le pays n'étant pas exposé aux risques cycloniques, les constructions et bâtiments ne sont pas aux normes, ce qui pourraient poser un problème si des aléas de ce type commençaient à frapper le territoire, notamment en raison d'un éventuel glissement de la ceinture cyclonique vers le nord de l'océan Indien. Le risque le plus concret concerne la montée des eaux qui pourrait, en plus des déplacements de plusieurs foyers de peuplement littoraux, conduire à la dégradation des infrastructures touristiques, également menacées par l'érosion (Martin et al., 2010).
- **La pêche représente le deuxième pilier de l'économie seychelloise**, avec 5 % du PIB mais 26 % des sources de devises étrangères (Muller et al., 2016). La pêche pélagique et artisanale, pratiquée par les Seychellois, est particulièrement exposée en raison des perspectives de blanchiment des coraux lié à l'acidification et au réchauffement des eaux océaniques, des *upwellings* (courants marins) qui affectent la migration des poissons et donc leur distribution spatiale (Robinson et al., 2010).
- **L'agriculture reste importante dans le PIB (20 % en 2016) mais masque la dépendance du pays aux chocs sur les marchés internationaux** à l'exemple de ceux observés en 2008-2009. Les changements climatiques affecteront les rendements et la production en jouant sur la disponibilité en eau, la propagation des maladies, les épisodes pluviométriques exceptionnels, la salinisation et la submersion marine (le plateau côtier abritant environ 70 % des surfaces cultivées), etc.
- **Les phénomènes climatiques La Niña en 1997-1998 et El Niño en 1998-2000 ont eu des effets économiques néfastes très importants**. On les considère responsables de 45 % des pertes du secteur de la pêche sur la période (28 % pour l'agriculture, 12 % pour le tourisme, 7 % pour l'industrie), sachant que les services supportant ces activités avaient également été frappés (Seychelles National Climate Change Committee, 2009).
- Il est à noter que le **secteur offshore constitue une part non négligeable de l'économie seychelloise** (le pays a été cité dans plusieurs scandales financiers dont les *Panama Papers* et figurait sur la liste grise de l'Union européenne dévoilée en décembre 2017).
- **Les ressources en eau** dépendent principalement des rivières, nappes souterraines et du dessalement d'eau de mer qui sert de source d'appoint au plus fort de la saison sèche. Le stress hydrique pourrait s'accroître sur Mahé, Praslin et La Digue en raison

³⁷ Selon les chiffres du bureau national de la statistique, 349 861 visiteurs en 2017 soit une augmentation de 15 % par rapport à 2016, qui a enregistré 303 177 arrivées. <http://www.seychellesnewsagency.com/articles/8489/Les+arrives+de+touristes+aux+Seychelles+tablissent+un+nouvel+record+en+>

de la diminution des précipitations pendant la mousson du sud-est (réduction du débit des cours d'eau, de la recharge des nappes phréatiques), de l'augmentation des températures (donc de l'évapotranspiration) et de la hausse de l'intensité des précipitations (augmentation du ruissellement et réduction du captage de l'eau dans les installations de stockage existantes (Seychelles National Climate Change Committee, 2009 ; Payet et Agricole, 2006).

II. Réponses politiques face aux risques liés aux changements climatiques

1. Engagements internationaux

- Membre de l'Alliance des Petits États insulaires (AOSIS) et, au sein de l'ONU, du groupe SIDS (*Small Island Developing States*), **les Seychelles sont un État actif sur la scène internationale**. Leur discours est souvent à charge contre les pays dits riches, bien que l'archipel affiche le premier PIB par habitant de l'Afrique³⁸. Le président Danny Faure tente d'attirer l'attention par une communication originale, comme dans son dernier discours sur le sujet prononcé en direct depuis un sous-marin à 124 m de profondeur³⁹.
- **L'archipel reçoit un important soutien de la communauté internationale, financier notamment**. Récemment, une partie de sa dette (20 millions €) a été rachetée par *The Nature Conservancy* et d'autres fonds, en échange de la création d'une vaste zone marine protégée de 400 000 km² (dont 30 % en *no take zone*, où la pêche sera interdite). L'argent sera progressivement versé au Fonds de conservation des Seychelles et de l'adaptation au climat (SeyCCAT), organisme public-privé⁴⁰. En 2010, les Seychelles apparaissaient également comme le premier bénéficiaire mondial de l'aide financière du *Global Environment Facility* (par habitant) (Republic of Seychelles, 2010).
- **Dans son INDC, l'archipel s'engage à réduire ses émissions absolues de GES** (principalement le CO₂ et le méthane) de 122,5 ktCO₂e (21,4 %) en 2025 et de 188 ktCO₂e en 2030 (29 %) par rapport aux émissions de référence (2010 pour les émissions liées à la production d'électricité et aux transports, 2012 pour celles relatives à la gestion des déchets solides). Ces objectifs sont pensés en adéquation avec la faible participation des Seychelles aux émissions mondiales (0,003 %). Pour son plan d'adaptation, le pays évalue ses besoins à 309 millions de dollars (Republic of Seychelles, 2015).

2. Dispositifs nationaux

- **La National Climate Change Strategy est publiée en 2009, avec pour objectif d'évaluer la vulnérabilité du territoire national aux changements climatiques** et de mettre en œuvre des politiques d'atténuation et d'adaptation efficaces. Le document, très

³⁸ https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/02/06/aux-seychelles-nous-ne-voulons-pas-etre-les-victimes-passives-de-la-montee-des-eaux_5075466_3212.html

³⁹ <https://www.courrierinternational.com/article/environnement-danny-faure-president-des-seychelles-plonge-pour-sauver-locean-indien>

⁴⁰ https://www.lemonde.fr/planete/article/2017/02/20/menacees-par-la-montee-des-eaux-les-seychelles-soignent-leur-ocean_5082185_3244.html

général dans son évaluation et ses recommandations, constitue une première base de travail. Cette stratégie devait être mise à jour en 2015 mais la nouvelle version n'a toujours pas été publiée. Elle devrait sans doute intervenir en 2020 lors de la diffusion de la troisième communication nationale à la CCNUCC (première en 2000, seconde en 2011).

- **L'Infrastructure Action Plan Report réalisé en 2015 par la Banque Africaine de Développement interpelle** par bien des aspects. L'expression « changement climatique » est uniquement mentionnée (p. 2) lorsque les différents fonds sont évoqués – AfDB's Africa Climate Change Fund (ACCF), Climate Investment Funds (CIF) –, et **la vulnérabilité (le terme n'apparaît qu'une fois) des infrastructures n'est abordée que sous l'angle économique, liée à la faible diversification, jamais sous celui de l'exposition aux impacts des changements climatiques.**
- De la même manière, l'imposant *Seychelles Strategic and Land Use Plan 2040* publié également en 2015, s'il consacre son chapitre 9 à la résilience et au changement climatique, laisse planer un **flou sur la gestion de la vulnérabilité**. Si le document considère que les glissements de terrain, les tsunamis, les inondations et les tempêtes peuvent infliger d'importants dommages et qu'il est nécessaire de maintenir les fonctions et services clés en cas de sinistre en les relocalisant dans des zones non exposées, il précise que **la liste d'infrastructures critiques n'a toujours pas été établie**. Les objectifs décrits dans le chapitre 9 restent relativement généraux et **énumèrent nombre de carences dans le travail d'évaluation nécessaire à l'élaboration de politiques concrètes** répondant aux enjeux du territoire.
- Le pays dispose de plusieurs documents abordant le sujet de l'adaptation au changement climatique (*Seychelles Sustainable Development Strategy, 2012-2020, Seychelles Biodiversity Strategy and Action Plan (2015-2020), Seychelles Strategic and Land Use Plan 2040, etc.*), ce qui ne facilite pas la lisibilité de l'organisation de ces politiques, de leur agenda de mise en œuvre et surtout de leurs aspects concrets. Le tout devrait être rassemblé à travers un plan stratégique baptisé *Nation Vision 2032* qui n'a pas encore été publié à ce jour.
- Sur le plan gouvernemental, le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et du Changement Climatique (MEECC) est divisé en deux départements : celui de l'Environnement et celui de l'Énergie et des changements climatiques, comprenant une Division Énergie et une Division Changement climatique « chargée de coordonner les questions relatives aux changements climatiques, de mettre en œuvre la Stratégie nationale sur les changements climatiques, la Stratégie de développement durable des Seychelles et la coopération internationale et les négociations mondiales sur les changements climatiques »⁴¹. La division Climat ne propose pas de page dédiée sur le site du MEECC qui ne semble pas faire l'objet d'actualisation régulière.
- Au niveau régional, et aussi étonnant que cela puisse paraître, le site de la *Western Indian Ocean Marine Science Association* ne propose pas de tag ni d'entrée « climate change », un mot clé qui n'obtient aucun résultat dans leur moteur de recherche ...

3. Gestion des catastrophes naturelles

⁴¹ <http://www.meecc.gov.sc/index.php/about-us/structure/>

- Selon un rapport du PNUD daté de 2008, **le territoire est exposé aux risques naturels suivants : tsunamis, cyclones, ondes de tempête, orages violents, inondations, glissements de terrain, feux de forêts** (Chang-Seng, 2008). Mahé est identifiée comme la principale zone à risque en raison de la densité de population autour de la capitale Victoria, de l'extension de l'urbanisation au mépris des règles de base de l'urbanisme, sur des pentes de collines instables et en zones inondables.

Fig.24 - Bâtiments exposés au risque tsunami (partie gauche) et inondations (partie droite)

Islands	Total buildings				buildings in hazard areas				Total buildings				buildings in hazard area			
	Mahe	Praslin	La Digue	Total	Mahe	Praslin	La Digue	Total	Mahe	Praslin	La Digue	Total	Mahe	Praslin	La Digue	Total
Health	31	4	2	37	16	4	2	22	31	4	2	37	15	1	2	18
Industriel	39	7	4	50	19	7	4	29	39	7	4	50	10	4	4	18
Schools	70	2	0	72	26	1	0	27	70	2	0	72	29	1	0	30
Tourism	116	59	32	207	58	45	23	126	116	59	32	207	48	15	24	87
Other types of buildings	14 273	2 456	636	17 365	2130	1400	414	3944	14 273	2 456	636	17 365	1673	511	436	2620

Source : Chang-Seng, 2008, p. 108-109.

- Bien qu'un peu daté, le tableau ci-dessus indique la forte proportion d'infrastructures exposées à deux risques : 55 % pour le risque tsunami, 41 % pour le risque inondation. Rappelons que si le tsunami de 2004 a relativement épargné les Seychelles, c'est aussi parce qu'il a frappé l'archipel à marée basse. Conscient de cela, le pays participe depuis 2009 à un exercice de simulation régionale, IOWAVE, avec les autres pays de l'océan Indien afin d'anticiper au mieux les impacts de ce type de catastrophes et la réponse à apporter.⁴²
- **La Division pour la gestion des risques et catastrophes (Division for Risk and Disaster Management ou DRDM) dépend, selon sa page web, du ministère de l'Environnement**, sachant que celle du ministère ne mentionne pas cette Division mais uniquement les deux départements évoqués supra. Une évolution en agence serait envisagée, toujours selon le site.
- La DRDM « est responsable de la mise en place du dispositif d'alerte et d'évacuation nationale et des plans d'intervention d'urgence et de la coordination des campagnes nationales de sensibilisation pour promouvoir la réduction des risques » (Montraix, 2011, p. 33). Elle a pour mission la préparation, la prévention, la réponse et le redressement après la catastrophe (*Preparedness, Prevention, Response, Recovery*). Son mandat inclut désormais l'adaptation au changement climatique.
- **Le territoire est découpé en 25 districts qui disposent chacun de leur « plan catastrophe »**⁴³. Leur but est de sensibiliser les populations aux gestes et bonnes pratiques à adopter en cas de sinistres, maintenir la mémoire des catastrophes et collecter les données.
- **Le Disaster Risk Management Act voté en août 2014 renforce les pouvoirs de la DRDM**, facilite le déploiement de l'aide internationale en cas de sinistre. Il organise la complémentarité entre les acteurs, crée de nouveaux comités (*National Disaster Risk Management Committee, Vulnerability Assessment Committee, National Platform for Disaster Risk Reduction*), prévoit l'élaboration d'une liste de refuges en cas de catastrophe, établit un *National Multi-Hazard Risk Communication Alert and Warning System for Seychelles*, un *National Disaster Risk Management Fund* et un Registre des

⁴² <http://www.drmd.gov.sc/author/drmd-admin/>

⁴³ Tous accessibles ici : <http://www.drmd.gov.sc/district-disaster-plans/>

Volontaires, sachant que dix d'entre eux sont censés être entraînés et opérationnels dans chaque district au sein d'une Brigade d'urgence⁴⁴.

- **Si les évaluations récentes reconnaissent des progrès dans la réduction des risques naturels** (intégration des politiques DRR dans le processus d'élaboration des législations, production de manuels et de plans), **des efforts sont encore nécessaires** (mise en œuvre des politiques, renforcement de la loi, financements, formation et déploiement des équipes). Convaincre les autorités – mais également le grand public – d'investir dans la DRR est encore considéré comme une « lutte » (Labaleine, 2015). Seul le secteur touristique semble s'être véritablement saisi de l'enjeu (Labaleine, 2015, p. 35).
- **Plusieurs raisons expliquent les carences du dispositif actuel :**
 - Le manque d'intérêt et de sensibilisation, lié au fait que le territoire est plutôt épargné par les catastrophes naturelles qui ont fait peu de victimes ces deux derniers siècles (une centaine seulement depuis 1790) (Chang-Seng, 2007) ;
 - Le manque de données et travaux de modélisations climatiques ;
 - Le manque d'expertise ;
 - Le manque de fonds (Labaleine, 2015).
- Cela place le territoire dans une situation délicate, car peu est fait pour réduire la vulnérabilité. Comme l'expliquent Chang-Seng et Guillaude, « *si l'augmentation des aléas n'est pas évidente, il est certain que la vulnérabilité augmente en l'absence d'une planification et d'un contrôle réels de ce qui se fait dans les zones exposées aux aléas.* » (p. 111).

III. Capacités d'intervention des forces armées dans la gestion des risques climatiques

1. Organisation et coordination des forces nationales

- La **force de défense du Peuple des Seychelles** (*Seychelles People's Defence Force – SPDF*) et l'**Agence des services du Feu et des secours des Seychelles** (*Seychelles Fire and Rescue Services Agency – SFRSA*) font partie du Comité d'évaluation de la Vulnérabilité créé par le *Disaster Risk Management Act* de 2014. Seule la SFRSA fait partie du *National Disaster Risk Management Committee* chargé de conseiller le Président et son cabinet sur ces thématiques.
- Selon les textes en vigueur, « **la SPDF, ou une partie de celle-ci, doit, sous la direction du commandant en chef, prêter assistance au pouvoir civil en cas de catastrophe.**
 - (1) Lorsque le commandant en chef estime qu'il est dans l'intérêt public de le faire, il peut exiger de toute partie de la Force de défense qu'elle accomplisse tout service public non militaire aux conditions qu'il détermine.
 - (2) Les besoins visés au paragraphe (1) peuvent exiger que les véhicules, navires, aéronefs ou équipements de la force de défense soient utilisés dans le cadre du service public auquel ils se rapportent. » (*Defence Act*, alinéa 32 et 33⁴⁵).

⁴⁴ <https://reliefweb.int/report/seychelles/seychelles-new-law-comprehensively-tackles-disaster-management-issues>

⁴⁵ <https://seylit.org/sc/legislation/consolidated-act/58>

- **Les agences gouvernementales et les forces de sécurité** (*Fire and Rescue Agency, Public Utility Corporation, Ministry of Local Government, Seychelles Police Force, Seychelles Defense Force, Ministry of Home Affairs*) **sont les premiers acteurs de la réponse d'urgence lors des catastrophes**. Elles participent au nettoyage et déblaiement des rues, au pompage des zones inondées et à l'évaluation de la situation. Par exemple, en janvier 2013 durant les fortes précipitations occasionnées par le passage de la tempête tropicale Felleng à proximité de l'archipel (330 mm de pluies sur trois jours, contre 400 mm habituellement sur 30 jours), qui provoqua d'importantes inondations sur Mahé, la SPDF a contribué aux opérations d'intervention d'urgence en fournissant des ressources humaines et logistiques, notamment pour les travaux de nettoyage. Le SFRSA a pour sa part assuré l'évacuation et le pompage des zones sinistrées (Government of Seychelles, 2013).
- **La SPDF et la SFRSA participent au processus de formation des personnels aux questions de gestion des catastrophes**, notamment via les méthodologies d'évaluation *Damages and Loss* de la Banque mondiale, comme en atteste l'organisation d'un workshop en février 2013, quelques jours après les inondations liées à la tempête Felleng (Government of Seychelles, 2013).
- **Les ONG comme la Croix-Rouge sont également intégrées** et participent aux réunions de coordination inter-agences, indispensables au processus de diffusion et de partage des informations, au niveau national comme local (IFRC, 2014).
- **Le corps des garde-côtes** (*Seychelles Coast Guards – SCG*) qui fait partie des SPDF, **joue également un rôle important dans la surveillance maritime** et dans l'assistance aux personnes en cas de catastrophe.
- Lors du passage du cyclone Fantala qui a frappé le sud de l'archipel (Atoll de Farquhar) en avril 2016, la **base des SCG** a été endommagée. L'évaluation post-catastrophe réalisée avec le soutien du *Global Facility on Disaster Reduction and Recovery (GFDRR)* a permis de mettre en lumière **le rôle crucial de ce poste en matière de surveillance** (notamment des activités touristiques et illicites dans le sud de la ZEE seychelloise) et donc la nécessité de le reconstruire aux normes anticycloniques afin de préserver cette capacité de prévision et de réaction (Government of Seychelles, 2016).
- **L'évaluation souligne également la nécessité « d'améliorer la couverture et la densité du réseau météorologique du pays afin de renforcer la surveillance et la prévision météorologiques et la qualité des systèmes d'alerte précoce »** et « de mettre à jour et d'harmoniser les procédures de préparation aux catastrophes et de réponses d'urgence, particulièrement pour l'atoll de Farquhar et des îles extérieures plus proches de la zone de passage des cyclones » (Government of Seychelles, 2016).

2. Relations avec la France

- **Une coopération existe entre les Forces armées de la Zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) et la SPDF, notamment en matière de stage de formation et d'exercice conjoints**. Conséquences de la vulnérabilité réduite de l'archipel aux risques naturels (en comparaison des autres territoires de la zone), les derniers exercices sont davantage **centrés sur les problématiques de criminalité** (piraterie, trafic de drogues, prise d'otages) que sur la participation à des opérations de secours en lien avec des catastrophes naturelles :

- Cateau Noir 2018, l'exercice franco-seychellois interalliés et interarmées s'est déroulé aux Seychelles du lundi 19 au vendredi 23 novembre 2018, entre les FAZSOI et la SPDF, sur le thème de la lutte contre le narcotrafic⁴⁶ ;
- Deux spécialistes du groupe d'intervention NEDEX (neutralisation, enlèvement, destruction des explosifs) des FAZSOI, ont conduit du 30 septembre au 5 octobre 2018, un audit au profit de la SPDF consistant en un état des lieux du matériel dont disposent les forces seychelloises en vue de former des futurs artificiers de la cellule anti-terroriste, à Victoria, sur l'île de Mahé⁴⁷.

3. Base militaire chinoise ou indienne ?

- **Les Seychelles ont une position stratégique au sein de l'océan Indien, qui intéresse la Chine et l'Inde**, deux puissances qui se livrent une compétition d'influence dans la région.
- **Pékin avait déjà examiné la possibilité d'ouvrir une station de ravitaillement aux Seychelles** (et non pas une base) pour ses unités déployées dans le cadre de la lutte contre la piraterie dans le Golfe d'Aden^{48 49}. Déclarant répondre à une proposition du gouvernement seychellois, le projet n'a toutefois pas abouti. La Chine a finalement installé sa base militaire régionale à Djibouti en août 2017.
- **Pour sa part, l'Inde a signé un accord de coopération d'une durée de 20 ans prévoyant l'implantation d'une base navale aux Seychelles**, sur l'île d'Assomption, lors d'une visite de Narendra Modi en 2015. Le dossier a été réactivé en 2018 lorsqu'un accord révisé a été signé, précisant que le site serait cogéré par les deux pays et que l'Inde verserait 550 millions de dollars pour lancer le chantier. Le texte devait toutefois être ratifié par le Parlement, acquis à l'opposition. Le gouvernement avait d'abord prévu de ne pas soumettre l'accord à la chambre⁵⁰ avant d'abandonner le projet en raison de la **contestation de l'opposition et de l'opinion publique** attachée à la neutralité de l'île mais aussi à la préservation de l'environnement⁵¹.

⁴⁶ <https://www.defense.gouv.fr/espanol/operations/prepositionnees/forces-de-souverainete/la-reunion-mayotte/actualites/fazsoi-retour-sur-l-exercice-interarmees-cateau-noir-en-cooperation-avec-les-seychelles>

⁴⁷ <https://www.defense.gouv.fr/fre/operations/actualites2/fazsoi-le-groupe-d-intervention-nedex-forme-la-seychelles-people-defense-force>

⁴⁸ <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/africaandindianocean/seychelles/8953319/China-considers-Seychelles-military-base-plan.html>

⁴⁹ <https://timesofindia.indiatimes.com/world/china/ampnbsChina-to-open-its-first-military-base-abroad-in-Indian-Oceanampnbs/articleshow/11079859.cms>

⁵⁰ <https://www.reuters.com/article/us-seychelles-india/seychelles-parliament-blocks-planned-indian-naval-base-on-remote-island-idUSKBN1J10UL>

⁵¹ <https://www.thehindubusinessline.com/opinion/asia-hungry-for-military-bases-in-africa/article25030473.ece>

IV. Scénarios

1. Scénario tendanciel 2040 : les changements climatiques mettent à mal le secteur du tourisme aux Seychelles et favorisent l'implantation de la Chine

Fig. 25 – Les enjeux stratégiques de l'océan Indien



Source : <https://www.diploweb.com/L-océan-Indien-nouveau-centre-du-monde.html>

Contextualisation et hypothèses

- Comme envisagé par les travaux des climatologues, les cyclones sont globalement un peu moins fréquents mais plus puissants⁵².
- Leurs ondes de tempête frappent plus durement et donc aussi plus régulièrement les Seychelles (car elles vont plus loin), dont les bâtiments ne sont pas aux normes anticycloniques.
- Les recettes touristiques diminuent en raison des intempéries et de la dégradation subséquente des infrastructures qui jouent sur l'attractivité du territoire.
- On observe une baisse progressive de la clientèle européenne. Cette dernière, plus sensibilisée aux problématiques climatiques, est de plus en plus rétive à passer ses congés dans des îles tropicales éloignées et coûteuses.
- Le secteur de la pêche est également mis à mal par les changements climatiques, en raison de l'acidification des eaux et du blanchiment des coraux qui impactent toute la chaîne alimentaire, mais aussi de la surpêche.

⁵² <http://www.meteofrance.fr/actualites/44095965-cyclones-et-changement-climatique>

- Conscient des difficultés économiques croissantes des Seychelles, l'Inde et la Chine redoublent leurs efforts pour tenter d'obtenir l'aval du gouvernement et implanter leur base. Ce dernier y voit une opportunité pour engendrer des devises et créer des emplois. L'acceptation de l'offre chinoise crée des tensions avec New Delhi, mais également avec les États-Unis, qui ont toujours leur base de Diego Garcia.
- La décision du gouvernement est ardemment contestée par l'opposition et une partie de l'opinion publique. Des manifestations ont lieu. Le conflit s'enlise et le gouvernement est contraint de passer en force.

Déroulé des évènements

- La Chine construit son implantation sur l'île d'Assomption – sur les cendres du projet indien avorté en 2018 – en un temps record malgré l'opposition d'une partie de la population seychelloise.
- La France n'a toujours pas réglé son contentieux autour de l'île Tromelin avec Maurice, qui accueille une base militaire chinoise depuis 2028.
- L'Inde bénéficie de facilités d'utilisation de la base de Diego Garcia, et en profite pour effectuer des manœuvres avec son allié américain.
- La Chine patrouille également dans la région, ses bâtiments profitant désormais de plusieurs points de ralliements dans l'océan Indien, de Djibouti à Maurice en passant par les Seychelles.
- Lors d'une rencontre en mer avec un porte avion américain escorté par trois bâtiments de l'US Navy et deux de l'Indian Navy, un incident se produit.
- Refusant de céder, chaque partie demande à l'autre de lui céder le passage afin qu'elle n'ait pas à modifier sa trajectoire, conduisant à une escalade verbale.
- Plus diplomatique que militaire, l'incident conduit néanmoins les États-Unis et l'Inde à rappeler leurs ambassadeurs en Chine.

Conséquences pour la France

- La France, interpellée par ses alliés américain et indien, est invitée à se positionner par rapport aux agissements chinois dans l'océan Indien.
- New Delhi et Washington reprochent à la France de ne pas avoir pesé pour empêcher l'implantation chinoise à Assomption et joue sur le différend avec Maurice sur Tromelin et sur la situation à Djibouti.

Réponses opérationnelles

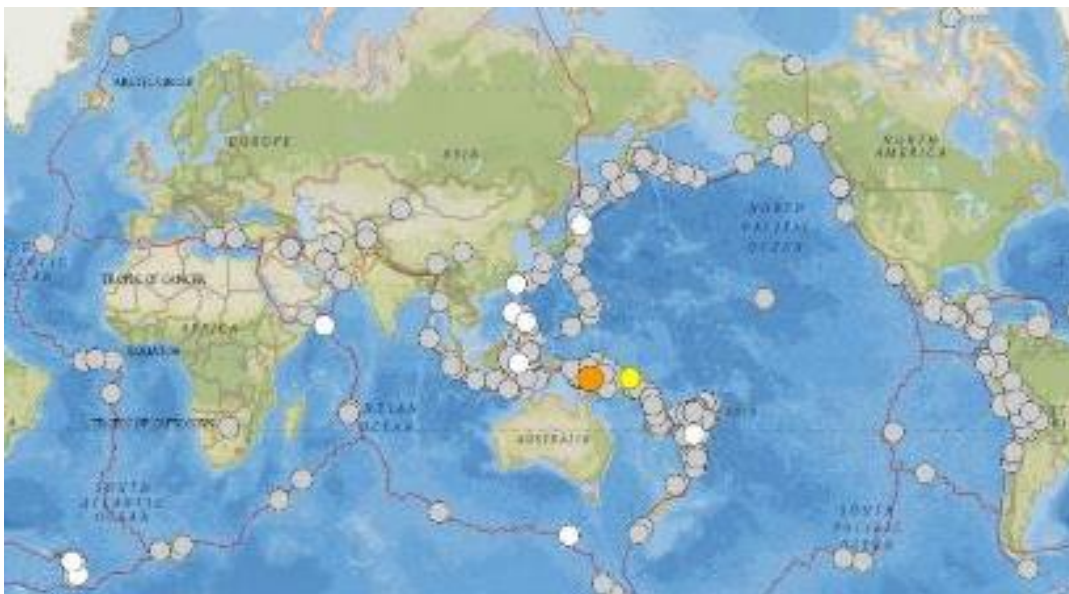
- La France est sollicitée pour participer à des manœuvres conjointes avec l'Inde et les États-Unis et témoigner de son attachement à son alliance traditionnelle avec Washington.
- La diplomatie française doit également se mobiliser pour intervenir en tant que médiatrice et éviter l'escalade des tensions.

2. Scénario de rupture : Un tremblement de terre dans l'est de l'océan Indien provoque un tsunami qui frappe les Seychelles

Contextualisation et hypothèses

- Selon l'Institut géologique américain (USGS), il y a eu 291 séismes de magnitude supérieure à 6 sur l'échelle de Richter depuis le 1^{er} janvier 2017, la plupart dans l'est de l'océan Indien et le pourtour de l'océan Pacifique. Pour les Seychelles, les séismes les plus dangereux ne sont pas ceux qui surviennent – rarement – à proximité de ses côtes, au centre de l'océan Indien, mais ceux qui frappent l'est de la zone, plus puissants, et qui peuvent provoquer des tsunamis comme celui du 26 décembre 2004.

Fig. 26 - Capture d'écran de la base de données de l'USGS



Source : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>

- Si la catastrophe de 2004 a évidemment incité les États à prendre des mesures, la rareté de l'évènement conduit toujours les administrations à baisser leur niveau de vigilance face à des préoccupations plus immédiates. De fait, après quelques années d'accalmie et de prudence, marquées par l'organisation de plusieurs exercices (IOWAVE⁵³, organisé tous les deux ou trois ans dans l'océan Indien), leur fréquence a diminué, les formations s'espacent dans le temps, les Seychelles ont réduit leur surveillance face aux aménagements côtiers, etc. Le niveau de la mer a également augmenté progressivement d'une vingtaine de centimètres.

Déroulé des évènements

- En 2050, le 13 novembre à 22h48, un séisme de magnitude 9.2 frappe l'ouest de l'Indonésie, dont l'épicentre se trouve à quelques centaines de kilomètres de celui du séisme de 2004.
- De la même manière, il provoque, du fait de l'énergie générée, le déplacement rapide d'une énorme masse d'eau qui prend à la surface la forme d'un tsunami de plusieurs

⁵³ <https://iowave.org/>

dizaines de mètres de hauteur. Comme en 2004, la vague commence à déferler sur les pays frontaliers, (Indonésie, Thaïlande, Sri Lanka, Inde, Maldives, etc.) une heure après l'enregistrement de la première secousse.

- Sept heures plus tard, la vague atteint les côtes seychelloises, malheureusement à marée haute, contrairement à 2004⁵⁴.
- Dans le port de Victoria sur Mahé, la hauteur d'eau minimale de 0,4 m en 2004 est passé à 0,6 m) en raison de la hausse du niveau de la mer. Elle atteint désormais près de deux mètres à marée haute (1,9 m⁵⁵).
- Si l'évacuation a pu être organisée à temps, l'eau détruit nombre d'infrastructures et d'habitations côtières et pénètre loin dans les terres. Les champs sont détruits, l'usine de dessalement de Providence situé sur la côte est de Mahé, est inutilisable⁵⁶.
- Les dégâts sont considérables : la police, le SPDF et le SFRSA sont mobilisés pour les opérations de pompage, déblaiement, etc.

Conséquences pour la France

- Devant l'ampleur des destructions et le défi logistique posé par l'acheminement de l'aide, les Seychelles sollicitent leurs partenaires de la Commission de l'océan Indien.
- La France répond à l'appelle en débloquant des fonds, en priorité pour les territoires de l'est de l'océan Indien.

Réponses opérationnelles à fournir

- La France mobilise un avion CASA et la frégate *Floréal* basés à la Réunion pour acheminer vivres et matériel aux Seychelles.

⁵⁴ Rappelons qu'en 2004, la vague avait pénétré jusqu'à 200 m dans le centre de Victoria et que la hauteur d'eau maximale enregistrée était de 4,4 m à la Anse Forbans au sud de Mahé (Banque mondiale, 2016).

⁵⁵ Consulter le site du SHOM pour les données actuelles https://maree.shom.fr/harbor/PORT_VICTORIA_SEYCHELLES/w/0?date=2019-11-12&utc=4

⁵⁶ Les Seychelles comptent 6 usines de dessalement, 4 sur Mahé (Providence, modernisé en 2019, Anse Boileau, Belombre, Persévérance), une sur Praslin (Bai Sainte Anne) et une sur La Digue (La Passe). <http://www.seychellesnewsagency.com/articles/10379/Un+projet+de++millions+de+dollars+permettra+daccroitre+la+capacit+de+la+principale+usine+de+dessalement+des+Seychelles>.

Bibliographie

- ADIT. 2018. "India boosting naval capabilities of Mauritius", Defence Web, 11 April, url : <https://www.defenceweb.co.za/security/maritime-security/india-boosting-naval-capabilities-of-mauritius/>
- Ateweberhan M., McClanahan T.R., Graham N.A.J, Shappard C.R.C. 2011. "Episodic heterogeneous decline and recovery of coral cover in the Indian Ocean", Springer-Verlag, 15 p.
- Badri-Maharaj S. 2016. *The Mauritius-india Naval Relationship: Naval Diplomacy 2.0*, Institute for Defence Studies and Analysis, April-June.
- Banque mondiale. 2016. "Seychelles Disaster Risk Profile", Southwest Indian Ocean Risk Assessment and Financing Initiative, GFDRR.
- Banque mondiale. 2015. Diagnostic systématique de pays : Madagascar. Banque mondiale : Washington DC. Disponible sur : <http://documents.worldbank.org/curated/en/743291468188936832/Madagascar-Systematic-countrydiagnostic>
- BNGRC. 2015. *Madagascar. Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyogo (2013-2015) – Interim*, Bureau National de Gestion des Risques et des Catastrophes, Ministère de l'Intérieur et de la Réforme Administrative, janvier.
- BNGRC et OCHA. 2018. *Madagascar : Cyclone Tropical Ava Rapport de Situation conjoint : No.1 (17 janvier 2018)*, url : <https://reliefweb.int/report/madagascar/madagascar-cyclone-tropical-ava-rapport-de-situation-conjoint-no-1-17-janvier-2018>
- Brewster D. 2015. "India: Building a Sphere of Influence in the Indian Ocean?", the Lowy Interpreter, Lowy Institute for International Policy, 17 March.
- Brewster D. 2016. "India and China playing Go in the Indian Ocean", the Lowy Interpreter, Lowy Institute for International Policy, 12 August.
- Brown S., Kebed A.S., Nicholls R.J. 2011. *Sea-Level Rise and Impacts in Africa, 2000 to 2100*, University of Southampton, UK, Revised version, 11th April.
- Chang-Seng D., Guillande R. 2008. *Disaster risk profile of the Republic of Seychelles*, United Nations Development Programme, Republic of Seychelles.
- Church J.A., Clark P.U., Cazenave A., Gregory J.M., Jevrejeva S., Levermann A., Merrifield M.A., Milne G.A., Nerem R.S., Nunn P.D., Payne A.J., Pfeffer W.T., Stammer D., and Unnikrishnan A.S., 2013. "2013: Sea Level Change", in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- CIA. 2019. « Mauritius », CIA World Factbook, 07 mai, url : <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-worldfactbook/geos/mp.html>
- COI. 2011a. « Étude de vulnérabilité aux changements climatiques. Évaluation qualitative : Comores », Projet Acclimate, Commission de l'Océan Indien, 114 p.
- COI. 2011b. « Étude de vulnérabilité aux changements climatiques. Évaluation qualitative : Madagascar », Projet Acclimate, Commission de l'Océan Indien, 124 p.
- COI. 2011c. « Étude de vulnérabilité aux changements climatiques. Évaluation qualitative : Maurice », Projet Acclimate, Commission de l'Océan Indien, 110 p.
- COI. 2011d. « Étude de vulnérabilité aux changements climatiques. Évaluation qualitative : Seychelles », Projet Acclimate, Commission de l'Océan Indien, 93 p.
- COI. 2011e. *Etude de vulnérabilité des Comores au changement climatique*, Commission de l'Océan Indien.
- Croix-Rouge Française, "La PIROI", Croix-rouge française : Plate-forme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien, url : <http://piroi.croix-rouge.fr/piroi/-001-la-piroi->
- Direction Générale de la Météorologie. 2008. *Le changement climatique à Madagascar*, Ministère des Travaux Publics et de la Météorologie, mars.
- Dueri S. 2017. *Impacts of climate change and ocean acidification on Indian ocean tunas*, IDDRI, 38 p.

- Elliott J.A., Patterson M.R., Staub C.G., Koonjul M., Elliott S.M., Decline in coral cover and flattening of the reefs around Mauritius (1998-2010), doi.org/10.7717/peerj.6014
- État-major des armées. 2015. "FAZSOI, Échange de savoir-faire entre les FAZSOI et la Mauritius Police Force », Ministère des Armées, 14 avril.
- État-major des armées. 2017. "FAZSOI, formation NEDEX au profit de la Mauritius Police Force », Ministère des Armées, 14 avril.
- État-major des armées. 2018. "Les Forces Armées dans la zone Sud de l'Océan Indien », 20 septembre, url : <https://www.defense.gouv.fr/english/operations/prepositionnees/forces-de-souverainete/la-reunion-mayotte/dossier/les-forces-armees-dans-la-zone-sud-de-l-ocean-indien>
- European External Action Service. 2018. "The European union and the republic of Mauritius step up their partnership in climate change", EEAS website, 18 December, url : https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/55628/european-union-and-republic-mauritius-step-their-partnership-climate-change_en
- Franco P. 2016. « Rencontre océan Indien : une zone immense et stratégique », Cols bleus, Marine Nationale, 26 janvier, url : <https://www.colsbleus.fr/articles/7958>
- Franco P. 2016. « Zone névralgique du commerce mondial – de Suez à Malacca : un océan sous tension », Cols bleus, Marine Nationale, 26 janvier, url : <https://www.colsbleus.fr/articles/7959>
- Franco P. 2016. « Zone d'affrontements des nationalismes – Les acteurs de la zone », Cols bleus, Marine Nationale, 26 janvier, url : <https://www.colsbleus.fr/articles/7960>
- Franco P. 2016. « L'action de la France en océan Indien – Présence française », Cols bleus, Marine Nationale, 26 janvier, url : <https://www.colsbleus.fr/articles/7961>
- GFDRR, World Bank. 2016. *Disaster Risk Profile. Madagascar, The Southwest Indian Ocean Risk Assessment and Financing Initiative (SWIO RAFI)*
- GIZ. 2018. *Stratégie de diffusion : Evaluation des risques climatiques à Madagascar*, mai.
- Goolaup P. 2015. *Mauritius Meteorological Services, National progress report on the implementation of Hyogo Framework for Action (2013-2015)*, Republic of Mauritius.
- Government of Mauritius. 2011. Ministry of Environment & Sustainable Development, *Mauritius Environment Outlook Report*, Republic of Mauritius, Port-Louis, 258 p.
- Government of Mauritius, 2015a. *National Disasters Scheme (NDS)*, Mauritius, Port-Louis, 311 p.
- Government of Mauritius. 2015b. *Intended Nationally Determined Contribution for the Republic of Mauritius*, Republic of Mauritius, Port-Louis, 6p.
- Government of Mauritius. 2016a. *Third National Communication: Report to the UNFCCC*, Republic of Mauritius, Port-Louis, 262 p.
- Government of Mauritius. 2016b. "The National DRRM Act 2016", *Government Gazette of Mauritius*, 16 avril.
- Government of Seychelles. 2016. *Seychelles Post Disaster Needs Assessment Tropical Cyclone Fantala*, April.
- Government of Seychelles. 2013. *Seychelles Damage, Loss and Needs Assessment (DaLA) 2013 Floods*.
- Haidar S. 2018. "Indian project in Mauritius faces protests", *the Hindu*, 28 octobre.
- Heintze H.J., Kirch L., Küppers B., Mann H., Mischo F., Mucke P., Pazdzierny T., Prütz R., Radtke K., Strube F., Weller D. 2018. *WorldRiskReport 2018*, Bündnis Entwicklung Hilft & Ruhr University Bochum – IFHV, 64 p.
- Hoegh-Guldberg O., Cai R., Poloczanska E.S., Brewer P.G., Sundby S., Hilmi K., Fabry V.J., and Jung S. 2014. "2014: The Ocean", in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1655-1731.

- International Federation of Red Cross. 2014. *Emergency Plan of Action (EPOA) Seychelles / Flood, Operation n° MDRSC003*.
- Koch V. 2019. « IDAI : les FAZSOI en soutien de l'aide humanitaire », FAGERS – webmag des militaires de la Zone Sud de l'Océan Indien, 22 mars.
- Labaleine, P. 2015. *National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015)*, Seychelles.
- Legoff N. 2010. « Les Comores et l'aléa cyclonique dans le contexte des changements climatiques : la vulnérabilité différenciée d'Anjouan et de Mayotte », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 10 :3.
- Marguerite., T. M. 2001. *Solar activity long term influence on Seychelles rainfall*, Meteorological Services, Seychelles.
- Marine Nationale, « Pirates : ils n'ont qu'à bien se tenir ! », *Ministère des Armées*, 30 septembre 2013, disponible sur : <https://www.defense.gouv.fr/english/marine/magazine/l-ocean-indien-a-portee-de-main/pirates>
- Marine nationale, « La zone maritime sud océan indien en chiffres », *Ministère des Armées*, 30 septembre 2013, disponible sur : <https://www.defense.gouv.fr/english/marine/magazine/l-ocean-indien-a-portee-de-main/la-zone-maritime-sud-ocean-indien-en-chiffres>
- Marine nationale, « CTF 150 : bilan de 4 opérations maritimes dans l'océan Indien », *Ministère des Armées*, 25 août 2015, disponible sur : <https://www.defense.gouv.fr/english/marine/a-la-une/ctf-150-bilan-de-4-operations-maritimes-dans-l-ocean-indien>
- Marine nationale, « Océan Indien : des solutions logistiques adaptées à un théâtre d'opérations grand comme l'Europe », *Ministère des Armées*, 22 mars 2017, disponible sur : <https://www.defense.gouv.fr/english/marine/actu-marine/ocean-indien-des-solutions-logistiques-adaptees-a-un-theatre-d-operations-grand-comme-l-europe>
- Mauritius Meteorological Services (MMS), "Climate Change", *Mauritius Meteorological Services*, url : <http://metservice.intnet.mu/climate-services/climate-change.php>
- Ministère des Armées, « Ivondro 2017 : La coopération régionale dans l'océan Indien »,
- Martin M., Barois H. et Andre J-L. 2010. *Republic of Seychelles National Assessment Report - Mauritius Strategy for Implementation +5*.
- Michèle P. Martin et al. 2010. *National Assessment Report Republic of Seychelles (2004-2009) 5-Year Review of Progress Made in Addressing Vulnerabilities of SIDS through Implementation of the Mauritius Strategy for Further Implementation (MSI) of the Barbados Programme of Action (BPOA)*.
- Mimura, N., L. Nurse, R.F. McLean, J. Agard, L. Briguglio, P. Lefale, R. Payet and G. Sem, 2007 *Small islands. Climate Change 2007: 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, 687-716.
- Ministère des Armées, 10 juillet 2017, url : <https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/diaporama-ivondro-2017-la-cooperation-regionale-dans-l-ocean-indien>
- Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères, « Présentation de Maurice », *France Diplomatie*, url : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/maurice/presentation-de-maurice/>
- Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères. « Relations bilatérales avec Maurice », *France Diplomatie*, url : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/maurice/relations-bilaterales/>
- Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères. 2018. « Signature d'une déclaration d'intention entre la France et Maurice », *La France à Maurice : Ambassade de France à Port-Louis*, 9 novembre.
- Ministère de la Défense nationale. 2016. Arrêté n°10568/2016 portant création de la Quatrième Unité de Protection Civile à Toamasina.

- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. 2015. *Plan directeur de la recherche sur l'environnement lié au changement climatique, 2015-2019*, novembre.
- Ministère de l'environnement, de l'écologie et des forêts. 2017. *Troisième communication nationale à la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique*, Gouvernement de la République de Madagascar, Fonds pour l'Environnement Mondial et Programme des Nations unies sur l'Environnement, Octobre.
- Ministère de l'environnement et des forêts. 2010. *Politique nationale de lutte contre le changement climatique*.
- Montfraix B. et al. 2011. *Etude de vulnérabilités aux changements climatiques. Evaluation qualitative Seychelles*, Commission de l'Océan Indien.
- Muthige M.S. et al. 2018. "Projected changes in tropical cyclones over the South West Indian Ocean under different extents of global warming", *Environmental Research Letter*, June (vol.13), IOP Publishing Ltd.
- Niang I., Ruppel O.C., Abdrabo M.A., Essel A., Lennard C., Padgham J., and Urquhart P. 2014. "2014: Africa" in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1199-1265.
- Nurse L.A., McLean R.F., Agard J., Briguglio L.P., Duvat-Magnan V., Pelesikoti N., Tompkins E., and Webb A. 2014. "2014: Small islands" in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1613-1654.
- Muller S., et al. 2016. *Republic of Seychelles, Country Strategy Paper 2016-2020*, African Development Bank, East Africa Resource Center.
- Obura D.O. 2005. "Resilience and climate change: lessons from coral reefs and bleaching in the Western Indian Ocean", *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, may, Vol.63, Issue 3, pp. 353-372.
- Payet, R.A. & Agricole W. 2006, "Climate Change in the Seychelles – Implications for Water and Coral Reefs". *AMBIO*, 35 (4): 182-189.
- Présidence de la République. 2016. *Loi n°2016-005 portant organisation générale de la défense nationale*, adoptée par l'Assemblée nationale le 9 juin 2016, et le Sénat le 28 juin 2016.
- Ragoonaden S., Seewoobaduth J., Cheenacuunan I. 2017. "Recent acceleration of sea level rise in Mauritius and Rodrigues", *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, (special issue 1/2017), July.
- Rakotobe T., Holmes C., Ralison H., 2012. *Climate Change in the Western Indian Ocean: A situation Assessment and Policy Considerations*, African Biodiversity Collaborative Group, 118 p.
- Ratter, B. M., Petzold, J. and Sinane, K. 2016. "Considering the locals: coastal construction and destruction in times of climate change on Anjouan, Comoros". *Nat Resour Forum*, 40: 112-126. Doi : [10.1111/1477-8947.12102](https://doi.org/10.1111/1477-8947.12102).
- République de Madagascar. 2015. *Contribution prévue déterminée au niveau national*. CCNUCC.
- Republic of Seychelles. 2015. *Intended Nationally Determined Contribution (INDC)*, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), September.
- Robinson J., Guillotreau P., Jiménez-Toribio R., Lantz F., Nadzon L., et al. 2009. « Impacts of climate variability on the tuna economy of Seychelles », Laboratoire d'économie et de management de Nantes Atlantique (LEMNA). hal-00430051.
- Saran S., Singh A. 2018. "India's struggle for the soul of the Indo-Pacific", *the Lowy Interpreter*, Lowy Institute for International Policy, 3 May.
- Sinane, K., G. David, G. Pennober, and R. Troadec. 2010. « Fragilisation et modification des formations littorales meubles sur l'île d'Anjouan (Comores): quand l'érosion d'origine anthropique se conjugue au changement climatique », *VertigO, La Revue Électronique*

en Sciences de l'Environnement, vol. 10, Issue 3, url :
<http://vertigo.revues.org/10528?lang=en>

Sumner P. et al. 2016. "Rainfall Erosivity and Soil Erosion Risk Assessment in Tropical Island Environments: A Case Study of Mauritius", in *Geomorphology and Society. Advances in Geographical and Environmental Sciences*, [Meadows M., Lin J.C. (eds)]. Springer, Tokyo.

Union des Comores. 2006. *Plan d'Action National pour l'Adaptation*.

Union des Comores. 2015. Contributions Prévues Déterminées au niveau National de l'Union des Comores.

USAID. 2016. *Profil du risque de changement climatique. Madagascar*, juin

U.S. Department of State, Bureau of African Affairs. 2018. "U.S. Relations With Mauritius", *U.S. Department of State: Diplomacy in Action*, 7 August.

WaterAid. 2010. *National Water Sector Assessment for Madagascar*.

WaterAid. 2017. *L'accès au financement de l'action climatique pour des services durables d'eau, d'assainissement et d'hygiène à Madagascar. Principales conclusions et recommandations*. Rapport synthétique, Juillet.

Annexes

1. Liste des personnes interrogées

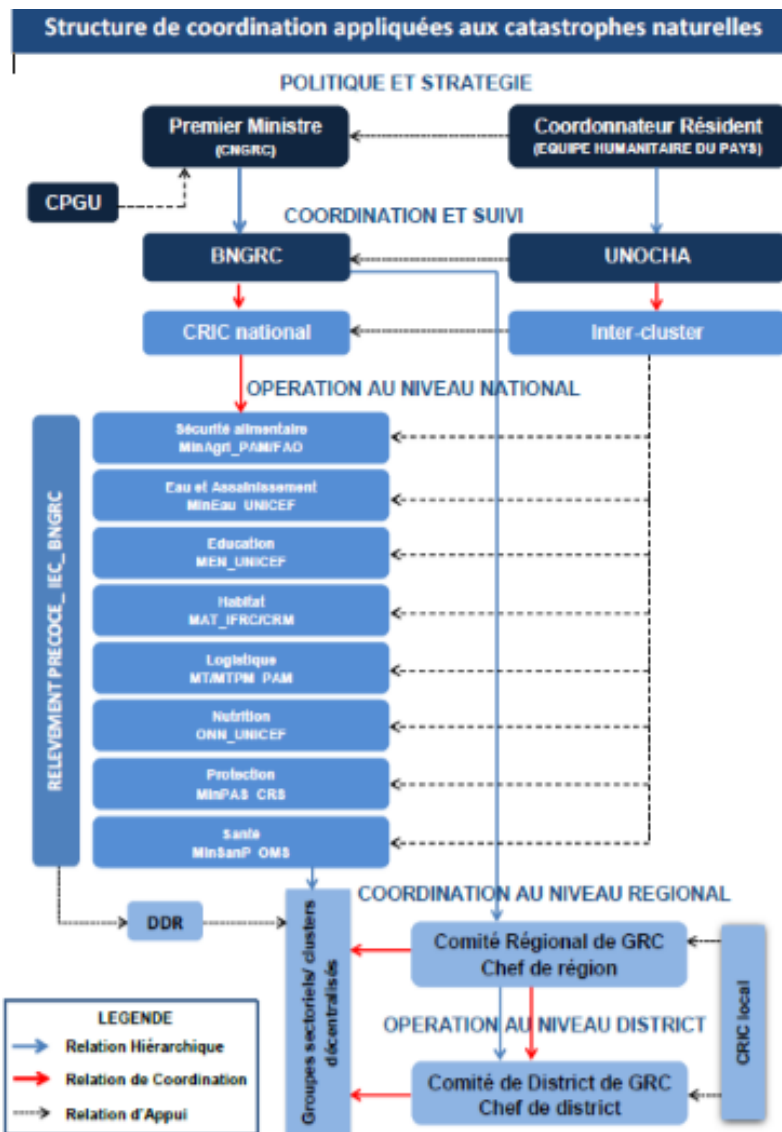
- Emmanuel Cohet, ambassadeur (extraordinaire et plénipotentiaire) de France à Maurice
- Jean-François Frier, ancien diplomate en poste dans l'océan Indien.
- Travor Louise, Principal Disaster Risk Management Officer, Department of Risk and Disaster Management, Ministry of Environment, Energy and Climate Change, Seychelles.
- Eric Sam Vah, Adjoint au chef de délégation, responsable des programmes et opérations à la PIROI (Plate-forme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien) de La Croix Rouge et du Croissant Rouge.
- Laurent Servotte-Amouroux, Capitaine de frégate, attaché de défense non-résident Seychelles-Maurice, basé à La Réunion, État-major interarmées des FAZSOI

2. Carte de Madagascar



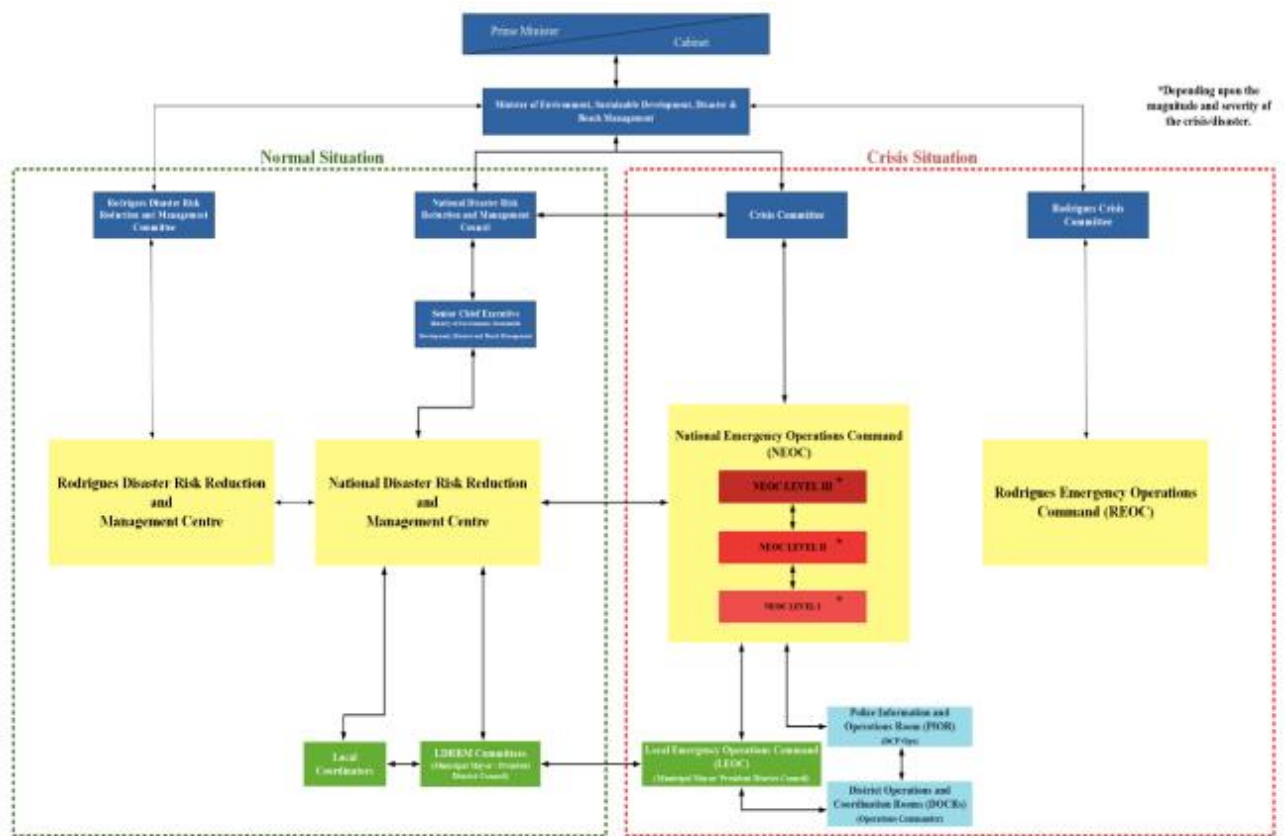
Source : DGM, 2008, p.8

3. Structure de coordination pour la gestion des catastrophes naturelles à Madagascar



Source : <http://pshp-mada.org/la-grc/presentation-de-la-gestion-des-risques-et-des-catastrophes/>

4. Structure de coordination pour la gestion et la réduction des risques de catastrophes à Maurice



5. Evolution démographique des Seychelles

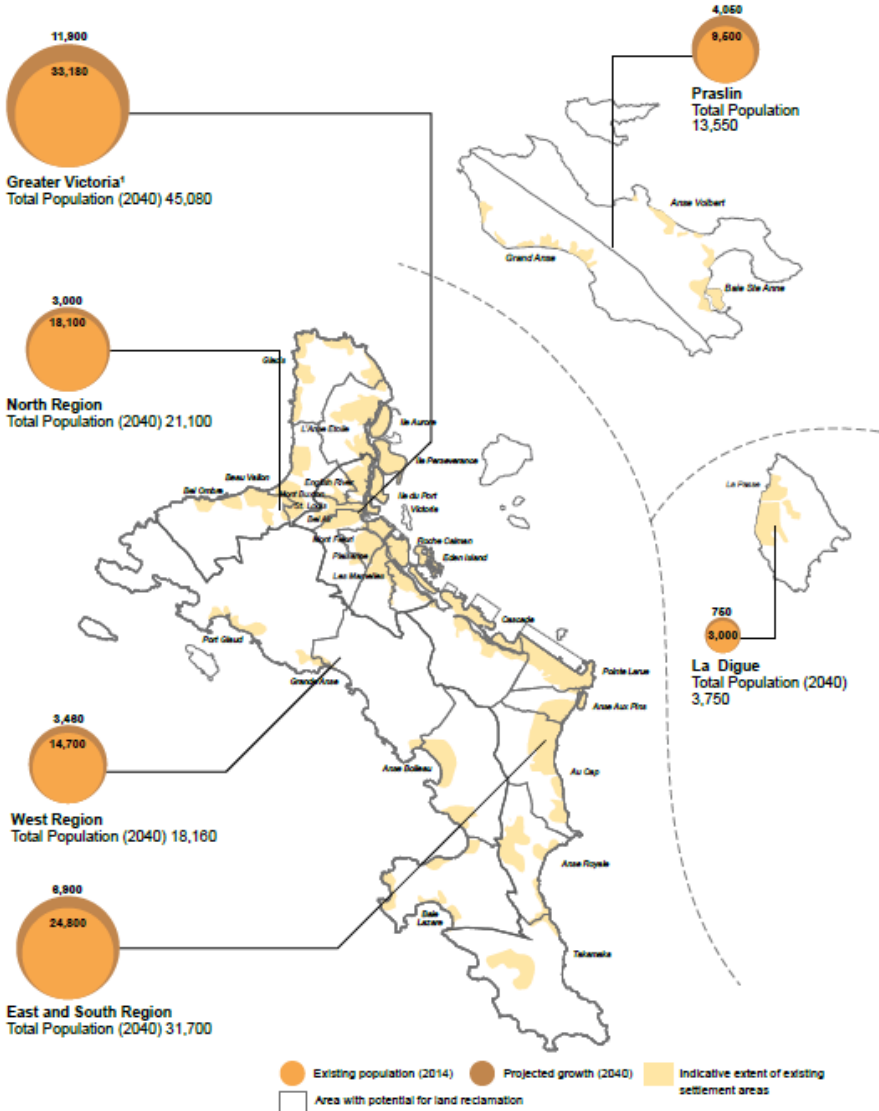


Figure 3.4: Population distribution across Mahé, Praslin and La Digue

Source: Seychelles strategic land use and development plan, p. 49.