



RÉPUBLIQUE TUNISIENNE



Stratégie de Développement Neutre en Carbone  
et Résilient aux Changements Climatiques à l'horizon 2050

## Fiche Sectorielle : Recherche et Innovation

Avril 2023



RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

**Stratégie de Développement Neutre en Carbone  
et Résilient aux Changements Climatiques à l'horizon 2050**

# **Fiche Sectorielle : Recherche et Innovation**

Avril 2023

## CONTEXTE

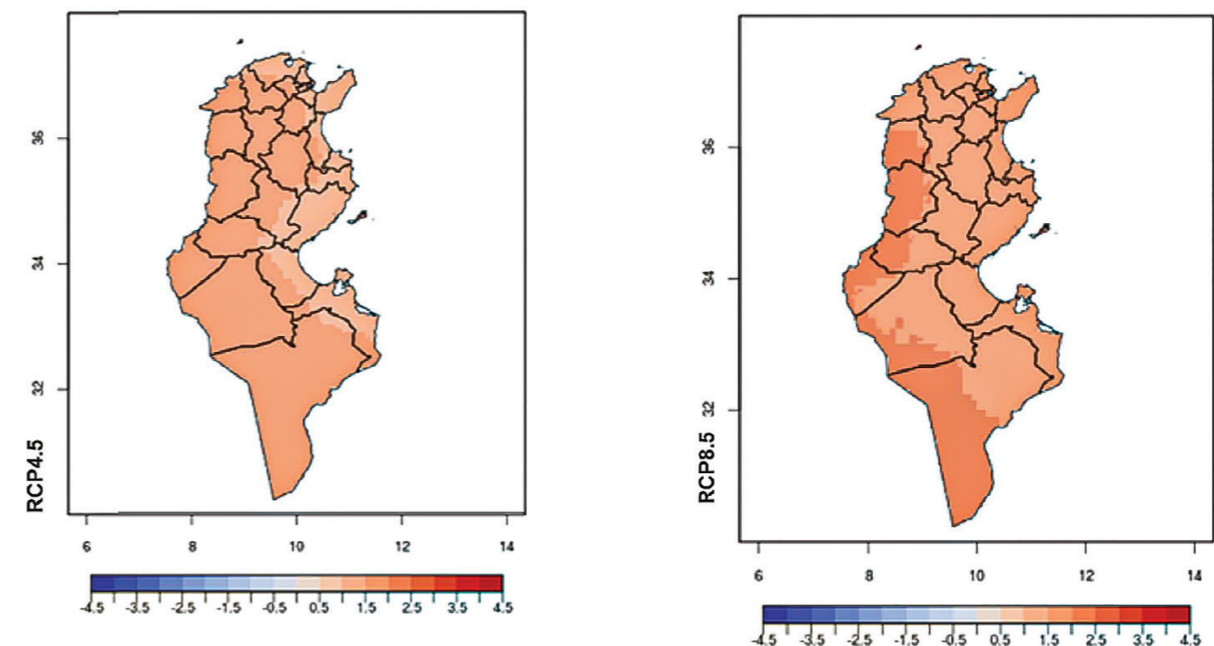
La Tunisie a signé l'Accord de Paris (AP) sur le climat le 22 avril 2016 et l'a ratifié le 17 octobre 2016. Il engage tous les pays à accélérer leur transition vers une économie à faible émission de carbone dans le but de « contenir l'élévation de la température moyenne de la planète en 2100 nettement en-dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels », et à poursuivre l'action en vue de « limiter cette augmentation à 1,5°C ». L'article 4.19 de l'AP invite toutes les parties à préparer et à soumettre une **stratégie de développement à faible émission à long terme** à l'horizon à 2050 (Stratégie Bas-Carbone).

Tout en confirmant sa volonté de protéger le climat à travers un développement bas carbone, la Tunisie a également marqué sa volonté de mettre aussi la résilience au changement climatique (CC) au centre de ses priorités, en choisissant de développer une stratégie combinée bas-carbone et résiliente au changement climatique (SNBC&RCC). Cette note présente le volet Résilience au Changement Climatique (SNRCC) de la SNBC&RCC.

### PROCESSUS D'ELABORATION DE LA SNRCC

Dans ce cadre, le Ministère de l'Environnement a mené, depuis novembre 2020, un processus participatif et inclusif impliquant l'ensemble des parties prenantes concernées par les questions de résilience climatique pour l'élaboration d'une Stratégie Nationale de Résilience au Changement Climatique (SNRCC).

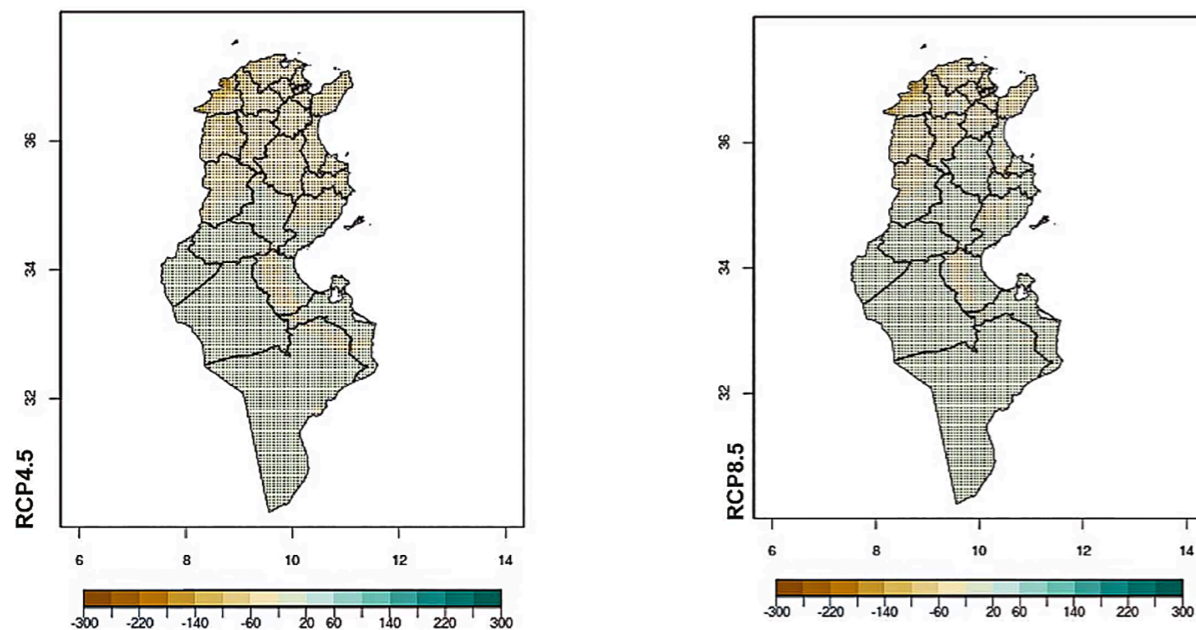
#### Evolution future de la Température



Les modèles prévoient une augmentation de la température moyenne annuelle sur l'ensemble du territoire variant entre 1.6°C (RCP 4.5) et 1.9°C (RCP 8.5), soit une augmentation entre 8% et 10% par rapport à la période de référence 1981-2010. Cette augmentation est significative (selon le test de Wilcoxon) pour l'ensemble des points de grille et à l'horizon temporel considéré.

Ces projections mettent en exergue l'effet modérateur de la mer sur la répartition spatiale des températures se traduisant par un réchauffement moins rapide de la frange littorale tunisienne par rapport aux régions continentales. Ainsi le gradient de réchauffement entre les zones continentales et côtières pourrait atteindre 0.5°C et 0.7°C en 2050 (RCP4.5 et RCP8.5 respectivement). Au niveau saisonnier, cette augmentation sera plus accentuée durant l'été.

#### Evolution future des précipitations



Pour le RCP 8.5, le réchauffement des régions côtières serait entre 1,5 et 2 °C en revanche, il se situerait entre 2 et 2,5 °C pour les régions continentales. L'étage saharien serait le plus fortement affecté par cette hausse des températures moyennes annuelles (pouvant atteindre 4.7°C en 2100) en revanche, les zones humide et subhumide seront les plus épargnées par cette augmentation des températures.

Des augmentations similaires, homogènes et du même ordre de grandeur, sont attendus pour les températures minimale et maximale moyenne annuelle. Elles sont également statistiquement significatives.

La lecture de ces deux cartes met en exergue une réduction du volume global des précipitations, moyenné sur l'ensemble du territoire tunisien, variant entre (- 14 mm/an, RCP 8.5) et (- 22 mm/an, RCP 4.5), soit entre 6% et 9% par rapport à la période de référence de 1981-2010.

#### Élévation du niveau de la mer

##### Évolutions actuelles et futures pour la Tunisie

A l'échelle de la méditerranée, les enregistrements disponibles et publiés par l'INSTM, montrent que le niveau de la mer s'est élevé, entre 1993 et 2005, à un rythme moyen de 2 mm/an.

Pour la Tunisie, toutes les études réalisées sur l'ENM en relation avec le CC se sont basées sur le scénario le plus pessimiste du rapport GIEC de 2007. Elles ont été appuyées et complétées par quelques travaux de recherche récents estimant l'élévation du niveau moyen de +1 m à la fin de ce siècle.

##### Définition d'une trajectoire de vulnérabilité et d'adaptation

Le changement climatique est un phénomène progressif et incertain. Cette incertitude est illustrée par les résultats des projections climatiques qui montrent qu'en 2050, selon le scénario choisi, la Tunisie pourrait connaître un réchauffement inférieur (RCP 4.5) ou supérieur (RCP 8.5) à 3°C par rapport à la période préindustrielle (1890 – 1899).

Afin de refléter cette situation, il a été convenu de présenter le scénario de vulnérabilité sous forme d'une trajectoire de vulnérabilité faisant apparaître deux niveaux d'impact potentiels d'ici à 2050 :

- ▶ 2021-2030 : Un premier niveau d'impact équivalant à une intensité forte des CC qui nécessite **une adaptation incrémentale** avec des mesures d'ajustements et/ou sans-regrets en réponse ;
- ▶ 2031-2050 : Un second niveau d'impact correspondant à une intensité très forte des CC, qui requiert **une adaptation transformationnelle** en réponse nécessitant des stratégies en rupture avec l'existant basées sur des changements de paradigme.

*En réponse au scénario de vulnérabilité, la SNRCC propose une Vision stratégique nationale « Résilience 2050 » exprimée comme suit : « Une Tunisie résiliente aux changements climatiques, ayant significativement réduit les vulnérabilités et renforcé les capacités d'adaptation de ses écosystèmes, de sa population, de son économie, de ses territoires, et opéré les transformations nécessaires à même d'assurer un modèle de développement socio-économique inclusif et durable ».*

##### Axes stratégiques, orientations stratégiques et mesures d'adaptation

Cette vision se décline dans la SNRCC dans un ensemble de 10 axes stratégiques :

- ▶ 06 Axes sectoriels ;
- ▶ 04 Axes transversaux : Pour accompagner les enjeux de l'adaptation auxquels les parties prenantes devront faire face dans la mise en œuvre sectorielle des mesures.

Au niveau de la structure, chaque axe stratégique, sectoriel ou transversal, se décline en orientations stratégiques. A leur tour, chaque orientation stratégique se décompose en mesures d'adaptation.



<p><b>Axe 1 : Promouvoir une agriculture résiliente aux CC, rémunératrice et respectueuse des équilibres écologiques</b></p> <p><b>OS 1 (agriculture) :</b> Développer une agriculture résiliente aux CC, durable qui nourrit la population et respecte l'environnement.</p> <p><b>OS 2 (biodiversité et écosystèmes naturels) :</b> Améliorer la gouvernance des ressources naturelles, augmenter leur résilience aux CC et renforcer les biens et services des écosystèmes.</p> <p><b>OS 3 (sols) :</b> Œuvrer en faveur de la neutralité en matière de dégradation des terres, réhabiliter les sols et améliorer leur capacité de rétention.</p> <p><b>OS 4 (paysans vulnérables) :</b> Renforcer l'autonomisation économique et sociale des paysans et de leurs groupements et les aider à faire face aux risques climatiques.</p>	<p><b>Axe 2 : Transformer le secteur de la pêche pour assurer durablement la sécurité alimentaire, améliorer la gouvernance de la biodiversité et offrir aux acteurs des revenus décents</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Innover et adapter de nouveaux modes de planification et de gestion de la pêche et de l'aquaculture qui intègrent les effets des CC et améliorent la résilience du secteur.</p> <p><b>OS 2 :</b> Développer des zones d'expérimentation en faveur de la conservation de la biodiversité et une compensation des pertes des produits de la pêche à pied et des Charafis.</p> <p><b>OS 3 :</b> Agir en faveur de l'amélioration de la résilience des petits et moyens pêcheurs aux effets des CC en considérant le genre.</p>	<p><b>Axe 3 : Limiter les impacts des CC sur les ressources en eau et transformer le modèle de gestion pour satisfaire les besoins hydriques sous contrainte climatique</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Rationaliser la gestion des ressources en eau conventionnelles, optimiser l'adaptation des écosystèmes aux CC et prévenir les conflits d'usage.</p> <p><b>OS 2 :</b> Massifier l'utilisation des eaux non conventionnelles en vue d'accélérer la résilience aux CC.</p> <p><b>OS 3 :</b> Adapter la gouvernance des ressources en eau en termes d'approches et de solutions technologiques innovantes afin de répondre plus efficacement aux défis des CC.</p>	<p><b>Axe 4 : Limiter les impacts biophysiques des CC sur la frange littorale et assurer la durabilité de l'infrastructure et de l'activité économique</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation du littoral.</p> <p><b>OS 2 :</b> Renforcer la capacité physique d'adaptation du trait de côte.</p> <p><b>OS 3 :</b> Préserver la biodiversité des écosystèmes littoraux.</p> <p><b>OS 4 :</b> Renforcer le dispositif juridique par le concept CC.</p>	<p><b>Axe 5 : Maîtriser les risques sanitaires liés aux CC et intégrer leur prise en charge dans le système sanitaire</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Renforcer la surveillance des maladies climato-sensibles et développer la capacité de détection précoce et d'alerte rapide des phénomènes à potentiel épidémique.</p> <p><b>OS 2 :</b> Développer les capacités du système de santé et l'habiliter pour faire face aux risques sanitaires liés aux CC.</p> <p><b>OS 3 :</b> Renforcer le rôle de la santé en matière de leadership et de collaboration intersectorielle et promouvoir la recherche appliquée.</p>	<p><b>Axe 6 : Limiter les impacts des CC sur le tourisme balnéaire et transformer le modèle touristique de la Tunisie à travers une conversion progressive vers une nouvelle offre durable et inclusive</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Augmenter la résilience du tourisme balnéaire.</p> <p><b>OS 2 :</b> Maîtriser l'usage des ressources en eau et en énergie.</p> <p><b>OS 3 :</b> Améliorer l'attractivité des territoires.</p>
<p><b>Axe 7 : Renforcer la gouvernance institutionnelle de l'adaptation en Tunisie, la sensibilisation et les capacités des acteurs à planifier et mettre en œuvre les actions d'adaptation aux CC</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Renforcer le cadre réglementaire et les arrangements institutionnels.</p> <p><b>OS 2 :</b> Sensibiliser et informer sur les approches communes.</p> <p><b>OS 3 :</b> Renforcer les capacités dans le domaine de l'adaptation : de l'incrémental au transformatif.</p>					
<p><b>Axe 8 : Mobiliser les financements nécessaires pour l'adaptation</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Mobiliser les financements publics et privés.</p> <p><b>OS 2 :</b> Orienter les flux financiers domestiques vers le financement durable.</p>					
<p><b>Axe 9 : Développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Renforcer l'utilisation des données, des produits et des services climatiques au fin de l'adaptation.</p> <p><b>OS 2 :</b> Développer et diffuser plus largement la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation.</p>					
<p><b>Axe 10 : Réduire les inégalités territoriales et sociales induites par les changements climatiques et promouvoir un développement résilient, juste et équitable</b></p> <p><b>OS 1 :</b> Réduire les disparités territoriales en intégrant les risques des changements climatiques dans l'aménagement du territoire et dans ses outils de planification.</p> <p><b>OS 2 :</b> Mise en place d'un système urbain résilient et durable.</p> <p><b>OS 3 :</b> Réduire les disparités sociales en intégrant la dimension genre dans les mesures d'adaptation aux CC, et en faisant évoluer les structures et les relations de pouvoir.</p> <p><b>OS 4 :</b> Renforcer la résilience des territoires et des communautés les plus vulnérables aux changements climatiques.</p>					

## PRÉSENTATION DE L'AXE STRATEGIQUE 9 : DEVELOPPER ET DIFFUSER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN SOUTIEN A L'ADAPTATION

### Principal enjeu : l'utilisation d'une approche scientifique

Cette SNRCC est basée sur des analyses quantitatives de la vulnérabilité élaborées dans le cadre de la 3ème Communication Nationale (TCN, 2018) qui ont été consolidées et enrichies, à travers un processus participatif, afin de tenir compte des connaissances récentes. Le principal enjeu de cet axe stratégique et de promouvoir une approche scientifique pour l'analyse des vulnérabilités et des risques climatiques auxquels sont confrontés les principaux secteurs socio-économiques de la Tunisie. Cela permettra une meilleure évaluation scientifique des impacts attendus du CC et une meilleure conception technique des mesures d'adaptation/résilience de nature à minimiser le risque de mal-adaptation.

### Trajectoire de résilience

En 2022, l'Institut National de la Météorologie a mis en place, de manière opérationnelle, un portail climatique (Climat-C, <https://climat-c.tn/INM/web/>) qui met à la disposition de ses usagers ainsi que du grand public, des données<sup>1</sup> relatives aux projections de CC sur la Tunisie à l'horizon 2100 avec une résolution de 5 km.

Cette base de données riche en information sur les projections de CC en Tunisie sera le driver pour adopter une approche scientifique pour l'analyse des vulnérabilités et des risques climatiques et la conception de mesures d'adaptation en vue d'optimiser la prise de décision en relation avec l'adaptation au CC. Pour cela, la trajectoire de résilience a été définie comme suit :

<p>Période 2021-2030 : <b>Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC</b></p>	<p>Période 2031-2050 : <b>Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme</b></p>
<p>L'objectif étant de « <i>Consolider l'utilisation de l'information météorologique/ climatique en vue d'optimiser la prise de décision en relation avec l'adaptation au CC et développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation</i> »</p>	<p>L'objectif étant de « <i>Valoriser les acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030) afin de changer de paradigme dans l'adaptation au CC à travers la mise en place et l'utilisation de services climatiques appropriés ainsi que la mise à échelle des résultats de la recherche et les outils innovants en matière d'adaptation aux CC</i> ».</p>

<sup>1</sup> Les données sont présentées sous forme de graphiques. De même, il est également possible d'extraire des séries chronologiques, sur un site pilote, à une échelle et sur des horizons temporels jusqu'à 2100. Ces données sont accompagnées par une estimation de l'incertitude (minimum, quantile, 10 quantile 90,) au sein du jeu de 14 modèles traités par l'INM.

## ORIENTATION STRATEGIQUES

Sur la base de ces défis auxquels sont confronté la recherche scientifique et l'innovation, cet axe est structuré autour de deux orientations stratégiques.



RENFORCER L'UTILISATION DES DONNÉES, PRODUITS ET SERVICES CLIMATIQUES AUX FINS DE L'ADAPTATION



DEVELOPPER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN SOUTIEN A L'ADAPTATION

### OS1 : RENFORCER L'UTILISATION DES DONNEES, DES PRODUITS ET DES SERVICES CLIMATIQUES AU FIN DE L'ADAPTATION

L'utilisation des données du portail climatique de l'INM pour évaluer les impacts du CC et analyser les vulnérabilités de manière scientifique constitue en soi un changement de paradigme par rapport aux analyses des vulnérabilités et aux évaluations des impacts qui sont actuellement réalisées sur la base d'une connaissance participative. Par ailleurs, l'approche adoptée pour renforcer les capacités de production et d'utilisation des services hydrométéorologiques/climatique repose également sur la consolidation des intrants à travers le renforcement de l'observation hydrométéorologique et la valorisation des acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030) afin de changer de paradigme dans l'adaptation au CC à travers la mise en place et l'utilisation de services climatiques appropriés.

### OS2 : DEVELOPPER ET DIFFUSER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN SOUTIEN A L'ADAPTATION

La recherche et l'innovation représentent une véritable source d'adaptation permettant d'augmenter la durabilité et la résilience de la société tunisienne face au CC. Plus particulièrement, cette orientation accordera un intérêt particulier à l'innovation digitale dans les domaines de l'adaptation et à l'appui à l'innovation technologique dans les domaines de l'adaptation (Startups «ClimTECH») ainsi qu'au soutien des startups/technologies basées sur la nature à fort impact sur l'adaptation au CC.

Pour cela, il y a lieu de procéder à un diagnostic technologique au niveau national et identification (i) du potentiel d'innovation et (ii) des Gaps technologiques d'innovation par rapport aux priorités nationales d'adaptation.

## PLAN D'ACTION POUR LA MISE EN ŒUVRE

Pour la mise en œuvre de la SNRCC un plan d'action détaillé<sup>2</sup> a été élaboré, partagé, discuté et validé par l'ensemble des partenaires au cours de rencontres ciblées ainsi que de trois ateliers en présentiel en Juin et Décembre 2021 et Mars 2022.

Le plan d'action relative à la recherche et à l'innovation, dans une version simplifié, figure dans ce qui suit. Balisant la trajectoire de résilience à l'échéance 2050, il est présenté pour donner une première idée sur les mesures d'adaptation/résilience au CC nécessaires pour permettre d'asseoir une résilience face au climat. Le coût

financier prévisionnel pour la mise en œuvre, estimé à **67,2 millions de DT** est fourni à titre purement indicatif, il est d'ailleurs certainement sous-estimé.

Il va sans dire que ce plan d'action devrait être finalisé et ajusté en étroite collaboration avec les partenaires en charge du volet recherche et innovation, puis intégré dans la planification sectorielle. Il en est de même concernant le coût financier prévisionnel qui devrait être ajusté et finalisé et la recherche d'une partie du financement entreprise en collaboration avec le MEnv dans le cadre d'un financement global pour la SNRCC.

N°	Titre de la mesure	Coût prévisionnel (en Millions de DT)
<b>Orientation Stratégique 1 : Renforcer l'utilisation des données, produits et services climatiques aux fins de l'adaptation</b>		
1	Créer un cadre réglementaire approprié pour considérer l'INM comme étant la source officielle de l'information météorologique et climatique et de pour un partage fluide de l'information en relation avec l'adaptation au CC entre les partenaires.	0.2
2	Développer et mettre en application un programme de services météorologiques / hydrologiques / climatiques aux fins de l'adaptation au changement climatique.	5
3	Mettre en place et exécuter un programme de renforcement des capacités pour les ingénieurs de l'INM d'une part et les usagers des produits CC d'une autre part	1
4	Renforcer les différentes institutions travaillant sur la prévision et l'alerte pour préparer l'élaboration d'un SAP	10
5	Mettre en place et opérationnaliser un système d'alerte précoce (SAP) multirisques climatiques	20
6	Mettre en place et opérationnaliser une plate-forme nationale de gestion des connaissances scientifiques dans le domaine de l'adaptation au changement climatique	1
<b>Orientation Stratégique 2 : Développer la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation</b>		
1	Développer un programme de recherche appliquée sur la modélisation des risques climatiques	2
2	Développer des applications basées sur le réseau intelligent "smart grid" pour mettre en place des mesures d'adaptation aux CC	10
3	Mettre en place un programme d'incubation et d'accompagnement	5
4	Valoriser les résultats du programme de recherche à l'ensemble des secteurs concernés.	5
5	Généraliser l'utilisation des outils de réseau intelligent "smart grid" l'intelligence artificielle à l'ensemble des secteurs concernés	5
6	Assurer la pérennité des starts up Climat à travers un cadre réglementaire approprié ainsi que des mesures incitatives	2
<b>Total</b>		<b>67,2</b>

<sup>2</sup> Chaque mesure d'adaptation/résilience au CC est décrite de manière exhaustive dans le document principal, et sa mise en œuvre définie par les éléments suivants: Le porteur de la mesure; Les partenaires de mise en œuvre; L'échéance de mise en œuvre; Le Coût prévisionnel (en millions de dinars); Le financement national attendu; Un et/ou des Indicateurs de réalisation pour chaque mesure; La valeur cible de l'indicateur de réalisation à 2030 et 2050; Les modalités de mise en œuvre.

## MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE DE LA SNRCC

Les modalités de mise en œuvre de la SNRCC dans le domaine de la recherche scientifique et l'innovation technologique concernent plusieurs volets notamment ceux relatifs à :

### 1- Volet ancrage sectoriel et gouvernance

Le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique (MESRS) est appelé à créer une unité de coordination changement climatique, par arrêté du Ministre concerné, à l'instar de celle déjà créée au niveau du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche Maritime (MARHP). Des référents et/ou points focaux « Résilience/Adaptation », nommé au sein de cette unité, qui peuvent d'ailleurs être des représentants déjà présents dans les instances existantes (Comité National Consultatif, AND, etc.), seront dotés d'un véritable pouvoir de décision et chargés de coordonner et suivre l'avancée de la mise en œuvre de la SNRCC dans leur secteur et d'assurer le lien avec le Ministère de l'Environnement dans le cadre du pilotage interministériel.

### 2- Intégration dans la planification

L'approche consiste à intégrer les mesures d'adaptation proposées, éventuellement les revoir et les réajuster, dans le cadre de la planification sectorielle du MESRS.

Par ailleurs, l'Institut de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricole (IRESA), qui est sous la tutelle conjointe du MARHP et du MESRS, sera l'institution de référence qui programmera et mettra en place des programmes de recherches scientifiques en matière de vulnérabilité et d'adaptation au CC dans les domaines de l'agriculture, des ressources en eau et de la pêche.

### 3- Volet technique

- Se familiariser avec les données de projections de CC sur la Tunisie, leur utilisation, leur traitement ainsi que leur interprétation.
- Mettre en place des approches scientifiques en vue de : i- évaluer la vulnérabilité au CC, ii- évaluer les risques climatiques auxquels est confronté chaque secteur d'activité en Tunisie et iii- concevoir et conceptualiser des mesures d'adaptation sur des bases scientifiques et techniques.
- Habilitier les chercheurs tunisiens à participer à la recherche internationale en matière de CC, notamment la participation active aux travaux du Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

### 4- Volet formation et renforcement de capacités

Un programme de formation et de renforcement des capacités doit être élaboré en vue d'habiliter les acteurs de la recherche scientifique à intégrer de manière définitive les thématiques en relation avec le CC dans les programmes de recherche scientifique nationaux. Un intérêt particulier devra être accordé au partage des résultats de la recherche appliquée et leur utilisation effective dans les secteurs d'activité concernés. Il va sans dire que cela implique également l'intégration de la thématique du CC dans les cursus d'éducation universitaires pour les filiales en relation avec les ressources naturelles.



Mis en œuvre par



En coopération avec



Elaborée et coordonnée par

**Ministère de l'Environnement**

Immeuble CAPRA - Centre Urbain Nord - Avenue Mohamed Béji Caïd Essebsi

T +216 71 136 300

F +216 71 136 303

E [boc@mineat.gov.tn](mailto:boc@mineat.gov.tn)

W [www.environnement.gov.tn](http://www.environnement.gov.tn)

En coopération avec

Projet Renforcement des capacités institutionnelles pour la mise en œuvre de la NDC en Tunisie & Projet Renforcement des capacités et appui à l'exécution de la politique nationale d'adaptation aux changements climatiques en Tunisie

**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

B.P. 753, 1080 Tunis-Cedex Tunesien / Tunisie

T +216 71 901 355

F +216 71 908 960

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)

W [www.giz.de](http://www.giz.de)