



Stratégie de neutralité carbone et de résilience au changement climatique à l'horizon 2050

TABLES DES MATIÈRES

Liste des Tableaux	7
Liste des figures	8
Acronymes	11
Avant-propos	13
Introduction	14
1. Etat des lieux	17
1.1. Circonstances nationales	17
1.1.1. Géographie et climat	17
1.1.2. Démographie, économie et développement	18
1.1.3. Contexte social	19
1.2. Profil GES	20
1.2.1. Trajectoires nationales des émissions de GES	20
1.2.2. Emissions sectorielles	21
2. Les enjeux de la vulnérabilité au changement climatique	24
2.1. L'agriculture : une activité ayant une contribution significative à la résilience des populations rurales	24
2.2. Pêche et aquaculture : entre atouts naturels et ressources halieutiques en déclin	25
2.3. Les écosystèmes naturels : des services écosystémiques vulnérables	25
2.4. Les ressources en eau : vitales dans le contexte climatique tunisien	26
2.5. Frange littorale : une importance socio-économique vitale	27
2.6. Santé : des enjeux en termes de risques sanitaires liés au climat	28
2.7. Tourisme : Des produits alternatifs durables	29
3. Politiques d'atténuation des émissions de GES	30
3.1. Analyses sur la base des intensités carbone	30
3.2. Analyses sectorielles	31
3.2.1. Secteur de l'énergie	31
3.2.2. Secteur des procédés industriels	36
3.2.3. Secteur de l'agriculture, de la forêt et de l'utilisation des terres	36
3.2.4. Secteur des déchets	37
3.3. La voie tracée par la CDN actualisée	38
4. Les visions stratégiques	40
4.1. Vision stratégique Neutralité carbone 2050	40
4.1.1. Nécessaire construction d'une vision guidant la composante transition bas-carbone de la stratégie	40
4.1.2. Se fondre dans la vision planétaire	40
4.1.3. Une vision ambitieuse et réalisable pour la Tunisie	41
4.1.4. Approches et déclinaisons sectorielles	42
4.2. Vision stratégique nationale « Résilience 2050 »	44

Elaboré par
HEAT GmbH
 Habitat, Energy Application & Technology, Seilerbahnweg 14, 61462 Königstein /Ts. Germany
 T + 49 (0) 61 74 - 969 47 0
 E kontakt@heat-international.de
 W www.heat-international.de

ACTERRA Environnement, Climat
 146 rue Paradis, 13012 Marseille, France
 T + 33 (0)9 50 28 50 79
 E contact@acterraconsult.com
 W www.acterra-consulting.com

Mis en œuvre par
 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 au changement climatique 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
 W www.giz.de

En coopération avec
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
 W www.environnement.gov.tn

4.2.1. Principes directeurs	45
4.2.2. Objectifs généraux et spécifiques	46
5. Stratégie Nationale Bas-carbone et ses déclinaisons sectorielles	48
5.1. Introduction	48
5.2. L'objectif neutralité 2050	48
5.3. Scénario socioéconomique	49
5.3.1. Approche générale et itérations	50
5.3.2. Scénario de croissance démographique	50
5.3.3. Scénario de croissance économique – itération 2	50
5.3.4. Scénario d'évolution de la structure économique	51
5.4. Approches méthodologiques et hypothèses accompagnant le développement de la SNBC	51
5.4.1. Secteur de l'énergie	51
5.4.2. Procédés industriels	52
5.4.3. Secteur de l'AFAT	53
5.4.4. Secteur des déchets	54
5.5. Le scénario ligne de base (BaU)	57
5.5.1. Résultats agrégés à l'échelle nationale	57
5.5.2. Secteur de l'énergie	58
5.5.3. Secteur des procédés industriels	59
5.5.4. Secteur de l'AFAT	59
5.5.5. Secteur des déchets	60
5.6. Scénario de neutralité carbone à l'horizon 2050	61
5.6.1. Résultat national agrégé de neutralité carbone 2050	61
5.6.2. Secteur de l'énergie	67
5.6.3. Procédés industriels	71
5.6.4. Secteur de l'AFAT	72
5.6.5. Secteur des déchets	75
6. Stratégie Nationale de Résilience au Changement Climatique à 2050 (SNRCC)	80
6.1. Projections climatiques en Tunisie à l'horizon 2050	80
6.1.1. Choix des scénarios RCP	80
6.1.2. Bases de données de projections de CC disponibles	81
6.1.3. Evolution future de la température	81
6.1.4. Evolution future des précipitations	82
6.1.5. Evolution des extrêmes climatiques	83
6.1.6. Elévation du niveau de la mer	84
6.1.7. Synthèse	84
6.2. Scénario de vulnérabilité à 2050 (BaU)	84
6.2.1. Approche méthodologique	84
6.2.2. Synthèse du scénario de vulnérabilité : arbres à problèmes	85
6.3. Scénario de résilience aux changements climatiques	92
6.3.1. Déclinaisons sectorielles	92
6.3.2. Déclinaison transversale	113

6.4. Présentation succincte du plan d'action	121
6.4.1. Structure du plan d'action	121
6.4.2. Indicateurs de résilience	122
7. Interdépendances et synergies entre SNBC et SNRCC	124
7.1. Introduction	124
7.2. Interdépendances des objectifs SNBC et SNRCC	124
7.3. Interdépendances dans le domaine de l'agriculture et des écosystèmes	125
7.3.1. Rationalisation de l'utilisation des terres cultivées et gestion durable des forêts et parcours	125
7.3.2. Interventions thématiques ciblées	127
7.3.3. La Valorisation des synergies entre les trois conventions climat-biodiversité et désertification	129
7.4. Interdépendances dans les domaines de l'énergie et de l'eau	129
7.5. Cas des villes durables, résilientes et neutres en carbone	130
8. Aspects transversaux et conditions de mise en œuvre de la SNBC&RCC	132
8.1. Introduction	132
8.2. Gouvernance	132
8.2.1. Ancrage politique et dispositions réglementaires	132
8.2.2. Arrangements institutionnels, responsabilités et gouvernance	133
8.3. Mobilisation des ressources financières	134
8.4. Suivi, évaluation et mise à jour de la SNBC&RCC	137
8.4.1. Suivi et évaluation de la SNBC&RCC	137
8.4.2. Révision de la SNBC&RCC	138
8.5. La recherche, l'innovation technologique	139
8.5.1. Développement en masse du renouvelable	139
8.5.2. Développement des filières de l'hydrogène	139
8.5.3. Développement des meilleures technologies et pratiques énergétiques pour le secteur du bâtiment	140
8.5.4. Développement de partenariats dans le domaine de la mobilité durable	140
8.5.5. S'inscrire dans les grandes mutations mondiales en matière de modes de travail	140
8.5.6. Nouer des partenariats internationaux de recherches sur la séquestration du carbone par les écosystèmes arborés et par les sols	140
8.5.7. S'intégrer dans les grandes recherches visant la transition bas-carbone du secteur de l'élevage	140
8.5.8. Positionnement international sur les créneaux technologiques de captation-stockage du CO2 (CCS)	141
8.5.9. Consolidation de l'utilisation de l'information météorologique / climatique	141
8.5.10. Valoriser les acquis réalisés sur la période 2021-2030 afin de changer de paradigme dans l'optique d'un scénario d'adaptation transformationnelle	141
8.5.11. Valorisation des eaux vertes	141
8.5.12. Programme de mise à niveau des établissements touristiques basé sur l'innovation et la durabilité	141
8.6. Nécessaires déclinaisons locales de la SNBC&RCC	141
8.7. Le renforcement des capacités	142

8.8. La prise en compte des questions du genre, des jeunes et des groupes vulnérables	142
8.8.1. Renforcer l'Unité Genre et Inclusion sociale (GIS)-CC de moyens humains et financiers	144
8.8.2. Désigner des défenseurs de l'égalité de genre et inclusion sociale dans la mise en œuvre des mesures sectorielles climatiques	144
8.8.3. Renforcer les compétences relatives à la problématique de l'intégration genre dans la stratégie	144
8.8.4. Intégrer la dimension genre-CC dans les plans annuels de performances (PAP) des secteurs	145
8.8.5. Mise en place d'un système de suivi axé sur les résultats de la stratégie sensible au genre	145

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Trajectoires des émissions nationales et sectorielles de GES de la Tunisie sur la décennie 2010-2020 (MtéCO ₂)	20
Tableau 2	Reconstitution des émissions du secteur des procédés sur la période 2010-2020	22
Tableau 3	Reconstitution approximative des émissions du secteur AFAT sur la période 2013-2020	23
Tableau 4	Reconstitution approximative des émissions du secteur des déchets sur la période 2013-2020	23
Tableau 5	Résultats des trois premiers rounds d'autorisation pour la production indépendante d'électricité à partir du PV (Source : MIPME)	34
Tableau 6	Apports énergétiques de l'efficacité énergétique (EE) et des énergies renouvelables (ER) en ktep	35
Tableau 7	Impacts GES des actions d'EE et d'EnR	36
Tableau 8	Réductions des émissions de GES par le scénario BaC et pour trois années charnières et cumulées entre 2021 et 2050	64
Tableau 9	Réductions des émissions de GES cumulées par le scénario BaC	65
Tableau 10	Synthèse et points saillants essentiels des objectifs et résultats de la composante transition bas-carbone de la stratégie	66
Tableau 11	Impacts énergétiques du scénario BaC dans le secteur de l'énergie	68
Tableau 12	Impact GES net cumulé découlant du scénario bas carbone du secteur AFAT (MtéCO ₂)	75
Tableau 13	Synthèse des évolutions futures des indices extrêmes climatiques en Tunisie	83
Tableau 14	Simulation des besoins de financement de la résilience au CC (approche top-down) (en millions USD durant la période 2021-2050)	136

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Carte des étages bioclimatiques _____	17	Figure 30	Emissions de GES du secteur de l'énergie selon le scénario BaU _____	58
Figure 2	Trajectoire de la croissance du PIB à prix constants enregistrée sur la période 2011-2020 _____	19	Figure 31	Evolution de l'intensité carbone selon le scénario BaU _____	59
Figure 3	Evolution du PIB de la Tunisie sur la période 2010-2020 (PIB exprimé en millions de Dinars à prix constants 2010) _____	19	Figure 32	Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur des procédés industriels d'ici 2050 _____	59
Figure 4	Cartes représentant le taux de pauvreté (à gauche) et le nombre de personnes pauvres (à droite) sur la période 2014-2015 _____	20	Figure 33	Trajectoires BaU des émissions brutes et des absorptions du secteur AFAT _____	60
Figure 5	Répartition sectorielle des émissions brutes en 2010 _____	20	Figure 34	Trajectoire de réception des déchets solides par des décharges contrôlées à l'horizon 2050 _____	60
Figure 6	Répartition sectorielle des émissions brutes en 2020 _____	21	Figure 35	Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur des déchets solides d'ici 2050 _____	60
Figure 7	Trajectoires des émissions de GES dues à l'énergie sur la décennie 2010-2020 (MtéCO ₂) _____	21	Figure 36	Trajectoire de traitement des eaux usées (EU) selon le BaU d'ici 2050 _____	61
Figure 8	Trajectoires des émissions de GES dues aux procédés sur la décennie 2010-2020 (MtéCO ₂) _____	21	Figure 37	Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur de l'assainissement d'ici 2050 _____	61
Figure 9	Trajectoires des émissions/absorptions nettes de l'AFAT sur la décennie 2010-2020 (MtéCO ₂) _____	21	Figure 38	Trajectoires nationale et sectorielles des émissions/absorptions du scénario BaC _____	62
Figure 10	Trajectoires des émissions dues aux déchets sur la décennie 2010-2020 (MtéCO ₂) _____	21	Figure 39	Evolution de l'intensité carbone selon le scénario BaC _____	62
Figure 11	Potentiel estimé des ressources en eau eaux de surface, nappes phréatiques et nappes profondes (Source : Revue nationale du secteur de l'eau 2015, MARHP 2016) _____	62	Figure 40	Trajectoires comparées des émissions nettes nationales entre les deux scénarios _____	63
Figure 12	Evolution de l'intensité carbone nette en Tunisie (téCO ₂ /1000 DT de PIB) _____	30	Figure 41	Trajectoires croisées de l'intensité carbone du BaU et du BaC _____	64
Figure 13	Evolution de l'intensité carbone de la Tunisie sur la période 2010-2020 _____	30	Figure 42	Répartition sectorielle des Impacts GES cumulés de le SNBC sur la période 2021-2050 _____	65
Figure 14	Evolution de l'intensité carbone de la Tunisie sur la période 2010-2020 _____	31	Figure 43	Répartition sectorielle des émissions brutes de GES sur la période 2021-2050 selon le scénario BaU _____	65
Figure 15	Evolution de l'intensité carbone du secteur de l'énergie sur la période 2010-2020 _____	31	Figure 44	Intensité d'énergie finale selon le scénario BaC _____	68
Figure 16	Evolution de l'activité des CP et des investissements correspondants _____	32	Figure 45	Intensité d'énergie primaire selon le scénario BaC _____	68
Figure 17	Puissance cumulée de cogénération installée sur la période 2010-2018 (MW) _____	32	Figure 46	Parc des ER selon le scénario BaC _____	69
Figure 18	Evolution du marché du chauffe-eau solaire individuel en Tunisie de 2010 à 2018 (Source: ANME) _____	32	Figure 47	Part des ER dans le mix d'énergie primaire selon le scénario BaC _____	69
Figure 19	Evolution cumulée de la capacité installée dans le cadre de l'autoproduction BT en Tunisie (Source : ANME) _____	33	Figure 48	Evolution de la part de l'électricité dans la consommation d'énergie finale selon le scénario BaC _____	69
Figure 20	Evolution de la capacité éolienne installée en Tunisie (Source: STEG) _____	34	Figure 49	Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur de l'énergie _____	70
Figure 21	Evolution de la production électrique éolienne en Tunisie (Source: STEG) _____	35	Figure 50	Intensité carbone selon le scénario BaC _____	70
Figure 22	Trajectoires des émissions de GES du secteur des procédés selon la CDN de 2015 et la réalité constatée (MtéCO ₂) _____	36	Figure 51	Evolution des réductions annuelles d'émissions sur la période 2021-2050 _____	70
Figure 23	Trajectoires des émissions de GES du secteur AFAT selon la CDN de 2015 et la réalité constatée (MtéCO ₂) _____	37	Figure 52	Répartition des réductions cumulées (2021-2050) des émissions de GES découlant de la mise en œuvre du scénario bas-carbone dans le secteur de l'énergie _____	70
Figure 24	Proposition d'une vision stratégique nationale de « Résilience 2050 » (les axes sectoriels sont présentés en bleu et les axes transversaux en orange) _____	45	Figure 53	Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur des procédés industriels _____	71
Figure 25	Scénario d'évolution de la population à l'horizon 2050 (Source : INS jusqu'en 2044) _____	50	Figure 54	Impacts GES du BaC du secteur des procédés industriels _____	72
Figure 26	Structure prévisionnelle de la valeur ajoutée par secteur à l'horizon 2050 _____	51	Figure 55	Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur AFAT _____	73
Figure 27	Trajectoires d'évolution de la production d'eaux usées en Tunisie _____	56	Figure 56	Trajectoires BaC des émissions brutes et des absorptions du secteur AFAT _____	74
Figure 28	Trajectoires nationale et sectorielles des émissions/absorptions du scénario BaU _____	57	Figure 57	Tajectoires BaC des 4 principales sources d'émissions brutes du secteur de l'AFAT _____	74
Figure 29	Evolution de l'intensité carbone de la Tunisie à horizon 2050 selon le scénario BaU _____	58	Figure 58	Trajectoires BaU et BaC du secteur de l'AFAT _____	75
			Figure 59	Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur Déchets _____	76
			Figure 60	Trajectoire BaC des émissions de GES du secteur des déchets solides d'ici 2050 _____	77
			Figure 61	Trajectoires BaU et BaC du secteur des déchets solides _____	77
			Figure 62	Trajectoire BaC des émissions de GES du secteur de l'assainissement d'ici 2050 _____	78
			Figure 63	Trajectoires BaU et BaC du secteur de l'assainissement _____	79
			Figure 64	Variation de la moyenne annuelle des températures moyennes de surface (°C) à l'horizon 2050 et par rapport à la période de référence 1981-2010 _____	81
			Figure 65	Variation du cumul annuel de précipitations (mm) à l'horizon 2050 _____	

	par rapport à la période de référence 1981-2010.	82
Figure 66	Arbre à problèmes, Secteur agricole	86
Figure 67	Arbre à problèmes, Pêche	87
Figure 68	Arbre à problèmes, Ressources en eau	88
Figure 69	Arbre à problèmes, Frange littorale	89
Figure 70	Arbre à problèmes, Secteur de la santé	90
Figure 71	Arbre à problèmes, Secteur du tourisme	91
Figure 72	Vision stratégique du secteur de l'agriculture et des écosystèmes et sa déclinaison en orientations stratégiques	93
Figure 73	Vision stratégique du secteur de la pêche et sa déclinaison en orientations stratégiques	98
Figure 74	Déclinaison de la vision stratégique du secteur des ressources en eau en orientations stratégiques	101
Figure 75	Vision stratégique du secteur du littoral et sa déclinaison en orientations stratégiques	104
Figure 76	Vision stratégique du secteur de la santé et sa déclinaison en orientations stratégiques	107
Figure 77	Vision stratégique du tourisme Tunisien	110
Figure 78	Objectifs du Fonds National d'Adaptation et de Résilience et leur intégration dans le paysage de la finance climat	135

ACRONYMES

AFAT	Agriculture, forêt et des autres utilisations des terres
AFD	Agence Française de Développement
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
ANGED	Agence Nationale de Gestion des Déchets
AP	Accord de Paris
APAL	Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
APIA	Agence de promotion des investissements agricoles
BaC	Scénario Bas-Carbone
BAD	Banque Africaine de Développement
BaU	Abréviation anglaise de Business-as-Usual ; vocable utilisé pour désigner le scénario de référence
BFPME	Banque de Financement des Petites et Moyennes Entreprises
BM	Banque Mondiale
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CC	Changement Climatique
CCS	Carbon Capture and Storage
CDB	Convention sur la diversité biologique
CDC	Caisse des Dépôts et Consignations (Tunisie)
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDN	Contribution Déterminée au niveau National
CG3C	Comité sectoriel de gestion et de coordination sur les changements climatiques
CNEA	CENTRE NATIONAL D'ETUDES AGRICOLES
CNDD	La Commission Nationale pour le Développement Durable
CO2	Dioxyde de carbone
CRDA	Commissariat Régional de Développement Agricole
DGACTA	Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles
DGF	Direction Générale des Forêts
EE	Efficacité énergétique
ER ou EnR	Abréviations utilisées indistinctement pour les énergies renouvelables
ESG	(Critères) Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance
ETS	Emission Trading System
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FOSDAP	Fonds Spécial de Développement Agricole et la Pêche
FMC	Fonds de mutualité pour l'indemnisation des dommages agricoles dus aux calamités naturelles
FVC	Fonds Vert sur le Climat
GDA	Groupements de développement agricole
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GWP	Global Water Programme
IDH	L'Indice de Développement Humain
IDG	L'Indice de Développement de Genre
IIG	L'Indice d'Inégalité de Genre
INGC	Institut National des Grandes Cultures

INM	L'Institut National de la Météorologie
INS	L'Institut National des statistiques
IRESA	Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricoles
MALE	Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (ancienne appellation de l'actuel ministère de l'environnement)
MARHP	Ministère en charge de l'agriculture, des ressources en eau et de la pêche
MEATDD	Ministère de l'Équipement, de l'Aménagement du Territoire et du Développement Durable
ODD	Objectifs de développement durable
OEP	Office de l'Élevage et des Pâturages
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
OMT	L'Organisation mondiale du tourisme
ONAS	Office National de l'Assainissement
ONAT	Office National de l'Artisanat
ONME	Observatoire national des maladies nouvelles et émergentes
ONTT	Office national du tourisme tunisien
ONU	Organisation des Nations Unies
PIB	Produit Intérieur Brut
PNA	Le Plan National d'Adaptation
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
PRG	Potentiel de Réchauffement Global
PSE	Paielements pour Services Environnementaux
RCC	Résilience aux Changements Climatiques
RGPH	Recensement Général de la population et de l'habitat
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
SNRCC	Stratégie Nationale de Résilience au Changement Climatique
SONEDE	Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des eaux
TCN	Troisième Communication Nationale
UE	Union européenne
UGPO	Unité de Gestion par Objectifs
USD	Dollar américain

AVANT-PROPOS

L'Accord de Paris (AP) vise à renforcer la riposte mondiale face aux changements climatiques et à leurs effets en engageant les pays à accélérer la transition bas-carbone, dans le but de contenir la hausse de la température globale en l'an 2100 nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, voire à la limiter à 1,5 °C.¹

Afin de parvenir à cet objectif, l'Accord de Paris prévoit d'atteindre la neutralité carbone² au niveau planétaire à partir de 2050.

L'Article 4.19 de l'AP invite toutes les parties à préparer et soumettre une stratégie nationale bas-carbone à long-terme (SNBC). Par ailleurs, l'article 35 de la décision 1/CP.21 invite les Parties à « communiquer à la COP, leurs SNBC pour le milieu du siècle (2050) et charge le Secrétaire de publier sur le site Web de la CCNUCC les SNBC communiquées par les Parties ».

En préparant une SNBC&RCC, le défi d'un pays en développement comme la Tunisie consisterait à chercher les meilleurs moyens d'atteindre un double objectif ; i) adopter un modèle de développement

garantissant la croissance économique et le bien-être général de la population du pays dans un contexte totalement inédit imposant une réactivité forte face aux risques climatiques et aux transformations accélérées que cela induit, et ii) Imprimer des trajectoires GES conformes aux préconisations de l'Accord de Paris.

Pour cette raison, la Tunisie avait, dès le départ, opté pour la préparation d'une SNBC&RCC³ ; sous la forme d'une stratégie combinant transition bas-carbone et résilience aux changements Climatiques.⁴

Les études relatives à la SNBC&RCC ont été lancées en novembre 2021, sous la supervision du ministère chargé de l'environnement et avec le soutien financier de la GIZ. Ces études ont été réalisées sur la base de larges concertations avec les principales parties-prenantes concernées par la problématique des changements climatiques en Tunisie, incluant les institutions publiques, la société civile, le secteur privé, et les experts opérant dans les différents domaines et secteurs de l'atténuation des GES et d'adaptation et de résilience face aux effets des changements climatiques.

¹ Article 2 de l'Accord de Paris.

² Equilibre entre les émissions anthropiques et les absorptions de gaz à effet de serre par des puits de carbone.

³ Stratégie nationale bas carbone et résiliente aux changements climatiques.

⁴ Cf. « Guide des lignes directrices pour la préparation de la stratégie nationale bas-carbone à long terme et résiliente aux Changements Climatiques », Ministère chargé de l'Environnement/GIZ, 2018.

INTRODUCTION

En ratifiant l'Accord de Paris en 2016, la Tunisie s'est engagée à formuler et communiquer à la CCNUCC sa Stratégie Nationale de développement bas carbone construite sur le long terme. Par ailleurs, l'Accord de Paris, dans son article 7, préconise l'établissement d'un objectif mondial en matière d'adaptation consistant à renforcer les capacités d'adaptation et accroître la résilience aux changements climatiques, dans une optique de développement durable.

A cet effet, la Tunisie a opté pour l'élaboration d'une Stratégie intégrant et combinant la composante transition bas-carbone, d'une part, et la résilience aux changements climatiques d'autre part et en se fixant un horizon précis : 2050 (SNBC&RCC 2050). Cette stratégie a été élaborée sous l'égide du Ministère chargé de l'Environnement avec le soutien de la GIZ.

La SNBC&RCC est, tout d'abord, un exercice de prospective, sur un sujet essentiel pour toute la planète, mais crucial et surtout vital pour chaque pays. La SNBC&RCC doit donc être considérée par la Tunisie –par tous les pays d'ailleurs– comme une opportunité pour soutenir la reprise de la croissance économique, associée à un développement durable, à faibles émissions de GES et résilient au changement climatique.

Le présent document présente les grandes lignes de la SNBC&RCC et constitue ainsi un texte résumant les deux stratégies respectives : la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)⁵ et la Stratégie Nationale de développement Résilient au Changement Climatique (SNRCC).⁶ Ces deux stratégies sont construites de manière cohérente et s'emboîtent parfaitement, même si, pour des raisons pratiques, elles font aussi l'objet de publications séparées. Ces deux stratégies proposent une trajectoire de développement bas carbone pour l'une et résiliente au changement climatique pour l'autre. Ces trajectoires forment les deux facettes d'une même pièce et sont présentées dans le présent document de manière combinée

et intégrée afin de maximiser les synergies entre atténuation et adaptation.

La trajectoire bas-carbone

Des études prospectives ont été menées dans le cadre des travaux de la SNBC2050. Elles ont permis d'analyser les implications de l'objectif de limiter le réchauffement climatique pour chaque secteur de l'économie tunisienne, en dessous de 2°C et même de 1,5°C, comme convenu au niveau international.

Travailler sur des trajectoires prospectives permet d'imaginer les horizons des possibles et des souhaitables, et présente une opportunité unique pour définir les indispensables changements pour assurer à la fois la durabilité du développement, et s'inscrire dans les engagements pris vis-à-vis de la CCNUC et de l'Accord de Paris.

Ces études ont servi de base afin de définir les ambitions de la composante transition bas-carbone de la stratégie. Ainsi, la stratégie s'appuie sur toutes les options d'atténuation proposées par les différentes études conduites. Celles-ci ont ainsi permis de mettre en avant une transition bas-carbone viable, véritable, et génératrice de développement économique.

L'anticipation du futur a été étudiée à travers deux scénarios prospectifs : (i) un scénario de référence (BaU) considérant un prolongement tendanciel des pratiques sectorielles impactant les émissions de GES, (ii) un scénario bas-carbone optant pour une trajectoire ambitieuse visant la neutralité carbone à horizon 2050, et parfaitement concordante avec les préconisations de l'Accord de Paris de contenir le réchauffement de la planète à moins de 2°C, voire à 1,5°C.

Dans la composante transition bas-carbone, la Tunisie a opté pour l'ambition d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Cette ambition est réalisable en entamant une véritable transition bas-carbone, dans

le cadre de la CDN actualisée, et en l'accéléralant après 2030. Elle sera possible moyennant l'existence de facteurs favorables à trois niveaux déterminants : le financement, le partenariat, et l'adoption rapide de l'innovation technologique (cf. section 5.2).

Lors de l'atelier de présentation de la SNBC&RCC de décembre 2021, l'objectif de Neutralité Carbone en 2050 a été plébiscité par tous les acteurs impliqués dans les travaux de la composante transition bas-carbone de la stratégie. Ceci constitue un véritable tournant et une réussite pour le pays, le propulsant au sommet en termes d'innovation et d'engagement en faveur de l'environnement et du climat. En effet, la neutralité carbone s'inscrit dans une dynamique volontariste affichée par plusieurs pays lors de la 26ème Conférence des Parties (COP-26) qui s'est tenue à Glasgow en novembre 2021. La SNBC&RCC 2050 a été pensée dans une optique de transformation de l'économie, et en se positionnant en leadership dans l'adoption des pratiques et technologies du futur dans l'esprit du Pacte de Glasgow pour le Climat (PGC).

Les objectifs à l'appui de la stratégie sont multiples et concernent non seulement la diminution des émissions de GES dans tous les secteurs d'activité, mais également l'émergence de nouvelles activités économiques créatrices de valeurs et de richesses ; favorisant la création de nouveaux emplois qualifiés, ce qui amènera à une croissance verte de l'économie tunisienne. Plus généralement, cela s'inscrit dans la poursuite des objectifs de développement durable (ODD) de la Tunisie, conformément aux orientations stratégiques et aux politiques sectorielles.

La trajectoire de résilience au changement climatique

Le processus d'élaboration de la stratégie nationale de Résilience au Changement Climatique (SNRCC) a été basé sur une large concertation avec l'ensemble des secteurs/domaines d'activités les plus vulnérables au changement climatique (CC) ainsi que l'utilisation des données, des outils et des approches les plus récentes et les plus innovantes.

La composante résilience de la stratégie s'inscrit dans une approche globale, prenant en compte les évolutions, actuelles et futures, des secteurs vulnérables prioritaires, du climat et de la situation socio-économique du pays. Elle fixe l'objectif à long terme en matière d'adaptation de la Tunisie au CC ainsi que les principaux chantiers à conduire et les moyens à mobiliser pour y parvenir.

La composante résilience de la stratégie s'inscrit dans une voie de développement durable, à travers la proposition d'un ensemble d'actions à mettre en place et de mécanismes d'adaptation ayant pour but d'impulser le changement. Celle-ci cherche également à garantir la compatibilité du modèle de développement tunisien avec les nouvelles réalités climatiques. De la même manière que la composante transition bas-carbone de la stratégie, elle est alignée avec les Objectifs de Développement Durable (ODD) et s'inscrit en cohérence avec la Contribution Nationale Déterminée (CDN) actualisée en 2021. La composante résilience de la stratégie propose un scénario et une vision de résilience, prenant le contre-pied des vulnérabilités identifiées et visant à renforcer les capacités d'adaptation à long-terme de la Tunisie. Une trajectoire est ainsi définie pour la période 2022-2050, basée sur des adaptations à la fois incrémentales et transformationnelles. Celle-ci est ensuite déclinée en un plan d'action opérationnel et quantifié. Elle définit également les conditions de sa mise en œuvre tant sur le plan institutionnel, politique et réglementaire que du point de vue du dispositif de suivi-évaluation et de révision à mettre en place au long cours.

Le présent document de la SNBC&RCC s'articule autour de huit chapitres :

- Un premier chapitre ; sous la forme d'un état des lieux ; introduisant les circonstances nationales, permettant de mieux comprendre le contexte géographique, climatique, économique et social au sein duquel évolue la Tunisie, et présentant l'analyse de l'évolution du profil GES de la Tunisie, et des trajectoires des émissions de GES sur la décennie 2010,

⁵ Pour plus de détails, se référer au document-maitre : « Stratégie de neutralité carbone de la Tunisie à l'horizon 2050 ». Ministère de l'Environnement/Agence Nationale de Maîtrise de l'énergie/GIZ, Mars 2022.

⁶ Pour plus de détails, se référer au document-maitre : « Stratégie Nationale de développement Résilient au Changement Climatique de Tunisie (SNRCC)-Rapport final. Ministère de l'Environnement/GIZ, Mars 2022.

- Un second chapitre présentant les enjeux de la vulnérabilité pour la Tunisie.
- Un troisième chapitre présentant les politiques d'atténuation mises en œuvre à ce jour en Tunisie.
- Un quatrième chapitre présentant la vision de la Tunisie en matière de transition bas-carbone, qui a guidé les travaux prospectifs et la détermination des objectifs de la composante transition bas-carbone de la stratégie, d'une part, et la vision stratégique de résilience 2050 qui a guidé les travaux portant sur la résilience.
- Un cinquième chapitre présentant la stratégie nationale bas-carbone avec pour point de mire la neutralité carbone à l'horizon 2050, telle qu'elle a été arrêtée à l'issue des travaux prospectifs et des larges concertations avec les acteurs. Ce chapitre est le cœur de la composante Atténuation des GES de la SNBC&RCC et est essentiel pour la compréhension de la composante transition bas-carbone de la stratégie.
- Un sixième chapitre décrivant la stratégie nationale de résilience au CC, telle qu'elle a été arrêtée à l'issue des travaux et études sur la vulnérabilité et l'adaptation et des larges concertations avec les acteurs. Ce chapitre est le cœur de la composante Adaptation/Résilience de la SNBC&RCC et est essentiel pour la compréhension de la composante résilience au changement climatique de la stratégie.
- Un septième chapitre présentant les interdépendances et synergies entre les deux composantes stratégiques
- Un huitième chapitre décrivant les aspects transversaux accompagnant la SNBC&RCC, ainsi que les modalités de mise en œuvre et de suivi.

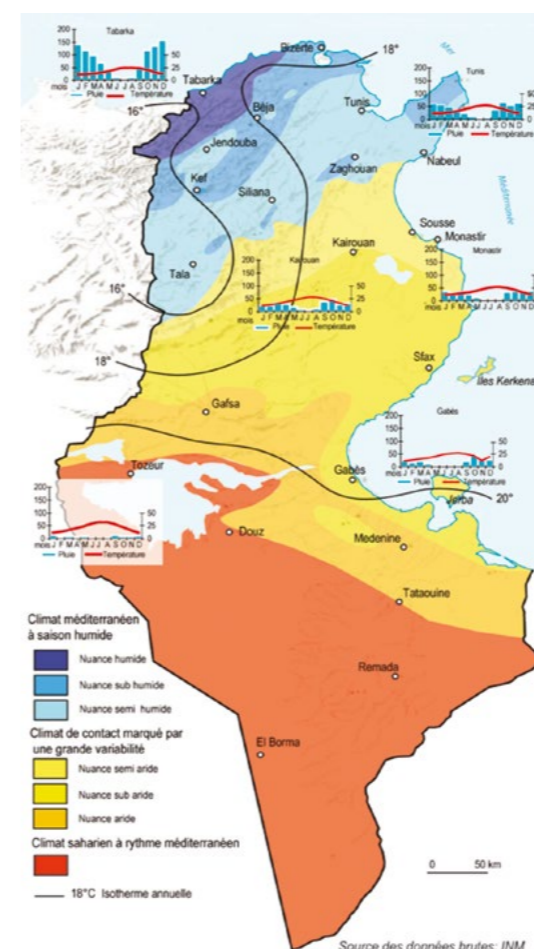
1. ETAT DES LIEUX

1.1. Circonstances nationales

1.1.1. Géographie et climat

D'une superficie totale de 164 000 km², la Tunisie est située au nord de l'Afrique, sur la rive sud de la Méditerranée et à la jonction entre les bassins oriental et occidental méditerranéens. La Tunisie possède 1 300 km de côtes, sur ses deux façades Est et Nord et n'est séparée de l'Europe que par le détroit sicilo-tunisien large de 140 km.

Figure 1 Carte des étages bioclimatiques⁷



Un climat marqué par une forte variabilité

Cette position charnière de la Tunisie entre les régions tempérées de l'hémisphère Nord et les régions intertropicales, conjuguées aux caractéristiques de son relief, confèrent la succession des zones climatiques suivantes :

Au Nord de la Dorsale tunisienne : un climat méditerranéen à saison humide comprenant les variantes suivantes :

- Humide
- Semi humide
- Subhumide

Au centre et le golfe de Gabes : un climat semi-aride marqué par une grande variabilité :

- Semi-aride
- Sub-aride
- Aride

Au Sud-Ouest : Climat Saharien à rythme méditerranéen.

Un pays fortement exposé aux changements climatiques

Avec un climat marqué par l'aridité et une grande variabilité, la Tunisie est considérée parmi les pays méditerranéens les plus exposés au changement climatique (hot spot). En effet, on s'attend à la poursuite du réchauffement climatique observé déjà depuis les années 70 avec une hausse de la température, varierait selon les régions, au meilleur des cas (RCP 4.5) entre 1°C et 1,8°C à l'horizon 2050 et entre 2°C et 3°C à la fin du siècle. Dans le cas le plus pessimiste (RCP 8.5), l'augmentation pourrait atteindre 4,1°C à 5,2°C à la fin du siècle. Les projections montrent également une baisse des précipitations (-10% à 30% en 2050) ainsi qu'une élévation du niveau de la mer (30 cm à 50 cm en 2050). Le plus préoccupant est certainement

⁷ Source : HENIA (Dir.) : 2008 : Atlas de l'eau Tunis, Université de Tunis ; 186 pages

l'accentuation de la variabilité de notre climat qui se traduit par une fréquence plus accrue de phénomènes climatiques extrêmes (inondations et sécheresses) et qui serait de nature à exacerber une vulnérabilité déjà prononcée.

1.1.2. Démographie, économie et développement

Une démographie maîtrisée

La Tunisie compte une population estimée à 11,7 millions d'habitants en 2020,⁸ et une croissance démographique très maîtrisée depuis les années 70, grâce à une politique rigoureuse de « planning familial ». La croissance de la population se situe aux alentours de 1,2% par an, et se trouve depuis plusieurs décennies dans une trajectoire baissière ininterrompue dont la poursuite devrait conduire réduire cette croissance démographique de moitié d'ici 2030 et des ¾ d'ici 2050.

Une décennie 2010 marquée par une transition politique mouvementée ... mais des acquis constitutionnels pour un meilleur ancrage de la résilience au CC

En décembre 2010, le peuple tunisien s'est révolté contre l'oppression des libertés et la situation socio-économique difficile marquée par le chômage et l'exacerbation des déséquilibres entre classes sociales et entre régions. Depuis, la Tunisie est entrée dans une phase de transition politique dont la démocratisation et le développement socio-économique équitable et durable étaient les principales priorités.

La Constitution de la Tunisie de 2014 a considéré le développement durable et le droit des générations futures parmi les droits fondamentaux des citoyens et citoyennes tunisiens (Préambule et Art. 12).

Par ailleurs, plusieurs articles intègrent de manière explicite la préservation de l'environnement (l'Article 13 relatif aux ressources naturelles et l'Article 44 relatif au droit à l'eau). La responsabilité conjointe de l'État et de la société dans la lutte contre le changement climatique a été inscrite comme une priorité dans l'article 45 de la constitution : « L'Etat

garantit le droit à un environnement sain et équilibré et la participation à la sécurité du climat. L'Etat se doit de fournir les moyens nécessaires à l'élimination de la pollution environnementale ».

La nouvelle constitution tunisienne de 2014 est aussi avant-gardiste à plus d'un titre :

- Des droits et des libertés évolués créant ainsi un environnement favorable aux communautés locales vulnérables en vue d'exprimer leurs besoins en matière d'adaptation/résilience au CC.
- La création d'instances constitutionnelles indépendantes dont l'instance du développement durable et des droits des générations futures qui aura à jouer un rôle primordial dans la composante résilience de la stratégie, notamment en terme de gouvernance climatique ;
- Un pouvoir local et une décentralisation en pleine construction permettant d'aborder la résilience au CC au niveau territorial avec toutes les garanties de réussite.

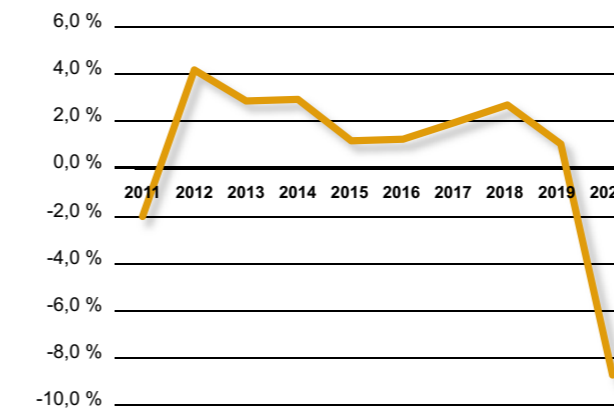
Malgré cette volonté politique de protection de l'environnement inscrite dans la loi fondamentale, la transition politique inachevée a débouché sur une instabilité politique chronique affectant la visibilité et la cohérence des orientations politiques et économiques, et empêché la concrétisation des textes fondateurs.

En effet, dans ce contexte compliqué, les impératifs liés à l'environnement, au CC et au développement durable se sont souvent trouvés marginalisés et faiblement pris en compte dans les processus de planification et de mise en œuvre des politiques et des programmes.

Mais une économie fortement affectée et exacerbée⁹ par la pandémie du COVID-19

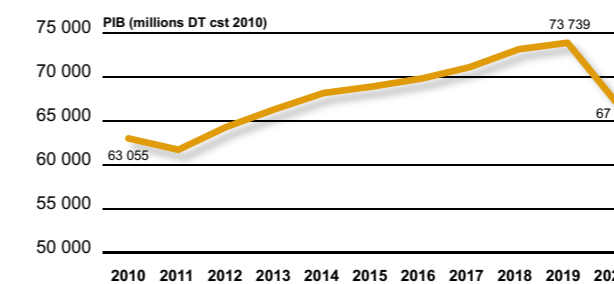
L'économie tunisienne a été fortement affectée par l'instabilité politique et les revendications sociales qui ont accompagné ce processus de démocratisation. En effet, la croissance économique n'a pas dépassé 0,7% en moyenne annuelle sur la période 2011-2020 (Figure 2).

Figure 2 Trajectoire de la croissance du PIB à prix constants enregistrée sur la période 2011-2020



Alors que la Tunisie misait sur une sérieuse reprise économique à même de la remettre dans la trajectoire de croissance, la crise sanitaire de COVID-19 est venue replonger l'économie tunisienne, qui aura enregistré en 2020, une récession de -8,6%. Au total, le PIB n'aura finalement progressé que d'à peine 7% en termes absolus entre 2010 et 2020 (Figure 3), soit bien moins que la population qui aura progressé de 12% sur la même période.

Figure 3 Evolution du PIB de la Tunisie sur la période 2010-2020 (PIB exprimé en millions de Dinars à prix constants 2010)



Le Plan de développement quinquennal (2016-2020) est structuré autour de 5 axes dont le 5ème est centré sur "Un développement durable basé sur

l'économie verte". L'évaluation à mi-parcours avait mis en exergue un faible degré de réalisation des objectifs de développement.

Les écarts les plus importants sont au niveau : i- du taux de croissance, ii- de la création d'emplois et iii- de la réduction de la part du secteur informel au PIB. Ce dernier a augmenté passant de 52% en 2015 à 55% en 2018, alors qu'à la fin du plan il était supposé être ramené à 20 %. Cette situation de développement socio-économique précaire ne favorise pas une prise en compte appropriée des questions environnementales en général et d'adaptation et de résilience au CC en particulier, ainsi que d'atténuation des Gaz à Effet de Serre (GES).

1.1.3. Contexte social

La panne de croissance et le ralentissement de l'investissement ont entraîné une hausse du taux de chômage qui s'est établi à 17,4% en fin 2020, soit 725 mille chômeurs dont environ 45% de jeunes diplômés.

Le taux de pauvreté monétaire serait passé de 15,5% à 19,7% pour les femmes, et de 14,8% à 18,7% pour les hommes. Ce choc, non seulement risquerait d'anéantir tous les progrès réalisés sur les dix dernières années en matière de lutte contre la pauvreté, mais risque également d'accentuer la « féminisation » de la pauvreté.

La Carte de la pauvreté en Tunisie, élaborée par l'Institut National de la Statistique (INS) avec l'appui de la Banque Mondiale (Septembre 2020) a permis de mettre en exergue les éléments suivants :

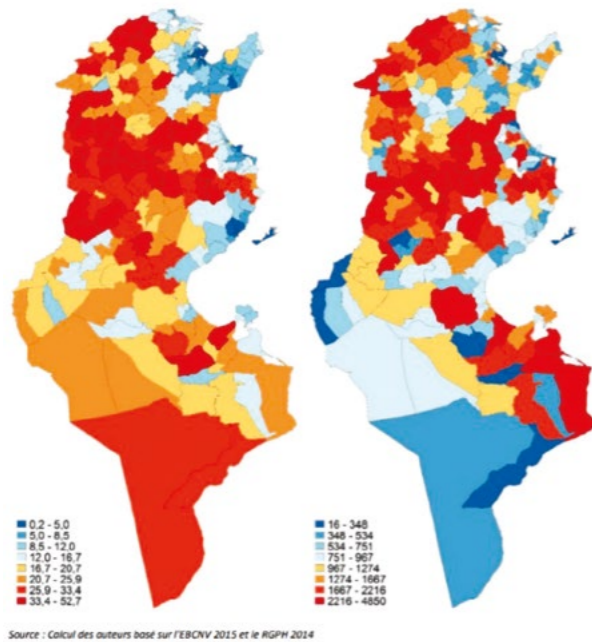
- Les délégations les plus rurales sont les plus pauvres ;
- Les régions pauvres de l'intérieur sont celles qui souffrent des taux de chômage les plus élevés ;
- Les délégations les plus faiblement raccordées aux services de base (eau potable, assainissement, gaz, électricité) sont également les plus pauvres ;
- Le logement forme l'une des dimensions de la pauvreté: il existe une relation positive entre la pauvreté et le logement rudimentaire ;

⁸ Source Institut National de Statistiques.

⁹ Source : Impact économique du COVID-19 en Tunisie, Juin 2020, PNUD.

- La pauvreté est l'un des facteurs qui constituent un risque important de décrochage scolaire.

Figure 4 Cartes représentant le taux de pauvreté (à gauche) et le nombre de personnes pauvres (à droite) sur la période 2014-2015



1.2. Profil GES

L'analyse du profil GES nécessite, théoriquement, d'avoir accès aux historiques d'inventaire des GES 2010-2020, lesquels ; et en l'absence d'un système national d'inventaire des GES dûment établi, ne sont disponibles que pour la période 2010 à 2012, sauf pour le secteur de l'énergie pour lequel un inventaire complet 2010-2020 est disponible.

Les travaux menés dans le cadre de la présente étude ont pu effectuer des approximations pour la période 2013-2020 pour les trois autres secteurs GIEC (Procédés, AFAT et déchets), de sorte qu'on peut considérer disposer d'inventaires exhaustifs, et complets,¹⁰ au mieux des informations disponibles aujourd'hui.

1.2.1. Trajectoires nationales des émissions de GES

La compilation des résultats d'inventaire du secteur de l'énergie, d'une part, et des approximations de toutes les autres sources sectorielles de GES a permis de reconstituer la trajectoire des émissions « réelles » de la Tunisie sur la période 2010-2020 (Tableau 1).

Tableau 1 Trajectoires des émissions nationales et sectorielles de GES de la Tunisie sur la décennie 2010-2020 (MtéCO2)

MtéCO2	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energie	29,4	27,5	29,0	28,9	29,9	30,3	29,7	30,4	30,4	29,8	28,7
Procédés	5,1	4,4	5,4	5,8	6,3	6,5	6,3	5,7	5,7	5,7	5,6
AFAT	-2,3	-3,0	-2,8	-2,1	-1,9	-2,5	-2,6	-2,1	-3,1	-3,2	-3,3
Déchets	2,8	2,8	3,0	3,0	3,0	3,3	3,3	3,3	3,6	3,6	3,8
Emissions nationales nettes	35,0	32	34,6	36	37,3	37,6	36,7	37,4	36,6	35,9	34,9

Au niveau national, les émissions nettes de GES sont restées quasiment stables à 35 MtéCO2, entre 2010 et 2020, avec de légères variations entre la valeur la plus basse de la décennie (32 MtéCO2 en 2012) et le pic de la décennie (37,6 MtéCO2 en 2015). La Figure 6 montre, pour l'année 2020, une configuration largement dominée par le secteur de l'énergie (59%), suivie de loin par l'AFAT (22%), puis des procédés (11%), et des déchets (8%).

Figure 5 Répartition sectorielle des émissions brutes en 2010

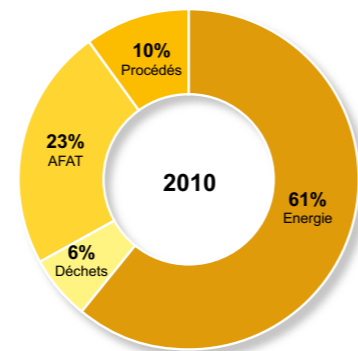
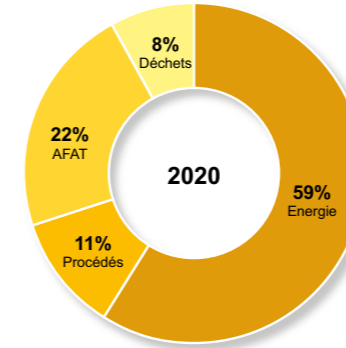


Figure 6 Répartition sectorielle des émissions brutes en 2020



1.2.2. Emissions sectorielles

1.2.2.1. Introduction

L'analyse de la trajectoire 2010-2020 des émissions réelles du secteur de l'énergie (Figure 7) révèle une très légère baisse (-2%) entre les deux dates, avec néanmoins quelques fluctuations notables (10%) entre la valeur la plus basse (27,5 MtéCO2) constatée en 2011, et la valeur la plus élevée (30,4 MtéCO2) enregistrée successivement en 2017 et 2018. Pour le secteur des procédés, la trajectoire 2010-2020 des émissions (Figure 8) est certes légèrement plus contrastée (+11%) entre les deux dates, mais elle est surtout plus saccadée ; avec un écart très important (+47%) entre la valeur la plus basse (4,4 MtéCO2) constatée en 2011, et la valeur la plus élevée (6,5 MtéCO2) enregistrée en 2015.

Figure 7 Trajectoires des émissions de GES dues à l'énergie sur la décennie 2010-2020 (MtéCO2)

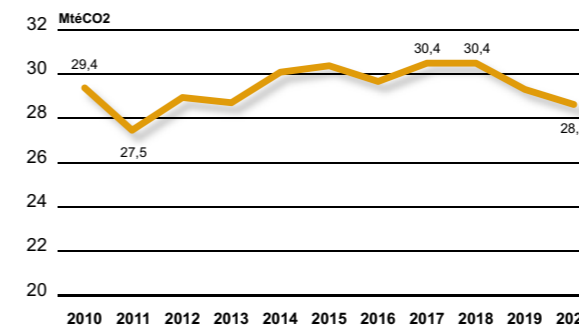


Figure 8 Trajectoires des émissions de GES dues aux procédés sur la décennie 2010-2020 (MtéCO2)

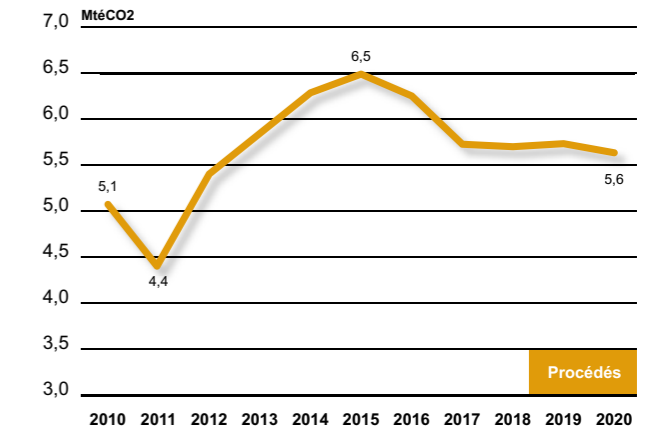


Figure 9 Trajectoires des émissions/absorptions nettes de l'AFAT sur la décennie 2010-2020 (MtéCO2)

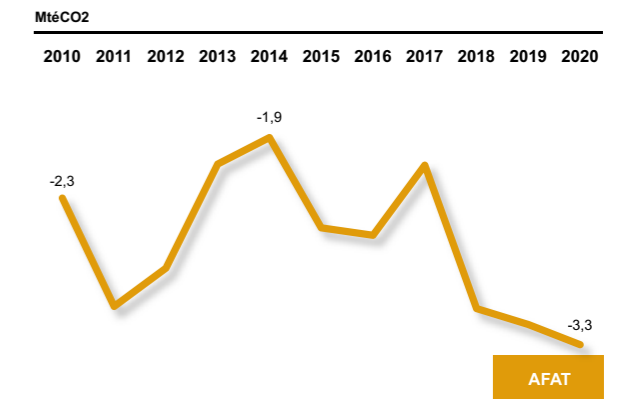
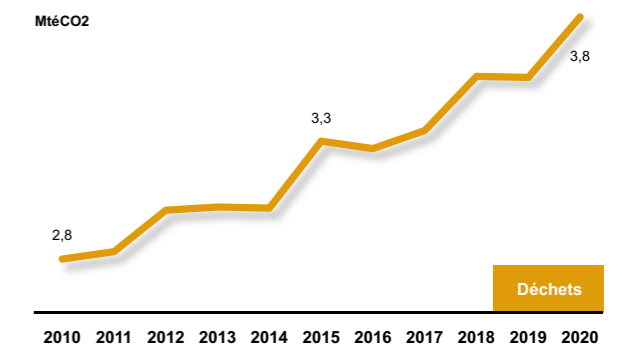


Figure 10 Trajectoires des émissions dues aux déchets sur la décennie 2010-2020 (MtéCO2)



¹⁰ Des inventaires GES formels et complets devront être réalisés courant 2022 dans le cadre des travaux du troisième rapport biennal.

La trajectoire 2010-2020 des émissions/absorptions nettes du secteur AFAT (Figure 9) est, elle, beaucoup plus contrastée (+46%) entre les deux dates, mais elle est aussi erratique ; avec un écart notable (+75%) entre la valeur la plus basse (-3,3 MtéCO₂) constatée en 2020, et la valeur la plus élevée (-1,9 MtéCO₂) enregistrée en 2014. Il faut aussi mettre en exergue le fait notable que les valeurs sont toutes négatives sur la période 2010-2020, signifiant que le secteur AFAT présente toujours un bilan absorbeur net.

La trajectoire 2010-2020 des émissions du secteur des déchets (Figure 10) est assez nettement ascendante, passant de la valeur la plus basse (2,8 MtéCO₂ en 2010) à la valeur la plus élevée (3,8 MtéCO₂ en 2020), soit une hausse de 38% entre les deux dates.

1.2.2.2. Secteur de l'énergie

En Tunisie, l'énergie est le seul secteur GIEC ayant fait l'objet d'un inventaire formel des émissions de GES sur la période complète 2010-2020.

Les émissions du secteur de l'énergie sont dominées, en 2010, par quatre principales sources d'émissions : les émissions imputables à la combustion dans les industries énergétiques ; principalement le secteur électrique (29%), le transport (24%) et l'industrie (16%). Les émissions fugitives représentaient, quant à elles, 18% des émissions relatives à l'énergie en 2010.

En 2019, la structure des émissions aura largement varié : les émissions fugitives ne représentaient plus

Tableau 2 Reconstitution des émissions du secteur des procédés sur la période 2010-2020

MtéCO ₂	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciment	3,72	3,1	3,8	4,2	4,5	4,7	4,4	3,9	3,8	3,9	3,9
Briques	0,61	0,6	0,7	0,8	0,82	0,80	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5
HFCs	0,24	0,3	0,3	0,4	0,5	0,55	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
Acide nitrique	0,27	0,14	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,32	0,26	0,16
Autres procédés	0,24	0,35	0,25	0,270	0,288	0,31	0,29	0,26	0,25	0,25	0,25
Total BaU	5,08	4,44	5,42	5,85	6,27	6,53	6,26	5,74	5,71	5,74	5,65

que 10% des émissions relatives à l'énergie. Les émissions imputables à la combustion gagneraient quelques points, et plus spécialement les industries énergétiques qui passeraient à 34% et le transport à 26%. Les émissions dues à l'industrie resteraient relativement stables à 16%.

1.2.2.3. Secteur des procédés industriel¹¹

La dernière opération formelle d'inventaire des GES en date pour les procédés industriels a eu lieu en 2012.

Il s'agit d'un secteur dominé par quatre secteurs/sources d'émissions :¹²

- Le secteur cimentier (9 unités) représente généralement, à lui tout seul, plus de 70% des émissions des procédés,
- Les industries de la céramique (principalement la branche briqueterie), représentent 14% des émissions des procédés
- L'usage des gaz fluorés (principalement les HFCs), contribue à hauteur d'environ 6% des émissions dues aux procédés
- L'acide nitrique (une unité industrielle) représente 5% des émissions des procédés.

Dans le cadre des travaux de la SNBC et de la CDN actualisée, il a été possible de faire des approximations des émissions du secteur de 2013 à 2020, en recoupant des informations et études ciblant les principales sources d'émissions. Le Tableau 2 montre les résultats de cette reconstitution (cf. aussi Figure 8).

¹¹ L'appellation « secteur des procédés » se réfère à la source d'émissions, telle que désignée par l'IPCC2006.
¹² Source: inventaire national des GES, 2012.

1.2.2.4. Secteur de l'agriculture, de la forêt et de l'utilisation des terres

La dernière opération formelle d'inventaire des GES en date pour l'AFAT a eu lieu en 2012. Les émissions du secteur AFAT se répartissent en quatre principales sources d'émissions (Tableau 3), dominées par l'utilisation du bois (3D) ; dont la biomasse-énergie avec 32% des émissions de GES du secteur. L'élevage (3A) et l'utilisation des terres (3B-production agricole, forêts, etc.) se partagent chacun 26% des émissions du secteur. Les autres sources (3C, principalement l'utilisation des engrais) contribuent à raison de 16%

des émissions de GES du secteur. Le secteur AFAT se caractérise aussi et surtout par sa capacité de séquestration de carbone. Ainsi, en 2012, le secteur avait absorbé 14 millions de tonnes de CO₂, attribuables à la biomasse, aux sols ainsi qu'aux MOM¹³ et litières, principalement grâce à l'arboriculture (54%) et aux écosystèmes forestiers (44%).

En simulant les émissions/absorption du secteur, il a été possible de « reconstituer » la totalité des émissions/absorptions du secteur de l'AFAT sur la période 2013-2020. Le Tableau 3 montre les résultats de cette reconstitution (cf. aussi la Figure 9).

Tableau 3 Reconstitution approximative des émissions du secteur AFAT sur la période 2013-2020

MtéCO ₂	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
3A-Elevage	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6
3B-Utilisation Terres	-10,5	-10,7	-10,9	-10,3	-10,5	-10,6	-10,8	-10,9	-11,0	-11,1	-11,3
3C-Autres sources et Non-CO ₂	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	1,6	1,7	2,4	1,6	1,6	1,6
3D-Autres (biom-énergie ...)	3,65	3,23	3,56	3,58	3,60	3,61	3,63	3,65	3,67	3,69	3,7
Bilan net réel	-2,3	-3,0	-2,8	-2,1	-1,9	-2,5	-2,6	-2,1	-3,1	-3,2	-3,3

Les émissions du secteur AFAT sont largement compensées par les absorptions ; de sorte que les émissions nettes du secteur sont toujours négatives (Tableau 3).

1.2.2.5. Secteur des déchets

Comme pour les deux précédents secteurs, la dernière opération formelle d'inventaire des GES en date pour le secteur des déchets a eu lieu en 2012. Les émissions du secteur des déchets se répartissent, en 2012, en quatre principales sources d'émissions,

largement dominées par les déchets solides (67% des émissions de GES du secteur) et par l'assainissement (27%), les autres sources restant mineures. En 2020, la structure des émissions aura varié ; les déchets solides constituant désormais 73% des émissions du secteur, alors que l'assainissement recule nettement (19%), servi à vrai dire par la nette amélioration de ses performances GES. En simulant les émissions du secteur, il a été possible d'en « reconstituer » l'historique sur la période 2013-2020. Le Tableau 4 montre les résultats de cette reconstitution (cf. aussi la Figure 10).

Tableau 4 Reconstitution approximative des émissions du secteur des déchets sur la période 2013-2020

MtéCO ₂	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Déchets solides	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,5	2,7	2,8
Stockage margines	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
Assainissement	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Autres	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,1	0,1
Total	2,77	2,8	3,0	3,0	3,0	3,3	3,3	3,3	3,6	3,6	3,8

¹³ Matières Organiques Mortes.

2. LES ENJEUX DE LA VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.1. L'agriculture : une activité ayant une contribution significative à la résilience des populations rurales

2.1.1. Une place importante dans l'économie nationale

L'agriculture tunisienne revêt une importance cruciale du fait de sa contribution à la sécurité alimentaire. Elle garantit également une activité économique essentielle notamment pour les populations rurales ainsi qu'une dimension sociale importante, base de leurs résiliences face au CC.

L'agriculture tient une place importante dans l'économie nationale, sa contribution au PIB étant de 10,7 % en 2018,¹⁴ variable néanmoins en fonction des apports pluviométriques annuels, et une part de 6,6% des investissements globaux. En termes d'emploi, le secteur occupe 16 % de la main d'œuvre active totale.¹⁵ A ces agrégats, il est nécessaire d'ajouter les contributions indirectes via le secteur agro-alimentaire que l'agriculture approvisionne en grande partie.

2.1.2. Principaux défis du secteur agricole dans une perspective de CC

A peine la moitié de la surface de la Tunisie est théoriquement cultivable ; avec, en plus de fortes contraintes liées au morcellement des terres, et aux faibles moyens d'exploitation, de production, et d'accès.

L'agriculture fait face à des défis majeurs en liens avec les changements climatiques :

- Les premiers résultats du Plan National d'Adaptation (MARHP/AFD-2020-2021) prédisent un état de la sécurité alimentaire en Tunisie qui se dégraderait en accélérant dès 2050.

- Des ressources en eau et sols limitées et sous pression ;
- Absence d'une assurance contre les dégâts occasionnés par les phénomènes extrêmes, surtout d'origine climatique ;
- La contribution faible de la recherche à un développement résilient du secteur ;
- Une contribution limitée de la composante vulgarisation en tant qu'élément de relais pour le transfert des technologies et la diffusion des bonnes pratiques ;
- Une dégradation de la diversité génétique et de l'agro-biodiversité en général.

2.1.3. Les orientations stratégiques dans le domaine de l'agriculture

Elles sont basées sur plusieurs stratégies élaborées et/ou mises à jour touchant les principaux domaines en relation direct avec l'activité agricole :

- Stratégie de conservation des eaux et du sol à l'horizon 2030 ;
- Stratégie « Eau 2050 », en cours d'élaboration ;
- Stratégie de développement durable des oasis 2030 ;
- Plan National d'Adaptation aux effets du CC : composante sécurité alimentaire

2.2. Pêche et aquaculture : entre atouts naturels et ressources halieutiques en déclin

Avec 2 290 km de linéaire littoral total, la Tunisie possède des atouts naturels favorables à la pêche et à l'aquaculture. La Tunisie compte actuellement 41 ports de pêche disposant d'une capacité d'accueil d'environ 15.000 unités. En parallèle, 21 fermes en pisciculture marine assurent 85% de la production aquacole, le reste étant produit en aquaculture continentale dans 23 bar-rages et retenues d'eau.

2.2.1. Dimension socio-économique et évolution de l'activité

Le secteur de la pêche et de l'aquaculture constitue l'un des piliers de l'agriculture tunisienne, il revêt une dimension socio-économique importante du fait de son expansion, à savoir :

- Une production de la pêche totale de 130 000 tonnes en 2017 avec un taux de croissance annuel de l'ordre de 2,6 % ;
- Une production aquacole de 14 425 tonnes en 2015 (FAO), représentant près de 10 % de la production halieutique totale tunisienne ;
- Une valeur de la pêche et de l'aquaculture qui s'est élevée à 8 % (en 2016) de la valeur globale de l'agriculture tunisienne, soit près de 1,9 % au produit national brut ;
- Une troisième position au niveau des exportations agricoles.

2.2.2. Principaux défis et enjeux du secteur de la pêche et de l'aquaculture dans une perspective de CC

Avec les transformations attendues des écosystèmes en relation avec le CC (augmentation de la température, salinisation, acidification,) le secteur de la pêche est confronté à 3 grands défis :

- Le tarissement des ressources halieutiques causé par les pressions anthropiques et aggravé par les impacts du CC ;
- La régression de l'activité aquacole, hautement vulnérable au CC ;
- L'accentuation de la diminution de l'exportation en quantité des produits de la pêche.

Orientations stratégiques dans le domaine de la pêche.

Plusieurs stratégies en relation avec le secteur de la pêche et de l'aquaculture ont été élaborées, la plus récente est la stratégie de la promotion du secteur de la pêche et de l'aquaculture (2015).

2.3. Les écosystèmes naturels : des services écosystémiques vulnérables

2.3.1. Rôles économique et social des forêts

La superficie forestière est passée de 643 000 ha en 1990 à 1 041 000 ha en 2015 (FAO 2015), soit une augmentation de 62% au cours des vingt-cinq dernières années.

Quant aux usagers de la forêt, ils sont évalués à plus de 730 000 (représentant 21 % des populations rurales, et totalisant 7 % de la population tunisienne), dont près de 30 000 vivent dans les forêts (DGF & FAO, 2012¹⁶).

Le développement socio-économique et la réduction de la pauvreté dans ces territoires défavorisés représentent ainsi un moyen pour : i- réduire la pression anthropique sur les forêts et renforcer leur résilience face au CC, ii- renforcer également la résilience de ces populations démunies faces au CC.

2.3.1. Les ressources pastorales surexploitées dans un état de dégradation avancée

Les parcours représentent 33 % de la superficie de la Tunisie, ils sont localisés à 60% au Centre et au Sud du pays. Ils sont dans un état de dégradation avancée (73% pour le Nord, 78% pour le Centre et 80% pour le Sud), le surpâturage exerce une pression importante sur ces écosystèmes.

Par ailleurs, une situation de déficit structurel vis-à-vis des ressources pastorales fournies par les parcours naturels conjuguée à la dépendance grandissante aux compléments alimentaires, dont une grande partie est importée, est de nature à rendre l'élevage plus vulnérable et à diminuer la résilience des éleveurs face au CC (NAP-Sécurité Alimentaire. 2020-2021)¹⁷.

¹⁴ ONAGRI, Annuaire statistique 2018. Document en langue Arabe. http://www.onagri.nat.tn/uploads/statistiques/cheptel_2017_2018.pdf

¹⁵ IRAM, AGER, Ministère de l'Agriculture et Agence Française de développement, 2015. Etude de reformulation concertée du Programme de mise à niveau des exploitations agricoles en Tunisie. Argumentaire de politique publique présentant différents scénarios de mise à niveau des exploitations agricoles.

¹⁶ DGF & FAO, 2012. Étude sur la caractérisation de la population forestière en Tunisie. Avril 2012. 89 p.

¹⁷ Op. Cit. 30.

Pour faire face à cette situation, le dernier Plan d'Action National de Lutte Contre la Désertification (MALE, 2019)¹⁸, a identifié une cible nationale en matière de Neutralité de la Dégradation des Terres (NDT) de l'ordre de 2.2 millions d'ha de terres jugées dégradées et qu'il faut restaurer/réhabiliter.

C'est cette cible qui a été adoptée et inscrite dans les ODD de la Tunisie (2030).

2.3.2. Principaux défis des écosystèmes naturels dans une perspective de CC

Les principaux défis qui pèsent sur l'équilibre des écosystèmes naturels, leur capacité de régénération et le maintien, voire le développement des biens et des services sont :

- Une gestion irrationnelle se traduisant par l'absence d'une vision intégrée des écosystèmes,
- La faiblesse et le manque d'actualisation des arrangements institutionnels et des processus et des procédures législatives et réglementaires ainsi que l'absence d'un système de suivi/évaluation,
- Le manque de moyens humains et financiers pour engager les travaux d'aménagements de de réhabilitation ainsi que le recours quasi-systématique aux financements internationaux.

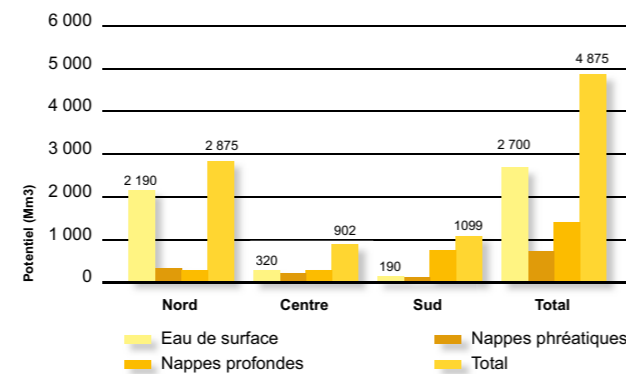
2.4. Les ressources en eau : vitales dans le contexte climatique tunisien

2.4.1. Des ressources limitées associées à une grande disparité régionale

La Tunisie dispose d'un potentiel moyen annuel de 4,8 milliards de m³ d'eau mobilisable¹⁹ susceptible de satisfaire les besoins socio-économiques.

Ce potentiel est caractérisé par une très grande variabilité spatiale ; avec 81 % des eaux de surface situées dans le Nord, contre uniquement 12 % dans le centre et 7 % dans le Sud.

Figure 11 Potentiel estimé des ressources en eau eaux de surface, nappes phréatiques et nappes profondes (Source : Revue nationale du secteur de l'eau 2015, MARHP 2016)



Les eaux souterraines sont situées à environ 50% dans le Nord pour les nappes phréatiques et à environ 55% dans le Sud du pays pour les nappes profondes. Cette situation explique le besoin des transferts d'eau entre les différentes régions naturelles du pays.

2.4.2. Des ressources non conventionnelles peu utilisées

En 2019, le potentiel des ressources non conventionnelles s'élevait à 284 Mm³ produit par 122 stations d'épuration dont 22% seulement sont réutilisées. Le dessalement d'eau de mer a démarré avec la station de dessalement de Djerba qui a produit 7.8 Mm³ en 2018. L'apport additionnel à l'horizon 2025 des stations en cours de construction serait d'environ 2 % du potentiel total.

Principaux défis et enjeux du secteur de l'eau dans une perspective de CC

Les principaux défis qui pèsent sur le secteur de l'eau sont de plusieurs ordres :

- Des capacités de mobilisation limitées suite à l'envasement des barrages : une capacité initiale

de de mobilisation 3540 Mm³ est réduite par l'envasement à 2656 Mm³ (2018) ;

- La surexploitation des nappes souterraines : nappes phréatiques (118 %) et nappes profondes (126 %) avec un risque accru de salinisation et un coût économique du prélèvement plus important ;
- La prolifération des forages illicites surtout après 2011 (18031 forages en 2018) en absence d'un corps de police des eaux ;
- L'impact des CC et sa conjugaison avec une certaine fragilité rurale (écologique et socio-économique) susceptible de générer des impacts en cascades.

2.4.3. Orientations stratégiques du secteur de l'eau

Plusieurs stratégies en relation avec l'eau ont déjà été élaborées et d'autres sont en cours :

- La Stratégie de l'eau 2050 en Tunisie, Institut Tunisien des Etudes Stratégiques, 2011 ;
- La Stratégie nationale d'économie verte (MALE, 2015) ;
- La stratégie Eau 2050, MAPRH, 2020 (en cours) ;
- Le Nouveau Code des eaux en cours d'approbation par l'ARP.

2.5. Frange littorale : une importance socio-économique vitale

2.5.1. Une importance socio-économique capitale

Le littoral tunisien concentre plus de 76% de la population, soit près de 8 millions d'habitants.

Il abrite plus de 95% de la capacité d'hébergement et des activités touristiques et 87 % des activités industrielles (87%).

De même, la moitié du potentiel hydrique des nappes phréatiques se trouve dans des aquifères côtiers et constitue environ 7% des ressources en eau mobilisables du pays.

2.5.2. Principaux défis et enjeux du littoral tunisien dans une perspective de CC

Les principaux défis qui pèsent sur le littoral, en lien avec les CC, sont de plusieurs ordres :

- La submersion des terres basses : Avec une élévation du niveau de la mer (ENM), les terres basses en arrière côte et en contact direct avec la mer ou les zones humides seraient partiellement submergées : les superficies à risque s'élèvent à environ 116 130 hectares (l'étude de la vulnérabilité (APAL, 2012) ;
- L'érosion et la perte des plages : L'amplification des aléas physiques tels que la houle et par suite à l'ENM pourrait avoir des conséquences sur la stabilité des plages et par suite des répercussions économiques sur les zones de plaisance, de tourisme balnéaire, etc... ;
- La transformation des écosystèmes marins : La submersion, l'augmentation de la température des eaux, de la salinité, de l'acidité pourraient avoir des conséquences sur les services écosystémiques ;
- Les ressources en eau littorales : Les pertes en ressources en eau ont été estimées à 221 Mm³ sur un total de ressources phréatiques littorales estimées de l'ordre de 291 Mm³ (APAL, 2012) ;
- Les ressources agricoles littorales : sur 116 000 ha de terres potentiellement submersibles avec l'ENM, il y aurait plus de 43 000 hectares de terres agricoles (APAL, 2012), soit un linéaire d'environ 492 kilomètres réparties entre Arboriculture (9%), cultures annuelles (15%), cultures irriguées (6%), parcours (49%), autres zones agricoles (10%).
- L'aménagement du territoire sur le littoral : environ 3 100 hectares de côtes urbaines tunisiennes sont menacés de submersion engendrée par une ENM répartie entre 1790 hectares de zones résidentielles, 780 hectares de zones industrielles et 560 hectares de zones touristiques, soit près de 300 000 habitants ;
- Le tourisme balnéaire : Sur les 570 km de plages existantes, exploitées notamment par l'activité

¹⁸ MALE-DGEQV 2019, Plan d'Action National de Lutte Contre la Désertification 2018-2030. Document en cours de publication. Voir : Système de circulation de l'Information sur la désertification : <http://www.scid.tn/fr/>

¹⁹ Revue nationale du secteur de l'eau 2015, MARHP, 2016.

touristique, 190 km sont en état de dégradation nette et risquent de disparaître.

2.5.3. Principales orientations stratégiques

Sur la base des études réalisées, les principales orientations stratégiques retenues sont :

- Le renforcement de la connaissance sur les paramètres en relation avec l'ENM par la mise en place d'un réseau de surveillance et suivi des paramètres océanographiques ;
- Le renforcement de la capacité physique d'adaptation et de résilience des côtes tunisiennes aux effets du CC ;
- La lutte contre l'érosion côtière et la mise en place d'un Programme de Protection du Littoral ;
- L'intégration des impacts du CC dans le Schéma National d'Aménagement du Territoire.

2.6. Santé : des enjeux en termes de risques sanitaires liés au climat

2.6.1. Les performances en relation avec la résilience sanitaire face au CC

Le secteur de la santé constitue l'un des principaux piliers de développement économique et social de la Tunisie. Il a enregistré durant les dernières décennies des performances intéressantes :

- Une espérance de vie en augmentation : passant de 47,1 ans au cours des années 1960 à 75,78 ans en 2008 et à 77,4 ans en 2015, plaçant la Tunisie au 64ème rang mondial ;
- Un accès à l'eau potable important mais inégal : le taux national de desserte en eau potable atteint 97,7% en 2016 (INS) avec une forte disparité régionale (50,3 % à Sidi Bouzid) ;
- Une offre de soin importante mais une inégalité d'accès aux services de base : En moyenne en 2015, la distance d'accès à un hôpital régional était de 39,5 km.

Ainsi, à l'instar de l'accès aux soins médicaux, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement sont difficiles au niveau des régions intérieures. Il constitue un facteur déterminant de la santé qui fragilise la résilience des populations de ces régions face au CC.

2.6.2. Relation entre la santé et le changement climatique

Les caractéristiques du milieu environnant sont des déterminants clés de la santé. Avec le CC, le milieu est amené à changer et il est susceptible d'impacter la santé à travers :

- Effets directs : i- Conditions climatiques moyennes : saisonnalité et ii- Phénomènes climatiques extrêmes (Vague de froid, vague de chaleur, inondations, sécheresses, etc.) ;
- Effets indirects : i- transformation de l'environnement et perturbations écologiques, ii- modification de vecteurs de maladies, iii- modification des pathogènes hydriques, iv- qualité de l'eau et de l'air, v- disponibilité et qualité des aliments

2.6.3. Stratégie d'Adaptation du Secteur de la Santé au Changement Climatique (2010)

La Stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé, élaborée par le Ministère de la Santé Publique (2010), a proposé les orientations stratégiques suivantes :

- Renforcer la surveillance des maladies sensibles aux effets du CC et développer la capacité de détection précoce et d'alerte rapide des phénomènes à potentiel épidémique ;
- Développer les capacités des professionnels de santé à faire face aux effets du CC sur la santé ;
- Sensibiliser la population générale et les groupes vulnérables aux risques liés au CC ;
- Renforcer la collaboration intersectorielle en matière d'adaptation aux effets du CC sur la santé.

2.7. Tourisme : Des produits alternatifs durables

2.7.1. Présentation stratégique du secteur touristique

En 1989, le tourisme couvrait 98% du déficit commercial de la Tunisie et contribuait à raison de 16% au PIB.²⁰

A partir des années 2000, souffrant notamment d'une dominance d'une offre « mono-produit », le tourisme s'engouffre dans une crise structurelle. Ceci a eu pour conséquence de ramener sa contribution au PIB à 9% et le taux de couverture du déficit commercial à 50%. Ces ratios ont continué à chuter durant ces dernières années.

En 2019, le tourisme tunisien a connu une embellie à deux chiffres après avoir subi plusieurs crises conjoncturelles d'ordre : i- politiques en 2011 (révolution tunisienne) et 2013 (assassinats politiques) et ii- sécuritaires en 2015 (attaques de Bardo et Sousse).

2.7.2. Les impacts significatifs de la crise covid19 sur le tourisme tunisien

La crise du COVID19 a été fatale sur l'industrie touristique en Tunisie réduisant son activité de (-76%) durant les 9 premiers mois de 2020 comparé à l'année 2019. Les recettes ont totalisé 1755.3 millions de dinars (janv. Sept 2020), soit une chute de (-59.8%) par rapport à la même période de 2019 et de (-33.6%) par rapport à 2010. Les recettes ont totalisé 2 milliards de dinars selon la BCT, soit une chute de (-64%) par rapport à 2019. Selon le ministère du tourisme tunisien, 114 unités hôtelières ont fermé alors que la fédération tunisienne des agences des voyages a déclaré que plus de 80% des agences ont dû fermer.

2.7.3. Impact du changement climatique

Les impacts potentiels du CC sont : i- l'amplification du processus d'érosion, ii- l'ENM qui aura des répercussions néfastes sur les écosystèmes côtiers et les infrastructures hôtelières, iii- l'aggravation du

stress hydrique et iv- la récurrence des phénomènes météorologiques extrêmes. Ces risques vont se traduire concrètement par la :

- Régression de la qualité des prestations touristiques, notamment le degré de confort ;
- Perturbation du tourisme littoral suite à l'ENM ;
- Augmentation des charges d'exploitation chez les hôtels (coût d'acquisition d'énergie, coût d'approvisionnement en eau, conflits d'usage sur les ressources naturelles.) ;
- Diminution de la biodiversité et dégradation des écosystèmes et des paysages.

2.7.4. Les orientations stratégiques du secteur en matière d'adaptation (MEDD 2010)

La stratégie d'adaptation du secteur du tourisme au CC (MEDD, 2010) est articulée autour de 4 axes :

- Améliorer la gestion des bâtiments ;
- Revoir l'aménagement pour tenir compte de la dégradation des ressources touristiques ;
- Améliorer l'offre touristique du pays pour limiter la vulnérabilité de l'activité ;
- Repenser des modes de transports touristiques plus efficaces en énergie

Ces axes sont déclinés en 15 orientations stratégiques visant à répondre aux enjeux du secteur :

- Réduire la vulnérabilité du tourisme en limitant sa dépendance aux ressources susceptibles de se dégrader (les plages et l'eau douce) et en valorisant des ressources moins vulnérables ;
- Mieux exploiter le potentiel climatique en améliorant la gestion des vagues de chaleur et en ajustant la répartition spatiale et saisonnière du tourisme ;
- Réduire la vulnérabilité du tourisme tunisien face une conjoncture internationale en limitant sa dépendance aux énergies fossiles et en réduisant ses émissions de CO2.

²⁰ Source : Tourisme en chiffres 2010

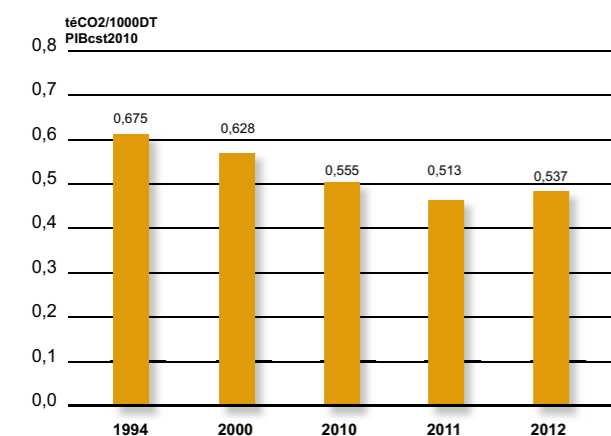
3. POLITIQUES D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE GES

3.1. Analyses sur la base des intensités carbone

Les trajectoires des émissions, en termes absolus, ne rendent pas compte de manière incontestable des efforts consentis par un pays en développement, en matière d'atténuation des GES. A moins de se référer à des lignes de base crédibles du passé vis-à-vis desquelles on peut comparer les trajectoires actuelles, il est indispensable de croiser les émissions absolues avec la croissance du PIB, en se référant donc à l'intensité carbone, qui est capable de nous renseigner fidèlement sur l'effectivité de la transition bas-carbone.

L'analyse historique des émissions tunisiennes de GES montre que sous l'effet conjugué des politiques sectorielles volontaristes d'atténuation des GES et de mutation de l'économie tunisienne vers des secteurs moins intensifs en carbone, entamées depuis les années 90, les émissions nettes de GES ont progressé à un rythme assez modéré par rapport à la croissance économique.²¹

Figure 12 Evolution de l'intensité carbone nette en Tunisie (t_{CO2}/1000 DT de PIB)²²

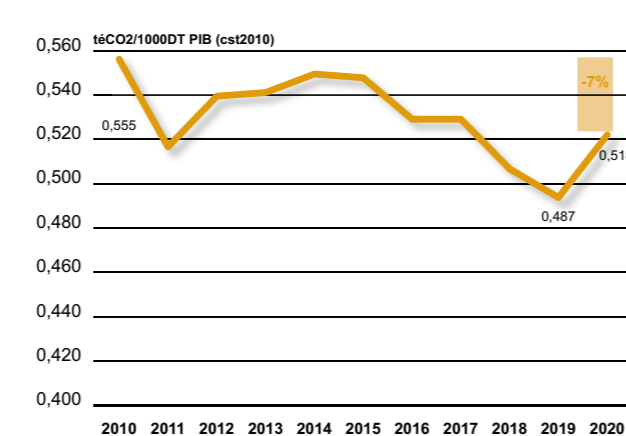


Comme le montre la Figure 12, l'intensité carbone nette²³ avait enregistré une baisse globale de 20% entre 1994 et 2012 (Figure 12) ; passant de 0,675²⁴ en 1994 à 0,537 t_{CO2}/1000 DT de PIB en 2012 ; soit une baisse annuelle moyenne de 1,3%.

Comparativement, la trajectoire baissière 2010-2020 aura été moins prononcée. L'intensité carbone de la Tunisie serait, en effet, passée de 0,555 à 0,518 ; soit une baisse totale de 7% (Figure 12), correspondant à une baisse annuelle moyenne d'à peine 0,7%.

La crise économique profonde traversée par la Tunisie depuis 2010 est la principale raison expliquant cette performance plus modeste que prévu de la baisse de l'intensité carbone ; le fléchissement de la croissance économique bridant les politiques d'atténuation mais aussi et surtout freinant les transformations économiques qui auraient entraîné dans leur sillage les pratiques transitionnelles génératrices de baisse des émissions de GES.

Figure 13 Evolution de l'intensité carbone de la Tunisie sur la période 2010-2020



²¹ 3% par an entre 1994 et 2012.

²² Figure reprise du 3^{ème} rapport biennal de la Tunisie à la CCNUCC, mise à jour pour les années 2010-2011-2012 avec l'utilisation des données actualisées de PIB et d'émissions de GES. Le PIB a, par ailleurs, été converti au prix constants 2010.

²³ Calculée sur la base des émissions nationales nettes.

²⁴ L'intensité carbone est rapportée au PIB, exprimé en prix constants 2010.

La « reprise » à la hausse de l'intensité carbone en 2020 (Figure 13) est très représentative de cet état de fait. En effet, alors que les émissions ont effectivement baissé en termes absolus entre 2019 et 2020 (-3%) comme le montre le Tableau 1, cette baisse est sans commune mesure avec la chute du PIB qui a atteint -8,6% en 2020.

Une approche bottom-up, passant par des analyses sectorielles, permettent quant à elles d'avoir des repères chiffrés sur l'effectivité des résultats des politiques d'atténuation, surtout sur la période 2015-2020 qui est censée représentative de l'entame de la trajectoire bas-carbone préconisée par la première CDN.

A ce titre, le croisement des trajectoires réelles réalisées sur la période 2015-2020 avec celles définies dans la première CDN permettent aussi de mieux se fixer sur les efforts consentis et sur les perspectives futures.

3.2. Analyses sectorielles

3.2.1. Secteur de l'énergie

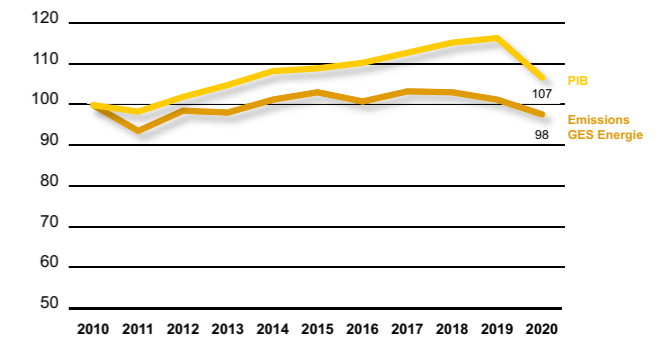
3.2.1.1. L'intensité carbone du secteur de l'énergie

L'évolution conjointe du PIB à prix constant et des émissions totales du secteur de l'énergie fait apparaître un découplage modéré entre les deux indicateurs, comme le montre la Figure 14. En effet, sur la période 2010-2020, les émissions totales de GES dues à l'énergie ont diminué de 2%, alors que le PIB a connu une progression de 7% sur la même période.

Le découplage net enregistré durant les années 2000 entre la croissance économique et les émissions a été ainsi largement atténué durant les années 2010.

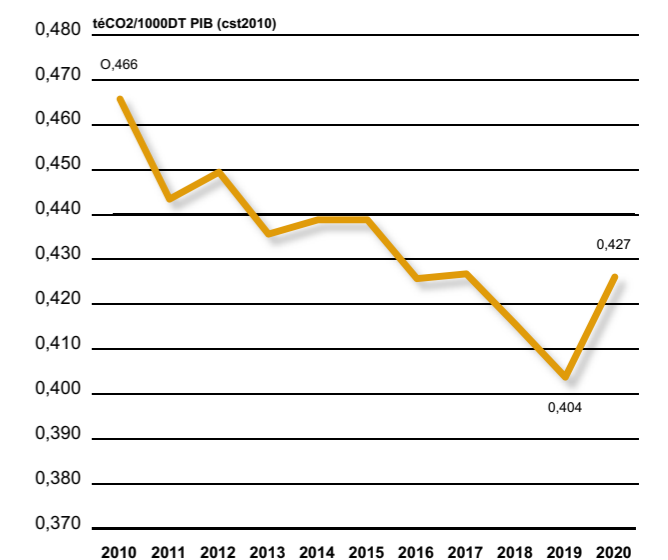
Cette atténuation de la dynamique de découplage est due d'une part à un relâchement des efforts de maîtrise de l'énergie et d'autre part au ralentissement notable de la croissance économique qui n'entraîne pas nécessairement un ralentissement équivalent de la demande d'énergie.

Figure 14 Evolution relative des émissions de GES du secteur de l'énergie et du PIB (2010=100)



Comme résultante de cette évolution des émissions totales et du PIB à prix constant, l'intensité carbone du secteur de l'énergie est passée de 0,466 t_{CO2}/1000 DT en 2010 à 0,427 t_{CO2}/1000 DT en 2020, soit une baisse moyenne d'à peine 1 % par an sur la période 2010-2020 (Figure 15).

Figure 15 Evolution de l'intensité carbone du secteur de l'énergie sur la période 2010-2020



3.2.1.2. Etat des lieux des mesures d'atténuation des GES du secteur de l'énergie

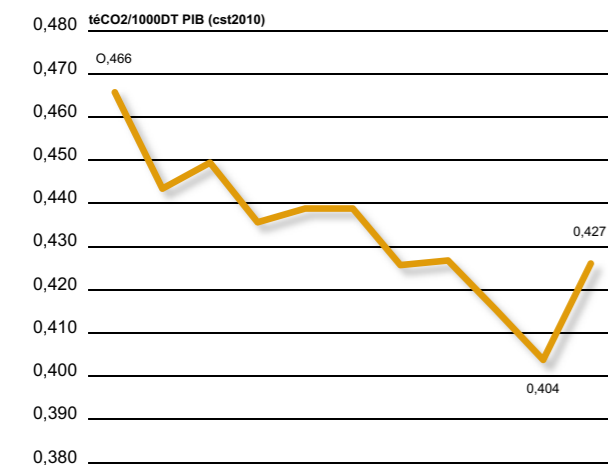
Les actions d'efficacité énergétique

Les activités de promotion de l'efficacité énergétique soutenues directement par l'ANME, s'articulent autour de deux principales catégories :

- Les audits et contrats-programmes ;
- La promotion de la cogénération.

L'ANME soutient cependant de multiples autres actions (efficacité énergétique dans le bâtiment, actions ciblées sur le transport, certification énergétique des appareils électroménagers, promotion de l'éclairage efficace, etc.). Toutefois, plusieurs de ces actions sont difficiles à évaluer, en l'absence de suivi et de contrôle des résultats. Comme le montre la Figure 16, l'activité des contrats-programme (CP) sur la période 2010-2019 a diminué, notamment 2010 et 2011, en raison de la situation politique et économique délicate traversée par le pays à l'issue de la révolution.

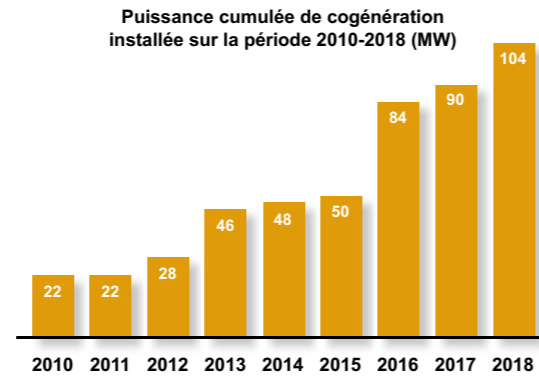
Figure 16 Evolution de l'activité des CP et des investissements correspondants



En ce qui concerne la cogénération, malgré un quasi-quadruplement de la puissance installée qui passe de 22 MW en 2010 à 104 MW en 2018 (Figure 17), et un investissement global d'environ 134 millions de

DT, ces réalisations restent modestes par rapport au potentiel, estimé par l'ANME à plus de 600 MW.

Figure 17 Puissance cumulée de cogénération installée sur la période 2010-2018 (MW)

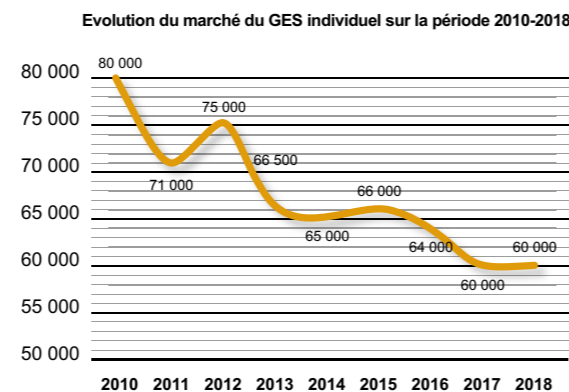


Les programmes d'énergies renouvelables

Le solaire thermique

Grâce au programme Prosol, le marché des CES a connu un véritable développement. Le parc des CES individuels installés depuis la mise en place du programme en 2005 a atteint 885 000 m² à la fin de l'année 2018. Toutefois, l'analyse de l'historique des réalisations du programme sur la période 2010-2018 montre une baisse régulière du rythme annuel des CES installés (Figure 18).

Figure 18 Evolution du marché du chauffe-eau solaire individuel en Tunisie de 2010 à 2018 (Source: ANME)



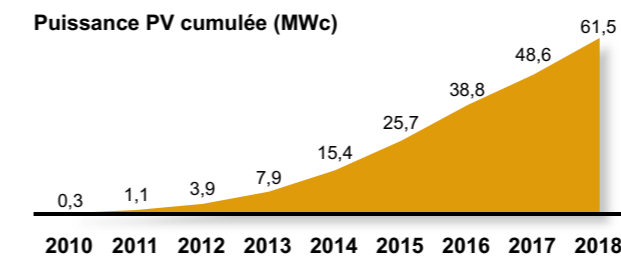
En ce qui concerne le chauffage solaire collectif, l'ANME avait procédé en 2009 à la mise en place du programme Prosol-Tertiaire²⁵ puis le programme Prosol-Industrie en 2010.²⁶ Depuis la mise place de ces programmes et jusqu'en 2018, une surface d'environ 33 000 m² de capteurs solaires a été installée.²⁷

Le photovoltaïque

Le PV Basse Tension (BT)

La filière photovoltaïque en BT a pu être développée grâce à la mise en place en 2010 du programme Prosol-Elec²⁹ visant la promotion de l'utilisation de l'énergie solaire PV raccordé au réseau BT dans le secteur résidentiel. Démarrant très lentement en 2010, la puissance solaire PV globale mise en place dans le cadre de l'autoproduction en BT principalement grâce à l'impulsion de Prosol-élec, a connu une progression remarquable ; atteignant 61,5 MWc en 2018 (Figure 19).

Figure 19 Evolution cumulée de la capacité installée dans le cadre de l'autoproduction BT en Tunisie (Source : ANME)



Le PV Moyenne Tension (MT)

La loi n° 2009-7 a autorisé les entreprises et les groupements d'entreprises actives dans les différents secteurs économiques à exploiter les ressources renouvelables pour couvrir partiellement ou totalement leurs besoins en énergie électrique.

Ce cadre n'a pas été suffisant pour développer l'autoproduction PV raccordé au réseau MT à cause des problèmes d'application des contrat-type d'achat des excédents de production par la STEG.

Ainsi, plusieurs installations d'autoproduction PV raccordées au réseau MT ont été mises en place durant la période 2010-2017 sans la conclusion de contrats dédiés à la cession des excédents à la STEG ; des derniers étant par conséquent cédés gratuitement à la STEG.

L'autoproduction raccordée au réseau MT n'a pu véritablement progresser qu'après l'achèvement, en février 2017, de la publication de tous les textes d'application de la loi n° 2015-12. Depuis, 116 projets solaires PV d'autoproduction en MT, totalisant environ 21 MWc ; pour un coût d'investissement d'environ 55 MDT ont été approuvés par la commission CTER.

Le pompage d'eau

Pour la période 2010-2018, le nombre des systèmes de pompage solaire d'eau d'irrigation a atteint 183 systèmes totalisant une puissance PV globale d'environ 1,6 MWc.

La production PV centralisée

Dans le but de concrétiser les objectifs du Plan Solaire Tunisien, l'avis n° 01/2016 du ministère en charge de l'énergie a fixé la capacité solaire PV à installer pour la production d'électricité durant la période 2017-2020 à 650 MWc. Cet objectif avait été ramené à 1070 MW, suite à la conférence nationale sur l'accélération de la mise en œuvre des projets ER en Tunisie.³⁰ Cet objectif était visé à travers plusieurs régimes :

Projets de la STEG

La STEG a entamé en 2019 l'exploitation de sa première centrale solaire PV à Tozeur de puissance 10 MW. Une extension de 10 MW de la centrale, nommée Tozeur 2, a été aussi entamée, doublant ainsi la capacité installée.

Les autorisations

A ce jour, trois rounds d'appels à projets solaires PV en vue de l'attribution des autorisations ont déjà eu lieu, pour une capacité totale de 70 MWc à chaque round, et des capacités unitaires de 10 MW et de 1 MW. Le Tableau 5 récapitule le contenu des appels à projets, ainsi que les résultats :

²⁵ Le programme Prosol-Tertiaire se base sur un mécanisme combinant les incitations du FTE aux aides du fonds MIET-PNUE.

²⁶ Le programme Prosol-Industrie s'intègre dans une vision de mise en place des conditions favorables à la création d'un marché durable du solaire thermique au niveau de l'industrie Tunisienne.

²⁷ Dont seulement 1000 m² dans le secteur industriel.

²⁸ La réalisation des projets d'autoproduction par le solaire PV a été autorisée en Tunisie suite à la promulgation de la loi n° 2009-7 du 9 février 2009 et la publication du décret n° 2009-2773 fixant les conditions de transport de l'électricité et de la vente des excédents de production à la STEG.

²⁹ Prosol-Elec s'appuie sur un mécanisme de financement combinant des subventions accordées par l'Etat Tunisien et des crédits bancaires dont le recouvrement est effectué à travers les factures de la consommation électrique.

³⁰ 7-8 décembre 2017.

Tableau 5 Résultats des trois premiers rounds d'autorisation pour la production indépendante d'électricité à partir du PV (Source : MIPME)

		Premier round (mai 2017)	Deuxième Round (mai 2018)	Troisième Round (juillet 2019)
Projets de 10 MWc	Nombre de projets déposés	37	22	-
	Projets retenus	6	6	6
	Gouvernorats d'implantation des projets	Sidi Bouzid (2) - Sfax (1) - Kasserine (1) - Kairouan (1) - Tataouine (1)	Sidi Bouzid (3) - Gabès (2) - Beja (1) - Kasserine (2)	Medenine (2) - Gabès (2) -
	Prix de vente proposés	De 117 à 177 millimes/kWh	De 112 à 147 millimes /kWh	De 125 à 130 millimes /kWh
Projets de 1 MWc	Nombre de projets proposés	22	21	-
	Projets retenus	4	10	10
	Gouvernorats d'implantation des projets	Tataouine (1) - Beja (1) - Gafsa (1) - Sousse (1)	Gabès (4) - Tataouine (1) - Sidi Bouzid (1) - Beja (1) - Sfax (1) - Sousse (1) - Kébili (1)	Gabès (1) - Medenine (4) - Sidi Bouzid (1) - Sfax (2) - Kairouan (1) - Tataouine (1)
	Prix de vente proposés	De 178 à 248 millimes /kWh	De 198 à 234 millimes /kWh	De 189 à 213 millimes /kWh

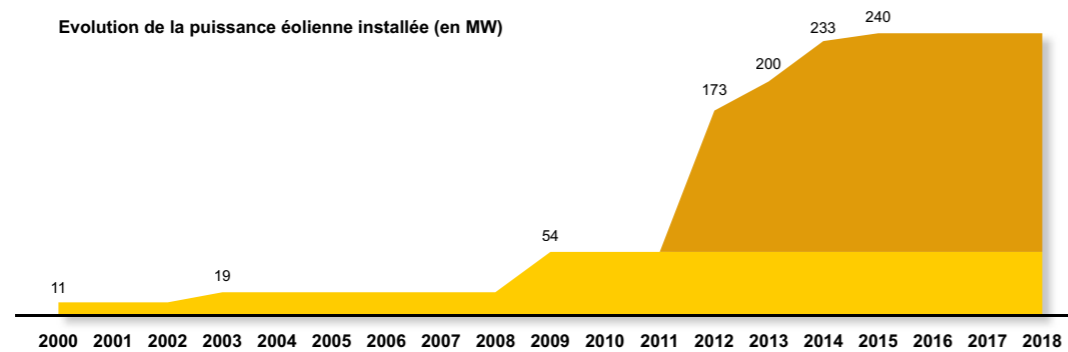
Les concessions

Un appel d'offres de pré-qualification a été lancé en mai 2018 pour la réalisation de 5 centrales solaires PV d'une capacité totale de 500 MW, pour des implantations sur des terrains appartenant aux domaines de l'Etat à Sidi Bouzid (50 MW), Tozeur (50 MW), Kairouan (100 MW), Gafsa (100 MW) et Tataouine (200 MW). Seize promoteurs ont été préqualifiés pour participer à l'appel d'offres restreint qui a connu le dépôt de 6 soumissions. Les prix proposés pour la vente de l'électricité à la STEG dans ces soumissions varient de 25 à 49 US\$/ MWh.

L'éolien

Projets de la STEG

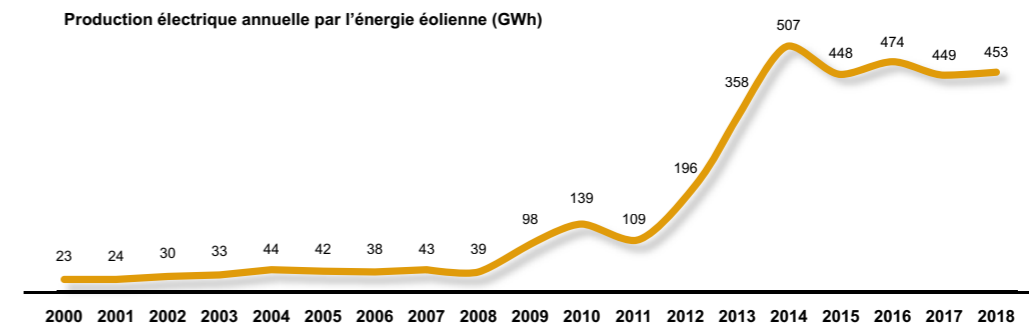
La STEG a entamé en 2019 l'exploitation de sa première centrale solaire PV à Tozeur de puissance 10 MW. Une extension de 10 MW de la centrale, nommée Tozeur 2, a été aussi entamée, doublant ainsi la capacité installée. L'exploitation des centrales éoliennes pour la production de l'énergie électrique a commencé en Tunisie en 2000 avec la mise en service de la première tranche de 11 MW du parc de Sidi Daoud. En 2009, avec la mise en exploitation de la 3ème et dernière tranche, le parc de Sidi Daoud cumule désormais 54 MW.

Figure 20 Evolution de la capacité éolienne installée en Tunisie (Source: STEG)

Le développement de l'utilisation de l'énergie éolienne a été renforcé en 2012 avec la mise en service d'une capacité additionnelle de 119 MW dans les régions de Métline et Khabta, augmentée

de 67 MW sur la période 2013-2015 pour atteindre 186 MW en 2015.

Le parc éolien tunisien totalise actuellement une capacité de production de 240 MW.

Figure 21 Evolution de la production électrique éolienne en Tunisie (Source: STEG)

L'évolution de la production électrique de ce parc est présentée dans la Figure 21.

Les autorisations

Le premier round d'appels à projets éolien dans le cadre du régime des autorisations a été lancé en mai 2017 et a visé la mise en place des centrales d'une capacité totale de 70 MW. Les propositions parvenues pour les projets d'énergie éolienne n'ont pas été retenues du fait qu'elles étaient toutes conditionnées par la révision du contrat de vente de l'énergie électrique (PPA). En mai 2018, le ministère a relancé le premier round d'appel à projets relatif à l'énergie éolienne tout en augmentant la capacité globale à installer à 130 MW, et en procédant à la révision du contrat type PPA.³¹ Les résultats de ce round ont abouti à retenir 4 projets, d'une capacité unitaire de 30 MW.

Les concessions

Le ministère chargé de l'énergie a lancé en mai 2018 un appel d'offres de pré-qualification pour la réalisation de 4 fermes éoliennes d'une capacité totale de 500 MW. Pour les concessions à réaliser sur les sites appartenant au domaine de l'Etat, 12 promoteurs ont été préqualifiés pour participer à l'appel d'offres restreint qui sera lancé après l'achèvement de la phase de mesures des ressources éoliennes au niveau des sites en question.

3.2.1.3. Impact quantitatif de la politique d'atténuation

L'impact cumulé de l'efficacité énergétique et de l'utilisation des énergies renouvelables, sur la période 2010-2018, serait de l'ordre de 4,7 Mtep (dont 3,6 Mtep pour l'efficacité énergétique, et 1,1 Mtep d'apports en énergies renouvelables).

Tableau 6 Apports énergétiques de l'efficacité énergétique (EE) et des énergies renouvelables (ER) en ktep

ktep	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total 2010-2018	Total 2015-2018
Efficacité énergétique au niveau des secteurs d'utilisation finale	225	224	171	180	168	145	145	135	142	1535	567
Efficacité énergétique du secteur électrique	0	142	160	126	43	205	403	499	472	2049	1579
Energies renouvelables	52	51	76	117	157	152	167	171	186	1129	677
Total (ktep)	277	417	406	423	367	502	716	805	800	4714	2822

³¹ Arrêté du 30 août 2018.

Tableau 7 Impacts GES des actions d'EE et d'EnR

ktéCO2	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total 2010-2018	Total 2015-2018
Efficacité énergétique	21	75	214	374	554	544	556	426	444	408	352	356	325	344	0	3754	1376
Audits et CP classiques	21	75	214	357	519	509	521	383	374	335	273	219	172	163	0	2949	827
Cogénération	0	0	0	17	35	35	35	43	70	73	79	137	153	181		805	550
Energies renouvelables	25	28	41	50	94	127	124	183	281	377	370	402	411	448		2722,16	1630,88
PV	0	0	0	0	0	0	1	4	8	15	25	38	51	75		216	188
Eolien	22	20	23	21	52	72	56	101	185	263	236	244	231	233		1621	945
Solaire thermique	3	9	18	30	42	55	66	78	89	99	109	120	130	140		885	498
Efficacité énergétique du secteur électrique	0	0	0	0	0	0	335	375	297	101	493	949	1172	1109		4831	3723
Total (ktéqCO2)	47	104	254	425	648	671	1015	985	1022	886	1215	1706	1908	1900		11307	6730

3.2.1.4. Impact GES de la politique d'atténuation dans le secteur de l'énergie

Sur la période 2010-2018, les réductions d'émissions générées par les actions de maîtrise de l'énergie ont atteint 11,3 MtéCO₂ toutes sources confondues, dont environ 60% (6,7 MtéCO₂) réalisées sur la période de la CDN 2015 - 2018.

Les réductions de GES proviendraient essentiellement de l'efficacité énergétique du secteur électrique (43%), suivie par les projets d'efficacité énergétique (33%), et les énergies renouvelables (24%).

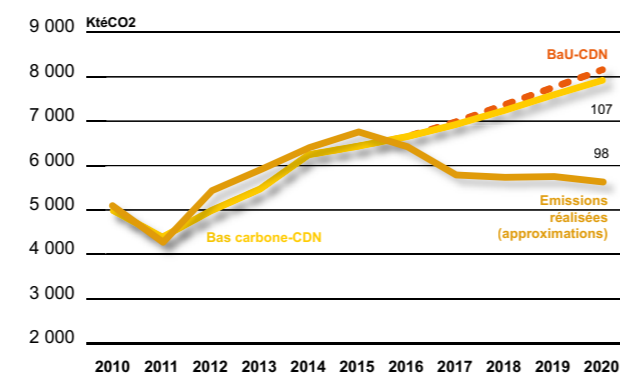
3.2.2. Secteur des procédés industriels

A moins de mutations technologiques majeures, difficilement envisageables sur le court terme, et faute d'engagements formels des secteurs concernés, il n'avait pas été envisagé de réductions significatives des émissions de GES dans le secteur des procédés dans la première CDN (2015). La seule mesure pressentie pour le secteur cimentier n'a pas été lancée étant donné qu'elle était conditionnée par l'assouplissement des règles de commercialisation d'autres catégories de ciment à plus faible ratio clinker/ciment.

En dépit de l'absence de lancement effectif des mesures d'atténuation de GES, les émissions du secteur des procédés sont, à partir de 2016, systématiquement en dessous de ce qui avait

été prévu ex-ante par le scénario bas-carbone de la CDN de 2015. C'est exclusivement la crise économique qui a induit une baisse de la production des principales industries (et plus particulièrement le ciment), et donc une trajectoire baissière des émissions de GES à partir de 2016.

Figure 22 Trajectoires des émissions de GES du secteur des procédés selon la CDN de 2015 et la réalité constatée (MtéCO₂)



3.2.3. Secteur de l'agriculture, de la forêt et de l'utilisation des terres

Dans la CDN de 2015, 19 mesures d'atténuations avaient pu être identifiées et évaluées pour le secteur

2016	2017	2018	2019	Total 2010-2018	Total 2015-2018
356	325	344	0	3754	1376
219	172	163	0	2949	827
137	153	181		805	550
402	411	448		2722,16	1630,88
38	51	75		216	188
244	231	233		1621	945
120	130	140		885	498
949	1172	1109		4831	3723
1706	1908	1900		11307	6730

AFAT, dont 8 dans le secteur agricole et 10 dans le secteur forestier.

Sur le plan mise en œuvre des projets et activités initiés, il est le cas d'affirmer que le bilan des réalisations en matière d'atténuation des GES est relativement limité. En effet, un seul projet a connu une certaine réalisation à ce jour ; il s'agit plus particulièrement du « projet de gestion intégrée des paysages dans les régions les moins développées en Tunisie » (PGIP) qui est cofinancé par la Banque Mondiale et le FVC.

Par ailleurs, le projet DGACTA soutenu par l'AFD, préfigure de résultats assez probants en ce qui concerne les impacts d'atténuation des GES par les sols, même si quantitativement la taille du projet ne pourrait peser lourdement en rapport avec les émissions du pays.

Le bilan des réalisations est en deçà de ce qui avait été prévu par la première CDN. Le rythme encore modeste des réalisations, du moins sur le plan quantitatif s'explique :

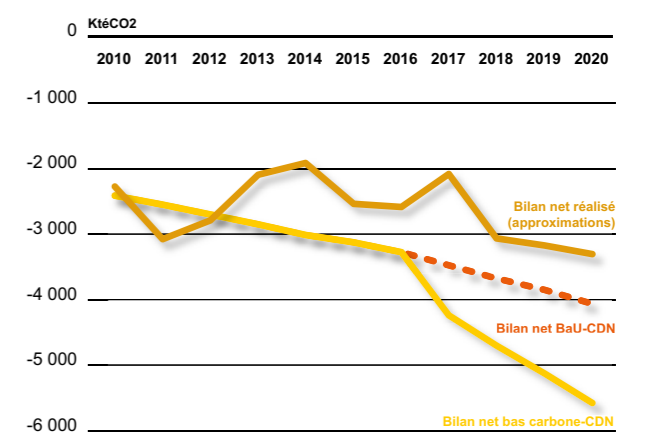
- par le contexte politique la Tunisie depuis janvier 2011 qui a connu de nombreuses adversités qui ont affecté la mise en œuvre des mesures proposées,
- Par le fait que le portefeuille de projets n'a pas été mis à jour depuis 2014, et que les projets

d'atténuation dans le secteur AFAT étaient très diffus et donc souvent « invisibles » (la majorité des options d'atténuation sont disséminées à travers plusieurs projets souvent lancés simultanément),

- Par la forte inertie des mesures d'atténuation, dont les impacts sont ressentis de manière décalée dans le temps.
- Par l'ampleur des ressources financières et humaines nécessaires pour concevoir les projets, mobiliser les financements et les mettre en œuvre,

Ainsi donc, à partir de 2016, les émissions nettes du secteur AFAT sont, systématiquement en dessous de ce qui avait été prévu ex-ante par le scénario bas-carbone de la CDN de 2015. Le résultat réel « réalisé » est même plus faible que le BaU qui avait été estimé dans le cadre des travaux de la CDN 2015.

Figure 23 Trajectoires des émissions de GES du secteur AFAT selon la CDN de 2015 et la réalité constatée (MtéCO₂)



3.2.4. Secteur des déchets

En ce qui concerne les projets de dégazage sur les sites des décharges, et outre le projet de Jebel

Chekir qui s'est prolongé, ils ont finalement couvert 7 parmi les 9 décharges prévues par le second projet MDP.

Sur les deux dernières années où de informations ont pu être recueillies (2015 et 2016) les systèmes de dégazages ont totalisé autour de 415 ktéCO₂ de réductions d'émissions en moyenne par an, ce qui est au-dessus des moyennes simulées dans la CDN de 2015 pour ces mêmes années (320 ktéCO₂).

En ce qui concerne le programme de production de RDF, celui-ci n'a pas démarré, malgré le lancement de plusieurs études et initiatives et même des tests dans les cimenteries.

L'ANGed s'est engagée par ailleurs dans la promotion de la minimisation des déchets, du renforcement du recyclage et de la valorisation à travers ses filières de gestion des déchets et le maintien des systèmes de dégazage existants avec valorisation énergétique.

S'agissant de l'assainissement, bien que les deux programmes prévus par la CDN de 2015 n'aient pas été réalisés, plusieurs installations nouvelles générant des réductions de GES sont en cours de lancement (outre les nombreux projets d'efficacité énergétique et de renouvelable qui sont inclus dans la source IPCC énergie).

3.3. La voie tracée par la CDN actualisée

Dans sa CDN actualisée, la Tunisie vise désormais à réduire son intensité carbone nette de 45% d'ici 2030 par rapport à celle 2010.³²

Cet objectif reflète donc la recherche de la meilleure performance carbone possible, et s'appuie sur des objectifs sectoriels ambitieux, notamment :

- Objectif du secteur de l'énergie : Réduire l'intensité carbone du secteur de l'énergie en 2030 de 44% Par rapport à celle de 2010.

Ceci se ferait consécutivement à :

- une baisse de l'intensité d'énergie primaire de 3,6% par an en moyenne entre 2020 et 2030, réalisable grâce à l'accélération de la mise en œuvre d'une trentaine de programmes d'EE dans les différents secteurs de l'industrie, du bâtiment et des transports.
- l'introduction en masse du renouvelable, qui devrait contribuer à hauteur de 12% de la consommation d'énergie primaire de la Tunisie en 2030, grâce notamment à un parc installé d'énergie renouvelable électrique de 3800 MW prévu pour 2030.
- une hausse significative du parc installé en solaire thermique ; qui atteindrait 1,5 million de m² en 2030.
- Objectif du secteur des procédés industriels: Réduire l'intensité carbone du secteur des procédés industriels en 2030 de 12% par rapport à celle de 2010, par des mesures d'atténuation des GES ciblant le secteur du ciment, l'acide nitrique, et l'utilisation des HFC.
- Objectif du secteur AFAT: Atteindre un bilan net des émissions/absorptions négatif, s'élevant à -6,8 MtéCO₂ en 2030, en lançant notamment des mesures intégrées de préservation et de restauration de paysages agricoles couvrant 750 000 hectares de terres entre 2022 et 2030, et en misant sur les contributions de ces mesures en termes de séquestration carbone.
- Objectif du secteur des déchets: Plafonner les émissions de GES du secteur à 4 MtéCO₂ en 2030, grâce à la baisse des quantités de déchets ultimes allant en décharge, à l'augmentation du taux de recyclage matière et de la valorisation organique et/ou énergétique, à la systématisation du dégazage sur les décharges contrôlées et la généralisation de la production biogas-to-power.

La vision stratégique post-2030 devra consolider ; voire accélérer la trajectoire baissière de la CDN

actualisée, et poursuivre la transition bas-carbone de façon à ce que la SNBC de la Tunisie s'inscrive en droite ligne avec les objectifs les plus ambitieux de l'Accord de Paris.

³² L'objectif de la première CDN soumise en 2015 était de réduire l'intensité carbone nette du pays de 41% d'ici 2030 par rapport à celle 2010.

4. LES VISIONS STRATÉGIQUES

4.1. Vision stratégique Neutralité carbone 2050

4.1.1. Nécessaire construction d'une vision guidant la composante transition bas-carbone de la stratégie

Adopté par 195 pays le 12 décembre 2015 à Paris, l'Accord de Paris (AP) éponyme prévoit de contenir d'ici à 2100 le réchauffement climatique « nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation des températures à 1,5°C ». L'Article 2 fait référence au désinvestissement dans les énergies fossiles en visant à « renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, [...] notamment en [...] rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ».

Etablir la vision sur laquelle va s'appuyer la composante transition bas-carbone de la stratégie est essentielle pour dessiner la trajectoire qui permettra de limiter le réchauffement climatique à 2°C, voire à 1,5°C. Dans cette optique, la décennie 2020-2030, dont la trajectoire est dûment décrite dans la CDN actualisée, sera une période charnière et préparera à anticiper les efforts supplémentaires nécessaires pour activer les phases d'accélération au-delà de 2030.

A horizon 2050, l'objectif à l'échelle planétaire est la neutralité carbone, c'est à dire parvenir à un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre. C'est ce qu'on désigne par « zéro émission nette », qui consiste à diminuer progressivement les émissions de GES et renforcer les puits de carbone (forêts, sols, océans, techniques de capture et stockage du carbone, etc.) de façon à ce que les premières soient un jour -au plus tard en 2050- totalement compensées par les seconds.

Se doter d'une vision de développement 2050 à faible émission de carbone, respectueuse du climat et donc s'inscrivant en rupture avec les trajectoires du passé, est essentielle pour servir de support et d'outil d'encadrement de la composante Stratégie Nationale Bas-Carbone de la Tunisie. Le pays a le potentiel pour devenir un leader international et régional et de montrer la voie à suivre, en adoptant l'objectif le plus ambitieux possible dans une optique de transformation de son économie et d'adoption des pratiques et technologies du futur.

4.1.2. Se fondre dans la vision planétaire

Engagements forts aux échelles nationales, locales et des entreprises, ainsi qu'au niveau de la finance ; tels sont les quatre piliers essentiels de la neutralité carbone planétaire à l'horizon 2050.

Ainsi, un nombre croissant de pays se sont engagés à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 voire avant cela. Une coalition neutralité carbone s'est même formée à cet effet, et regroupe aujourd'hui 30 Nations.³³

Par ailleurs, de nombreuses villes et régions répertoriées au niveau mondial, visent désormais des objectifs d'émissions nettes nulles.

Plusieurs leaders industriels mondiaux représentant environ 10% des émissions mondiales de GES liées à l'énergie³⁴ ont aussi annoncé des objectifs de neutralité.

En outre, la dynamique d'alignement de la finance mondiale sur les objectifs de l'Accord de Paris est définitivement engagée, et s'accélère de jour en jour. Ainsi, de nombreuses institutions financières, cumulant plus du 25% du marché financier mondial, se sont engagées à aligner leurs portefeuilles d'investissement sur les objectifs de température de l'Accord de Paris.

Très rapidement, la dynamique de neutralité va s'imposer à l'échelle planétaire en tant que modèle de développement du 21ème siècle. Il est donc primordial de se fondre dans cette dynamique.

4.1.3. Une vision ambitieuse et réalisable pour la Tunisie

4.1.3.1. L'indispensable ambition de l'objectif

L'élément essentiel de la vision est de se fixer un objectif ambitieux sur le long terme (2050), et donc nécessairement porteur de défis, à savoir atteindre la neutralité carbone en 2050. La Tunisie bénéficie de nombreux atouts (position géographique stratégique, un voisinage et relations économiques, commerciales et politiques profondes avec l'Union Européenne, etc.) qui devraient lui permettre d'atteindre cet objectif ambitieux.

La détermination de l'objectif et de son calendrier implique des choix stratégiques de développement, conditionnant la structure de l'économie, la structure de production, les pratiques de consommations et les modèles d'organisation sociétale. C'est pourquoi la neutralité carbone embarquera avec elle toutes les dynamiques de développement.

Pour viser l'objectif de neutralité 2050, la vision passera donc nécessairement par l'accélération de la transition bas-carbone sur le court-terme ; telle que prévue par la CDN actualisée, de façon à se préparer à s'inscrire rapidement dans les mutations et ruptures économiques, sociales et technologiques, qui conduiront vers une société neutre en carbone en 2050.

4.1.3.2. Les fondements de la vision

Il est essentiel que la SNBC&RCC ne soit pas une « couche stratégique » à rajouter en marge de la stratégie de développement, mais qu'elle soit au contraire pleinement et intégralement prise en compte dans les stratégies de développement. Plus encore, la SNBC&RCC devra orienter les stratégies de développement dans plusieurs secteurs essentiels de l'économie (industrie, énergie, enseignement universitaire et formation

professionnelle, finance, tourisme, agriculture et forêt, environnement, déchets, etc.), car il ne pourra pas y avoir de développement sans transition bas-carbone et sans résilience.

La transition bas-carbone orientera donc la Tunisie vers un modèle de développement qui :

- sera créateur de richesses et de développement, qui seront durables et inclusifs,
- sera générateur d'emploi et donc de prospérité,
- constituera l'un des atouts essentiels de positionnement futur du pays aux échelles régionale et mondiale.
- visera l'inoffensivité climatique, et favorisera l'économie circulaire et la limitation des gaspillages.³⁵

Pour s'inscrire dans la vision, la Tunisie prendra des positions de leadership sur les grands axes de développement technologique et s'attachera à anticiper les actions transformatrices s'y rapportant, notamment dans les secteurs de l'infrastructure servant les activités industrielles du futur centrées sur la croissance verte et l'économie circulaire, la recherche et l'enseignement supérieur, la formation, etc.

La détermination de 2050 comme échéance pour atteindre cet objectif semble tout à fait réalisable ; la Tunisie bénéficiant de conditions climatiques très favorables au développement d'énergies renouvelables, notamment d'un taux d'ensoleillement important ; très propice au développement de toutes les applications solaires possibles, ainsi qu'un potentiel éolien évalué à 8 GW, bénéficiant des vents de la mer Méditerranée. Enfin, le potentiel d'utilisation des énergies marines et de la biomasse ainsi que de valorisation des déchets sont autant d'atouts supplémentaires pour viser la neutralité.

Le développement du secteur des énergies renouvelables est donc particulièrement pertinent pour le contexte tunisien ; il sera ciblé en première priorité, déjà en tant que facteur de compétitivité. Par ailleurs, grâce à ses implications technologiques,

³³ <https://carbon-neutrality.global/>

³⁴ World Resources Institute, 2020. <https://files.wri.org/s3fs-public/state-climate-action-assessing-progress-toward-2030-and-2050.pdf?b.t67NzeztDpk5xPAdcZ7xaw6egqra>

³⁵ A l'image du Pacte Vert pour l'Europe.

industrielles et en termes d'investissement, ce secteur pourrait être un vecteur important croissance et d'emploi dans un futur proche en Tunisie.

La proximité de l'Europe qui s'est déjà embarquée dans la trajectoire de la neutralité 2050, sera un débouché naturel de la production renouvelable et de ses dérivés (ex. hydrogène), et donc une raison pertinente pour s'engager en partenariat, dans les défis technologiques et industriels, en vue de l'appuyer dans sa quête de la neutralité. Il sera essentiel, pour la Tunisie, de s'inscrire clairement et immédiatement dans une telle vision, en se positionnant en « first-mover » sur ce créneau, notamment en ayant la possibilité de nouer des partenariats stratégiques avec les pays les plus avancés dans ce domaine (UE, Japon, Chine, Corée du Sud, etc.).

4.1.4. Approches et déclinaisons sectorielles

Pour être adaptée au niveau sectoriel, il est essentiel que :

- La vision climatique soit bien informée des capacités des secteurs concernés (énergie, industrie, agriculture, forêts et déchets) à assumer pleinement la neutralité carbone au niveau national ;
- Toute la société tunisienne soit mobilisée, dans tous les secteurs clés de la lutte contre les effets du changement climatique ;
- Les co-bénéfices et externalités positives d'une stratégie bas-carbone menant vers la neutralité et engageant solidairement les secteurs, compensent les efforts financiers et organisationnels pressentis pour être particulièrement conséquents.

Bien que l'objectif national soit la neutralité carbone, il n'est pas attendu que cette neutralité se décline pour chaque secteur. Pour les secteurs où la mise en place d'actions d'atténuation des GES seraient trop coûteuse, les émissions pourraient être compensées par la séquestration de carbone par les sols et la biomasse via les systèmes agricoles ou écosystèmes naturels, dont les co-bénéfices

pourraient servir les objectifs de production et de résilience nationaux.

4.1.4.1. Secteur de l'énergie

Les combustibles fossiles continuent à occuper une place prédominante dans la structure de la consommation d'énergie primaire, alors que la part des énergies renouvelables reste très faible. L'objectif affiché est de décarboner et de diversifier le mix énergétique, à travers le développement des énergies renouvelables.

Il s'agirait donc d'investir massivement dans les énergies renouvelables, notamment l'éolien le solaire et la biomasse. Déjà deuxième source d'électricité du pays, l'énergie éolienne aura un rôle croissant à jouer, aussi bien en on-shore qu'en off-shore. En outre, les conditions d'ensoleillement du climat méditerranéen tunisien autorisent un développement exponentiel de l'énergie solaire, à condition évidemment que toutes les contraintes d'absorption par le réseau soient levées.

A cet effet, le développement des réseaux intelligents et plus efficaces, l'ouverture des voies de transmission électrique vers l'Europe, le développement des systèmes de stockage y compris celles apportées par la mobilité électrique et, évidemment, le développement de vecteurs comme l'hydrogène, devraient dans l'intervalle de 30 ans rendre une telle vision possible.

Dans une vision stratégique ambitieuse, le parc immobilier résidentiel devra viser un facteur de performance énergétique le plus élevé possible d'ici 2050. Il existe une série de leviers pour réduire l'intensité énergétique des bâtiments. Par ailleurs, l'introduction de technologies intelligentes³⁶ pourrait répondre à la demande énergétique résiduelle et accroître la flexibilité du réseau. Enfin, la planification urbaine et spatiale pourrait être repensée de manière à permettre de faire les meilleurs choix en fonction de sa localisation et de la disponibilité des sources d'énergie.

Le secteur des transports tunisien est lui énergivore et constitue une source importante d'émissions

de GES. Pour autant, la neutralité carbone nationale pourra s'appuyer sur un objectif de décarbonation des transports. Plusieurs solutions sont envisageables, notamment l'amélioration de la performance énergétique des véhicules légers et lourds d'ici 2030, puis leur électrification systématique. L'Etat, les agglomérations urbaines, voire les entreprises peuvent lancer des projets de mobilité durable d'envergure. Concernant les transports publics, une attention essentielle doit être accordée aux besoins des voyageurs afin de donner aux transports publics un avantage concurrentiel sur les modes individuels.

4.1.4.2. Procédés industriels

La Tunisie est un des premiers exportateurs d'Afrique en valeur absolue³⁷. Les secteurs du textile et de l'agroalimentaire représentent 50% de la production et 60% de l'emploi de l'industrie manufacturière. Les industries mécaniques et électriques représentent la 2ème part la plus importante de l'industrie tunisienne. La part du secteur cimentier est également très importante.

La vision stratégique prône une réduction massive des émissions de toutes les sources de procédés, en engageant dès aujourd'hui le développement et l'adoption de technologies de rupture moins intensives en carbone ; y compris celles pour la production du ciment, pourtant réputées difficilement compressibles, ainsi que celles relatives à l'acide nitrique et aux utilisations des HFC.

A plus long terme (2040-2045), les technologies de capture et stockage ou de réutilisation du carbone auront également leur rôle à jouer sur les sites de concentration des sources d'émissions.

4.1.4.3. Secteur de l'AFAT

En Tunisie, l'agriculture génère autour de 10% du PIB national³⁸ et assure 15% des emplois. C'est donc un secteur jouant un rôle économique et social de premier plan. Elle jouera donc, évidemment, un rôle essentiel dans la neutralité carbone. Concernant l'agriculture et l'utilisation des terres agricoles, deux mesures phares sont à considérer :

- Restaurer les paysages agricoles dégradés, et inverser définitivement la tendance de dégradation.
- Renforcer les capacités d'absorption des systèmes agricoles, dans l'optique d'une contribution déterminante à la neutralité et du renforcement de la résilience au changement climatique.

Par ailleurs, le secteur forestier est appelé à jouer un rôle de plus en plus central dans le cycle naturel du carbone par le biais des processus naturels continus d'échange du carbone avec l'atmosphère. En effet, si préservé et développé, ce secteur pourrait agir comme un puits de carbone net en séquestrant, sur une période donnée, largement plus de carbone qu'il n'en émet sous la forme de GES sur cette même période.

Par conséquent, la vision de la composante transition bas-carbone de la stratégie pour le secteur forestier gagnerait à être bâtie autour de trois grands axes ; à savoir :

- La restauration des forêts et écosystèmes dégradés, la consolidation et l'amélioration effective du couvert forestier et pastoral et l'inversion définitive de la tendance de dégradation.
- L'élaboration et la mise en œuvre de plans d'aménagement intégrés et participatifs des paysages forestiers, rompant avec l'approche par site ou par massif forestier.
- La décentralisation progressive et effective de la gestion des forêts en impliquant les communautés et les collectivités locales concernées.

Le secteur des AFAT est étroitement lié à la conservation et à la valorisation de la biodiversité, ainsi qu'à la lutte contre la désertification dans les régions subhumides et semi-arides.

En effet, le réchauffement climatique contribue largement, directement ou indirectement, à la dégradation des différentes composantes de la

³⁶ Les termes smart grid ou smart cities sont devenus très courants.

³⁷ https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2020_en.pdf

³⁸ Chiffre 2018.

biodiversité et à fragiliser les écosystèmes attaqués par la désertification. Dans ce contexte, il est primordial que la mise en œuvre de la composante transition bas-carbone de la stratégie soit coordonnée avec les efforts nationaux de mise en œuvre d'autres conventions, notamment la Convention sur la diversité biologique et celle sur la lutte contre la désertification.

4.1.4.4. Secteur des déchets

Même si les émissions du secteur des déchets en Tunisie restent minoritaires, il s'agit d'un secteur encore géré selon des pratiques révolues, attribuant aux déchets une faible valeur économique, et donnant lieu à des perspectives de forte hausse des émissions de GES.

C'est donc un secteur où la transition bas-carbone pourra prendre tout son sens, à travers l'adoption des meilleures pratiques déjà éprouvées dans les pays industrialisés, et basées sur le développement de véritables secteurs d'économie circulaire, et l'attribution de la juste valeur économique aux déchets.

Théoriquement, moyennant l'application des meilleures pratiques d'aujourd'hui et l'intégration rapide des innovations technologiques à venir, le secteur des déchets devrait très largement se rapprocher de la neutralité carbone d'ici 2050, moyennant notamment :

- La prévention et la réduction de la production des déchets en favorisant l'écoconception (limitation des emballages, prolongation de durée de vie des produits, etc.) notamment par l'appui aux filières de Responsabilité Élargie des Producteurs ;
- L'organisation des filières d'économie circulaire en passant systématiquement par le tri, la réutilisation, le recyclage et la réparation des produits chez les consommateurs ;
- L'amélioration des taux et des performances de collecte, la promotion du tri et la gestion des déchets en développant la valorisation (et/ou revalorisation) tels que le biogaz ou le RDF ;

- Des modes de gestion des déchets les moins émetteurs (ex. traitement mécano-biologique, production de compost, etc.).
- L'enfouissement des déchets ultimes dans des conditions techniques respectueuses de l'environnement, et en limitant les fuites de CH4 des installations de stockage de déchets solides et de traitement des eaux usées à travers la systématisation du captage et valorisation du biogaz.

4.2. Vision stratégique nationale « Résilience 2050 »

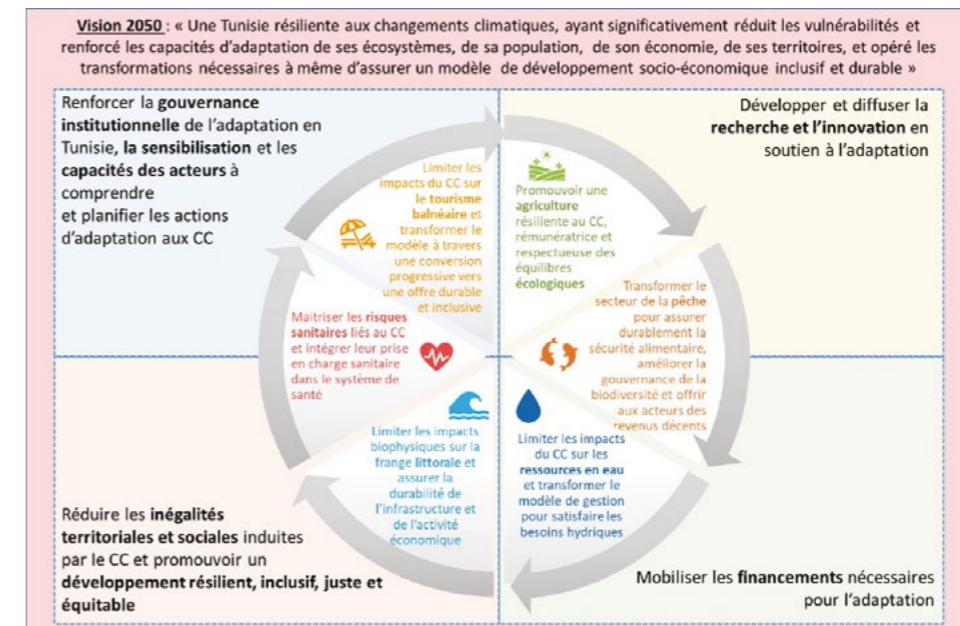
En conformité avec la CDN actualisée, la vision à long terme de la composante résilience de la stratégie est formulée de la manière suivante :

« 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, équitable et durable (ci-après intitulé « Résilience 2050 »).

La Tunisie mettra en œuvre cette vision conformément aux priorités du Plan National d'Adaptation (PNA), de la CDN révisée et en cohérence avec la composante transition bas-carbone de la stratégie.

La portée de la composante résilience de la stratégie englobe tous les secteurs et domaines d'interventions avec une attention particulière accordée à l'eau, l'agriculture, les écosystèmes et ressources naturelles, l'aménagement du littoral, la santé et le tourisme, l'aménagement du territoire et les villes ainsi que les problématiques de genre.

Figure 24 Proposition d'une vision stratégique nationale de « Résilience 2050 » (les axes sectoriels sont présentés en bleu et les axes transversaux en orange).



4.2.1. Principes directeurs

La mise en œuvre de la Vision « Résilience 2050 » est régie par des principes directeurs spécifiques, guidés par les particularités du contexte national et basés sur des politiques et documents d'orientation stratégique appropriés au niveau national, régional et sectoriel, comme suit :

1. **Adaptation préventive plutôt que curative** : une telle approche constitue un réel changement de paradigme qui se traduira par le passage d'une gestion de crise « réactive » à une gestion « proactive » des risques climatiques
2. **Mobilisation et participation des parties prenantes** : les effets du CC touchant tous les domaines et toutes les échelles, la mise en mouvement de l'ensemble des acteurs tunisiens (ministères, agences nationales, autorités régionales, ONG, secteur privé, institutions académiques et partenaires techniques et

financiers), est une condition indispensable à la réussite de la composante résilience de la stratégie

3. **Coordination des interventions** : ce principe exige que les initiatives soient menées de manière cohérente et concertée afin d'éviter les contradictions et les doublons et obtenir ainsi des résultats tangibles. Cette coordination permettra d'une part de bénéficier de cette multiplicité des acteurs et d'autre part d'assurer une mise en œuvre effective de la composante résilience de la stratégie
4. **Sensibilité au genre** : les options d'adaptation identifiées dans la composante résilience de la stratégie seront pertinentes et auront un impact significatif si les hommes et les femmes participent et bénéficient équitablement des actions. Les femmes devront faire l'objet d'une attention particulière dans la mesure où elles sont souvent plus vulnérables aux changements

climatiques et très actives dans la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Les plus jeunes devront être impliqués dans les interventions comme acteurs privilégiés du changement.

5. Priorité aux jeunes : de par leur niveau d'éducation relativement élevé, leur ouverture sur le monde ainsi que leurs compétences et leurs maîtrises technologiques, ils seront appelés à jouer un rôle important dans la mise en œuvre de la composante résilience de la stratégie.

6. Mise en œuvre équitable et solidaire : la composante résilience de la stratégie reconnaît la nécessité d'une mise en œuvre équitable et solidaire tant au niveau social, environnemental qu'économique afin de garantir la cohérence, la continuité et la durabilité des interventions. La solidarité avec les populations les plus vulnérables, les territoires et les secteurs d'activités les moins résilients au CC est un élément cardinal de la composante résilience de la stratégie.

7. Principe de partenariat et d'inclusion : un dialogue permanent et inclusif doit être établi entre les différentes catégories d'acteurs afin de permettre l'expression et la prise en compte de la diversité des enjeux. Ceci permettra également une meilleure prise en compte des besoins des communautés les plus vulnérables, souvent marginalisés.

8. Autonomisation des acteurs : l'autonomisation des acteurs est une étape primordiale en termes d'obtention de résultats. Elle permettra notamment de renforcer la résilience des principaux acteurs dont notamment les communautés locales les plus vulnérables de manière innovante basée sur la prise en compte de leurs compétences et savoir-faire.

4.2.2. Objectifs généraux et spécifiques

Les objectifs généraux de la vision « Résilience 2050 » s'inscrivent dans les objectifs préconisés par le Comité Adaptation de la CNUCC à savoir :

- Réduire la vulnérabilité aux effets du changement climatique, en renforçant la capacité d'adaptation et de résilience pour améliorer le développement social et économique de manière durable sur le long terme.
- Faciliter l'intégration de l'adaptation au changement climatique, de manière cohérente, dans les politiques nouvelles et existantes, programmes et activités, en particulier dans le processus de planification du développement national et des stratégies à différents niveaux (national, régional et sectoriel).

Sur la base de ces deux objectifs généraux, les quatre objectifs spécifiques d'adaptation à long terme de la Tunisie sont les suivants :

1. Promouvoir une approche transformative de l'ACC (adaptation transformative) basée sur des changements de paradigme à tous les niveaux et dans tous les secteurs, afin de relever les défis de long terme et ancrer durablement la résilience climatique dans les processus de développement du pays.
2. Intégrer et institutionnaliser la mise en œuvre de cette approche transformative dans les systèmes de gouvernance et les politiques du pays afin d'assurer la continuité et la cohérence de la mise en œuvre de la composante résilience de la stratégie.
3. Accélérer le passage à l'action et la mise en œuvre de l'adaptation dans tous les domaines en levant les barrières techniques, institutionnelles et financières qui freinent le déploiement à grande échelle des solutions d'adaptation, et notamment celles basées sur la nature.
4. Faire de la résilience un véritable moteur de développement, en portant un regard positif sur l'adaptation au changement climatique, vue non pas comme une contrainte ou une fatalité, mais plutôt comme une réelle opportunité, source de cohésion sociale, génératrice d'emplois et catalyseur d'innovations.

5. Mobiliser les ressources du financement climatique public et privé, national et international, afin de permettre au pays de mettre en œuvre les changements systémiques nécessaires et renforcer le transfert de technologies et de connaissances adaptées aux besoins nationaux ;

La vision et ses objectifs nationaux s'appuient sur un ensemble d'axes stratégiques, déclinés en orientations et en mesures.

5. STRATÉGIE NATIONALE BAS-CARBONE ET SES DÉCLINAISONS SECTORIELLES

5.1. Introduction

La composante transition bas-carbone de la stratégie a été réalisée sur la base de larges concertations avec les principales parties-prenantes concernées par la problématique des changements climatiques en Tunisie, incluant les institutions publiques, la société civile, le secteur privé, et les experts opérant dans les différents domaines et secteurs de l'atténuation des GES.

Ces concertations se sont déroulées sous l'égide du point focal changement climatique (Ministère chargé de l'Environnement), via l'Unité de Gestion par Objectifs qui est chargée de la réalisation du programme de suivi et de coordination des activités relatives à la mise en œuvre de « l'Accord de Paris ». ³⁹ Dans tous les travaux en lien avec la mise en œuvre de l'Accord de Paris, le point focal CC s'appuie lui-même constamment sur les points focaux sectoriels (établis au sein des organismes concernés par les émissions de GES et politiques climatiques), mais aussi sur les deux comités nationaux dans les domaines respectifs de l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et de l'adaptation. ⁴⁰ C'est évidemment en impliquant les membres de ces comités que la SNBC a été réalisée.

Le présent chapitre permet de broser les contours de ce que pourrait être la Tunisie d'ici 2050. Ces contours sont dressés à l'issue de travaux prospectifs entamés depuis début 2019 pour le secteur de l'énergie, ⁴¹ et depuis début 2021 pour les autres secteurs (procédés industriels, AFAT et déchets), et développés à travers deux scénarios prospectifs : (i) un scénario de référence (BaU) considérant un prolongement tendanciel des pratiques sectorielles déterminant les profils des émissions de GES, (ii) un scénario bas-carbone optant pour une trajectoire ambitieuse de réduction des émissions de GES et visant la neutralité carbone à horizon 2050.

5.2. L'objectif neutralité 2050

La composante transition bas-carbone de la stratégie est, tout d'abord, un exercice de prospective, sur un sujet essentiel pour toute la planète, mais crucial et surtout vital pour chaque pays car anticipant et préparant les futures trajectoires de développement économique et social, ainsi que les conséquences de ces trajectoires sur les structures économiques, sur la vie au quotidien, et « accessoirement » sur les profils GES.

Il est utile de rappeler que le scénario socioéconomique, développé dans le cadre des travaux de la SNBC-énergie, a considéré plus qu'un quadruplement du PIB à prix constants sur la période 2020-2050. ⁴² On se trouvera alors dans une économie d'une toute autre dimension.

Travailler sur des trajectoires prospectives permet d'imaginer les horizons des possibles et des souhaitables, et présente une opportunité unique pour définir les indispensables changements pour assurer à la fois la durabilité du développement, et s'inscrire dans les engagements pris vis-à-vis de la CCNUC et de l'Accord de Paris.

L'exercice prospectif réalisé en Tunisie dans le cadre de la composante transition bas-carbone de la stratégie démontre que ces deux objectifs sont totalement compatibles, ce qui rend d'autant plus justifié d'embarquer dans un changement salutaire du modèle de développement, tellement voulu et espéré.

Dans sa SNBC la Tunisie a opté pour l'ambition d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. La neutralité carbone peut être considérée par la Tunisie comme une opportunité pour soutenir la reprise de la croissance économique et de se positionner au cœur du changement de modèle de développement,

et pilier de la reprise de la Tunisie à de multiples niveaux ; en contribuant :

- à engager une dynamique de développement inclusive, se préoccupant de manière égale aux équilibres entre les régions et les milieux, les genres, les jeunes, et plus généralement des populations défavorisées,
- au rétablissement des équilibres économiques, en revenant aux fondamentaux du développement durable ; notamment en restituant à l'espace rural et à la population qui y vit leur droit au développement,
- à inverser le processus d'épuisement et de dégradation des ressources naturelles ; et plus particulièrement les terres qui sont essentielles pour atteindre l'objectif vital d'autonomie alimentaire,
- à assurer l'indépendance énergétique ; un des facteurs essentiels du développement durable,
- à optimiser les synergies entre atténuation des GES et résilience notamment sur les questions de l'eau, des sols et des écosystèmes, et à assurer au mieux les synergies entre les trois conventions (climat, biodiversité, et désertification),
- à l'adoption rapide des sauts technologiques au service du développement.

Pour viser la neutralité carbone, la Tunisie jouit d'atouts indéniables : (i) une position géographique centrale, (ii) des infrastructures industrielles, et (iii) des ressources humaines jeunes et qualifiées, adossées à une volonté de rayonnement à l'échelle régionale et internationale.

Pour tirer profit de ces atouts, et parvenir à la neutralité carbone 2050, l'existence de conditions favorables à trois niveaux sera essentielle :

- le financement : accès facilité à des appuis financiers internationaux -notamment ceux liés à la finance carbone- à la hauteur des ambitions exprimées à travers la neutralité carbone, et nécessaires pour un véritable changement de modèle de développement.
- le partenariat : la Tunisie vise la multiplication des

collaborations et partenariats internationaux et régionaux et se pose résolument en position de leadership sur les grandes questions industrielles du futur. A ce titre, des interactions plus fortes avec l'Europe seront essentielles ; notamment dans l'atteinte de l'objectif commun de neutralité, dans le développement des interconnexions électriques, et dans l'intégration industrielle rapide des filières technologiques du futur comme le renouvelable, l'hydrogène, celles liées à la mobilité durable, la valorisation des déchets, etc.

- l'innovation technologique : Il est notoirement reconnu que les technologies d'aujourd'hui ne sont pas suffisantes pour rendre la neutralité possible. Pour parvenir à la neutralité, le monde mise sur des sauts technologiques majeurs dont on préfigure des implications essentielles pour un tel objectif. La Tunisie pourra viser la neutralité dans la mesure où elle accèdera à des partenariats solides en matière de recherches/innovation, notamment celles portant sur les modèles de production du futur, les matériaux et bâtiments neutres en carbone, sur l'hydrogène, l'économie circulaire, la mobilité, la restauration des sols, la gestion de l'eau, le captage et le stockage du carbone, etc. En un mot : sur les toutes innovations susceptibles de préparer la trajectoire de neutralité.

5.3. Scénario socioéconomique

La toute première tâche devant permettre le lancement des travaux prospectifs de GES était le développement du scénario socioéconomique. ⁴³ Le développement des scénarios socioéconomiques est un travail très complexe car il nécessite de se positionner dans une vision prospectiviste du développement économique, devant nécessairement se détacher du contexte actuel, qui est supposé être accidentel et donc éphémère.

Le scénario socioéconomique comprend trois principaux paramètres :

- Les données de population
- Les données de PIB, et de sa croissance annuelle

³⁹ <http://www.environnement.gov.tn/index.php/fr/environnement-en-tunisie/les-changements-climatiques/engagements-et-priorites-de-la-tunisie-en-vertu-de-l-accord-de-paris-sur-le-climat>

⁴⁰ Créés en vertu du Décret gouvernemental n°69-2020, en date du 07 Février 2020.

⁴¹ Les travaux prospectifs pour le secteur de l'énergie avaient été lancés dans le cadre d'une opération séparée, intitulée SNBC-énergie, et menée par l'ANME avec l'appui du PNUD. Ces travaux avaient notamment inclus le développement du scénario socio-économique, et la construction des scénarios tendanciel et bas-carbone du secteur de l'énergie. Les résultats de la SNBC énergie ont été repris et intégrés dans la SNBC, objet de la présente étude.

⁴² En raison d'une croissance démographique maîtrisée, il en découlera une multiplication par presque 4 du revenu par habitant.

⁴³ Cette tâche avait été menée par l'équipe chargée de la préparation de la SNBC-énergie ; à l'initiative de l'ANME et du PNUD.

- L'évolution de la structure du PIB par secteur

5.3.1. Approche générale et itérations

Les travaux visant le scénario socioéconomique se sont déroulés en deux itérations.

Dans une première itération (2019-2020), les travaux de la première phase de la SNBC dans le secteur de l'énergie ont permis de construire un scénario socio-économique établissant l'évolution de la population et de la croissance économique jusqu'à l'horizon 2050. Ce scénario avait été élaboré selon un processus de concertation dans le cadre d'un groupe « prospective » constitué des principaux organismes clés concernés par la planification économique en Tunisie.

Une deuxième itération du développement du scénario socioéconomique s'est imposée, avec la dégradation de la situation économique et des perspectives plus modestes de croissance sur le court terme, entre autres à cause de la pandémie COVID-19. Des travaux de mise à jour du scénario économique initialement élaboré ont donc été menés en janvier 2021, selon un processus de concertation au sein du même groupe ad-hoc de prospective économique. Cette mise à jour a principalement touché les points suivants :

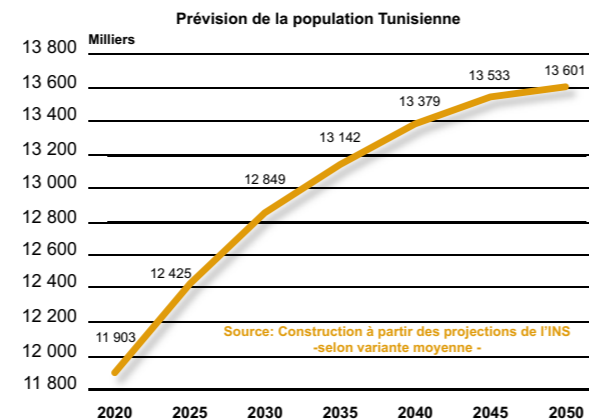
- Actualisation du niveau de PIB, de la croissance économique et de la structure économique sur la période 2015-2020 en fonction des chiffres officiels publiés.
- Révision des prévisions de la croissance économique, notamment sur la période 2020-2025 en tenant compte des prévisions les plus récentes réalisées par les institutions internationales et plus particulièrement le FMI.

5.3.2. Scénario de croissance démographique

L'estimation de la population à l'horizon 2050 s'est basée sur le scénario des projections démographiques de l'INS, correspondant à

l'hypothèse moyenne d'évolution de la fécondité. Selon cette variante et après son extrapolation à 2050, la population évoluerait comme indiqué dans le graphique suivant :

Figure 25 Scénario d'évolution de la population à l'horizon 2050 (Source : INS jusqu'en 2044)



5.3.3. Scénario de croissance économique - itération 2

La mise à jour du scénario socioéconomique a été réalisée selon une démarche de « backcasting », amorcée par la définition d'un avenir souhaitable, et profilant le chemin le plus approprié reliant le présent à ce futur désirable.

Les travaux de concertation avec les parties prenantes du Groupe prospective ont permis de retenir un scénario de reprise économique 2021-2025, post-covid, plus modeste que la première itération. Conformément au scénario de reprise publié par le FMI dans son « World Economic Outlook », ce scénario suppose une croissance annuelle moyenne de 3,1 % pour la période 2021-2025. Le scénario rattrape, progressivement à partir de 2026, les rythmes de croissance du scénario antérieur.

Au total, la croissance du volume du PIB, à prix constants, serait alors de 5% en moyenne entre 2021 et 2050. Sur cette base et tenant compte du scénario démographique, le PIB atteindrait 294 milliards

de dinars (constant 2010) en 2050. Ce scénario déboucherait sur une multiplication par un facteur 4 du PIB par habitant en 2050 par rapport à celui de 2020.

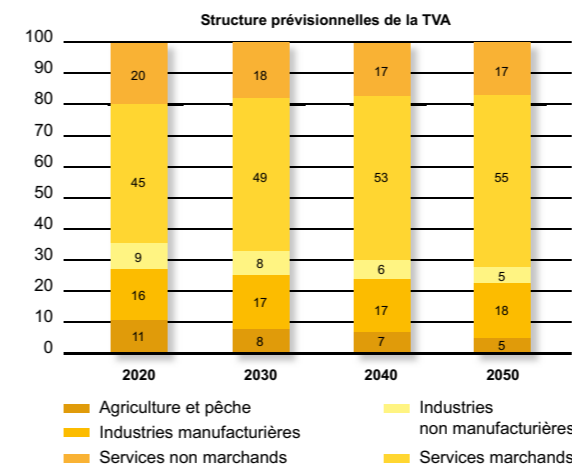
5.3.4. Scénario d'évolution de la structure économique

En analysant les facteurs déterminants de l'évolution de l'économie Tunisienne, le scénario retenu prévoit une structure économique qui serait tirée par les activités de services dont la part passerait de 64% en 2020 à 72% en 2050. La part de l'industrie manufacturière connaîtrait aussi une légère augmentation passant de 16% en 2017 à 18% en 2050.

A l'inverse, les parts de l'agriculture et des industries non manufacturières passeraient respectivement de 11% à 5% et de 9% à 5%, en raison d'une croissance plus faible de ces secteurs par rapport à celle qui serait réalisée dans les services et les industries manufacturières.

Le graphique suivant présente l'évolution de la structure agrégée des valeurs ajoutées, découlant des travaux de développement du scénario socioéconomique, selon les grands secteurs : agriculture, industries manufacturières et non manufacturières, services marchands et non marchands :

Figure 26 Structure prévisionnelle de la valeur ajoutée par secteur à l'horizon 2050



5.4. Approches méthodologiques et hypothèses accompagnant le développement de la SNBC

Cette section présente, de manière succincte, les approches utilisées dans le développement des travaux prospectifs, en mettant l'accent sur les approches sectorielles respectives.⁴⁴

5.4.1. Secteur de l'énergie

5.4.1.1. Démarche d'élaboration de la stratégie bas carbone du secteur de l'énergie

La démarche adoptée pour l'élaboration de la stratégie bas-carbone du secteur de l'énergie s'est appuyée sur une large concertation et implication des parties prenantes clés du secteur de l'énergie. Elle a été réalisée en deux grandes phases : La première phase a porté sur l'élaboration des scénarios prospectifs. La deuxième phase, a porté sur la finalisation des travaux de formulation de la SNBC-Energie, qu'on peut résumer en quatre étapes :

- Analyse rétrospective de la politique énergétique et de l'évolution des émissions de GES dans le secteur de l'énergie ;
- Simulation des émissions de GES de l'ensemble du système énergétique (production, transformation et consommation) aux horizons 2030 et 2050 pour chacun des scénarios énergétiques ;
- Evaluation macroéconomique de la mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'énergie ;
- Elaboration de la feuille de route pour la mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'énergie, et identification des indicateurs de suivi de la mise en œuvre.

5.4.1.2. Actualisation des scénarios d'émissions

suite au déclenchement de la crise de la COVID-19 L'élaboration des scénarios prospectifs issus des concertations dans le cadre de la première phase de la SNBC-énergie et les travaux de simulation des émissions de GES pour chacun des scénarios énergétiques considérés avaient été menés avant l'avènement de la crise de la COVID-19. L'avènement de la crise sanitaire a rendu nécessaire l'actualisation

⁴⁴ Pour accéder à des descriptions méthodologiques plus détaillées, se référer au document: „ Stratégie de neutralité carbone de la Tunisie à l'horizon 2050“. Ministère de l'Environnement/Agence Nationale de Maîtrise de l'énergie/GIZ, Mars 2022.

⁴⁵ Le mix électrique a été défini sur la base de l'étude stratégique énergie renouvelable, développée dans le cadre du projet TUNEREP.

aussi bien du scénario socio-économique de cadrage (deuxième itération invoquée supra) que des scénarios des émissions.

A l'issue de la mise à jour du scénario socioéconomique, l'actualisation des émissions a été effectuée selon les étapes suivantes :

- Modélisation de la demande finale d'énergie (en considérant l'année 2020 comme une année d'observation).
- Elaboration des scénarios du mix de production électrique en tenant compte des objectifs ambitieux de développement des ER⁴⁵ et des chiffres réels de l'année 2020.
- Elaboration des scénarios de la demande d'énergie primaire.
- Simulation des émissions de GES.
- Evaluation macroéconomique de la mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'énergie.

5.4.1.3. Approche méthodologique de projection des émissions

Les scénarios d'émissions de GES du secteur de l'énergie sont définis à travers deux scénarios énergétiques contrastés :

- Scénario tendanciel (BaU): Il s'agit d'un scénario de poursuite des tendances actuelles dans tous les secteurs ; sans véritables transformations au niveau des modes de vie, des comportements et des technologies énergétiques.
- Scénario bas carbone (BaC): Ce scénario s'inscrit dans un contexte d'engagement de la Tunisie dans la mise en œuvre de l'accord de Paris. Il s'agit d'un véritable scénario d'accélération de la transition énergétique qui se caractérise par une transformation structurelle de l'ensemble des composantes de l'évolution du système énergétique tunisien : production, transformation et consommation. Le scénario bas carbone s'appuie en particulier sur :
 - Un effort important portant sur l'efficacité de la consommation d'énergie, et sur la sobriété énergétique.

- Un déploiement massif des énergies renouvelables pour la production d'électricité.
- Une électrification massive des usages finaux de l'énergie, y compris l'émergence notable des véhicules électriques.

La projection des émissions de ces deux scénarios s'est appuyée sur une approche de modélisation technico-économique en utilisant le modèle de prospective ENERMED.⁴⁶

Les travaux de projection des émissions du secteur de l'énergie ont été menés en considérant les hypothèses suivantes :

- Considération de la période 2010 -2020 comme période d'observation
- Année de base pour la projection des émissions : l'année 2020 a été considérée comme une année de base pour les travaux de modélisation technico-économique de la demande d'énergie finale, la demande d'énergie primaire et la simulation des émissions aux horizons 2030 et 2050.
- Périmètre des émissions couvertes : les émissions des scénarios BaU et bas-carbone couvrent exhaustivement l'ensemble des catégories d'émissions relevant du secteur de l'énergie telles que définies par les lignes directrices du GIEC2006.
- Pleine cohérence des travaux et des trajectoires CDN-Energie (2030) avec ceux de la SNBC-Energie (2050).

5.4.2. Procédés industriels

5.4.2.1. Scénario de ligne de base

Méthodologiquement, le scénario de ligne de base (BaU) table sur un prolongement tendanciel des données d'activité des quatre principales sources d'émissions du secteur, en fonction de leur liaison avec le PIB et la population (pour le ciment et les briques et céramiques), de la trajectoire tendancielle 2010-2020 pour les HFC, et la valeur fixe de référence pour l'usine d'acide nitrique. Le BaU table,

enfin, sur un prolongement tendanciel des sources restantes (4-5 % des émissions du secteur) selon leur lien constaté avec le PIB.

5.4.2.2. Scénario bas-carbone

Des éléments concordants, susceptibles de modifier les horizons de l'atténuation dans le secteur des procédés ont été pris en compte, dans la mesure où ils comportent des enjeux très importants pouvant permettre de remettre le secteur dans la trajectoire bas-carbone :

- Secteur cimentier : plusieurs initiatives ont été lancées entre 2019 et 2020, et notamment le processus de tarification carbone dans le secteur, ainsi que l'inclusion de ce secteur dans le portefeuille de projets se prêtant à des applications de marché du carbone.⁴⁸
- Groupe chimique : engagement confirmé du projet de destruction catalytique du N₂O dans le cadre du programme NACAG.⁴⁹
- Gaz fluorés (HFCs) :⁵⁰ entame d'une stratégie nationale de réduction progressive des HFC dans le cadre de l'amendement de Kigali au protocole de Montréal, et possibles avancées futures des projets PROMOFRIGO et PROMOCLIM⁵¹ qui induiraient des réductions futures des émissions de GES imputables aux HFC.

En ce qui concerne le secteur cimentier, il a été considéré une baisse du ratio clinker/ciment, qui passerait de 0,85 en 2020 à 0,82 en 2030. Cette tendance baissière s'accélérerait ensuite pour atteindre 0,53 en 2050, en misant sur le renforcement des pressions sur le secteur cimentier au niveau international (notamment taxes carbone) qui les obligeraient à s'engager dans des programmes ambitieux d'innovations technologiques qui donneront de plus en plus de place à des ciments composés peu intensifs en carbone, voire à de nouveaux liants.

Le ratio clinker sur ciment de 2050 resterait en deçà des véritables ambitions attendues du secteur à l'échelle internationale,⁵² mais ce conservatisme

sur ce ratio sera relayé, dans le scénario BaC, par l'entrée en lice progressive de systèmes de captation et de stockage du carbone, à partir de 2040.

En ce qui concerne l'acide nitrique, le projet de destruction catalytique du N₂O entrerait en exploitation en 2023 avec une efficacité de destruction du N₂O de 85% la première année, et de 90% les années suivantes. A partir de 2031, l'efficacité de destruction du N₂O passerait à 95%, et ce jusqu'à 2050.

S'agissant des gaz fluorés, la Tunisie fait partie des pays Article 5 groupe 1 de l'amendement de Kigali, et le scénario BaC prévoit un plafonnement de ses importations (exprimées en tCO₂) de 2024 à 2028 sur sa valeur de référence (moyenne 2020-2022), et une réduction de ses importations de 10% par rapport à la valeur de référence à partir de 2029 et de 30% à partir de 2035.⁵³

Le BaC prévoit également le lancement des projets PROMOFRIGO et PROMOCLIM, qui opéreront surtout sur la « banque » de HFC en retirant du parc actuel les appareils âgés et en utilisant les HFC à PRG élevé.

Les potentiels d'atténuation de l'ensemble de ces « mesures » d'ici 2050 ont été évalués au mieux des connaissances dans le cadre des travaux prospectifs de la présente étude.

5.4.3. Secteur de l'AFAT

5.4.3.1. Approche prospective

Dans le secteur de l'Agriculture, Forêt et Autres utilisations des Terres (AFAT), les travaux prospectifs couvrent les émissions/absorptions dans l'agriculture, la gestion de l'élevage, la foresterie et le changement d'utilisation des terres.

Les travaux prospectifs s'appuient sur l'établissement de scénarios les plus probables d'évolution des principales données d'activité tels que les effectifs des différentes catégories de cheptel, les pratiques

⁴⁶ Modèle technico économique où la demande d'énergie est simulée à partir de variables (« déterminants » techniques et socioéconomiques) à un niveau désagrégé (par usage, branche, type de véhicule, etc.) pour reconstituer la demande d'énergie nationale (approche « bottom up »).

⁴⁷ Dans le cadre du projet PMR/PNUD/Banque Mondiale/ANME.

⁴⁸ Dans le cadre du projet Global Carbon Market mis en œuvre par l'ANME et la GIZ.

⁴⁹ En 2016, la Tunisie a signé une déclaration d'adhésion à l'initiative internationale de Ministère Fédéral Allemand (Nitric Acid Climate Action Group - NACAG) portant sur l'industrie de l'acide nitrique. L'initiative vise à supprimer les émissions du protoxyde d'azote «N₂O» d'une manière durable, tout en assurant l'appui technique et financier aux projets des pays signataires.

⁵⁰ Hydrofluorocarbures.

⁵¹ L'amendement de Kigali au Protocole de Montréal régule désormais les flux annuels de HFC entre 2024 et 2045, et les plafonnant à partir de 2024. Le BaC du secteur de l'énergie prévoit la mise en œuvre des projets PROMOFRIGO et PROMOCLIM, qui, outre les économies d'électricité, opèrent sur la « banque » de HFC en retirant du parc actuel -via des mécanismes dédiés- les appareils utilisant les HFC à PRG élevé, en détruisant et en régénérant les HFC qui seront récupérés à partir des appareils à mettre au rebut tous les ans.

⁵² On parle de moins de 30% à l'échelle mondiale autour de 2050.

d'utilisation des terres agricoles, les surfaces couvertes par les principales sources d'absorption (arboriculture y compris l'oléiculture, forêts, maquis, etc.), etc.

Les données d'activités sont celles-là mêmes qui sont utilisées pour l'inventaire des GES du secteur de l'AFAT. Autrement dit, à partir du moment où l'on dispose des données d'activité aux années horizons (ex. 2030, 2040, 2050), mais aussi année par année jusqu'en 2050, il est possible d'estimer les émissions/absorptions en se basant sur la méthodologie du GIEC2006.

L'exercice prospectif pour le secteur AFAT a utilisé deux approches distinctes, afin d'avoir la possibilité d'en croiser les résultats :

- Une approche ascendante (bottom-up) modélisée spécifiquement pour les besoins de l'étude sous environnement EXCEL, qui part de l'identification la plus exhaustive possible des mesures d'atténuation (et d'absorption) dans le secteur AFAT en Tunisie, de rythmes acceptables d'évolution des réalisations (données d'activité) jusqu'en 2050, d'estimation des impacts GES individuels, année par année, et d'utiliser les données d'activités les plus récentes et les facteurs d'émission et/ou d'absorption du carbone (dans le sol et la biomasse) de niveau 2 du GIEC qui se réfèrent à des travaux effectués en Tunisie et, dans certains cas, à des références obtenues sous des conditions similaires dans d'autres régions du monde.
- Une approche descendante (top-down), utilisant l'application EX-ACT de la FAO, qui repose sur une évaluation des émissions et des absorptions de GES à l'aide de méthodes de différence de stock, considérant les mêmes options d'atténuation de l'approche bottom-up).

Le rapprochement des résultats de l'exercice prospectif selon ces 2 approches a pour but de les affiner/ajuster, en plusieurs itérations, pour finalement conforter les résultats de l'approche bottom-up qui sera adoptée.

5.4.3.2. Scénarios

Comme pour les autres secteurs, l'exercice prospectif a considéré deux scénarios contrastés :

- La situation de référence (BaU) capture les tendances des émissions et des absorptions dans chacun sous-secteurs, en considérant un prolongement tendanciel des pratiques d'utilisation des sources de l'AFAT (traduites sous forme de données d'activité). Le terme tendanciel reproduit généralement une évolution future à l'identique de ce qui a été constaté dans la passé récent (plus spécifiquement 2015-2020).
- Le scénario BaC considère quant à lui une situation visant à opérer un changement significatif de la trajectoire, allant dans le sens d'une augmentation du bilan négatif du secteur de l'AFAT. Un certain nombre d'options techniques⁵⁴ ont été identifiées et adoptées. Ces options ont été conçues de manière à étayer la vision et les orientations stratégiques qui ont été définies pour la SNBC 2050. Suivant un rythme plutôt réaliste et faisable d'ici 2030, le scénario Bas-carbone va, à partir de 2031, accélérer la cadence, sous la double impulsion de l'accélération du changement de modes d'utilisation des terres, et de modèles d'intervention en milieu rural.

Le scénario de référence a été construit en s'appuyant sur un prolongement au-delà de 2030 des mêmes hypothèses adoptées dans le cadre de la CDN actualisée. Les hypothèses couvrent toutes les sources essentielles des émissions : le Cheptel, la production agricole, l'utilisation des engrais synthétiques et organiques, les Incendies de forêts, et l'utilisation des terres.⁵⁵

5.4.4. Secteur des déchets

Dans le secteur des déchets, les travaux prospectifs couvrent principalement les émissions imputables à la gestion des déchets solides, et celles dues à l'assainissement. Ces travaux s'appuient principalement sur l'établissement de scénarios les plus probables d'évolution des principales données d'activité telles que les quantités de déchets

générées annuellement, les quantités valorisées et traitées, les quantités d'eaux usées produites par les différents secteurs, etc.

5.4.4.1. Les déchets solides

Approche prospective

Les travaux prospectifs pour les déchets solides ont été réalisés en plusieurs étapes :

- Collecte de données sur les déchets solides en Tunisie, et analyse des résultats des études et des enquêtes de terrain réalisées. Les informations, principalement celles liées aux tendances de production et de composition des déchets ont été analysées et comparées/confrontées, en vue de déterminer les hypothèses devant servir de base aux travaux prospectifs.
- Grandes concertations avec les acteurs et spécialistes concernés du secteur, en vue de favoriser l'appropriation des résultats de la SNBC, de s'accorder collectivement sur la situation actuelle, sur les perspectives futures, et de partager les options d'atténuation conformément à la vision arrêtée pour la réduction des GES.
- Projections sur la quantité des déchets (par habitant/jour et par région) ainsi que sur leur composition : en compilant au mieux les résultats de la première étape de collecte et d'analyse des données, et des concertations. La projection du niveau d'émissions de GES pour le secteur des déchets est réalisée en utilisant des hypothèses selon lesquelles le taux d'augmentation de la quantité de déchets générés en Tunisie est affecté par plusieurs paramètres ; à savoir la croissance démographique, la croissance économique, les réglementations, les politiques, les modes de vie et habitudes de consommation des ménages, le taux de réduction à la source des déchets, les plans et performances de traitement des déchets.

Scénarios

Il n'existe pas de modèle traitant spécifiquement de la prospective dans le domaine des déchets. La simulation des émissions de GES du secteur a donc été réalisée en adaptant le modèle de calcul

de l'IPCC-déchets, utilisé pour l'inventaire des GES de ce secteur. Ce modèle fonctionne sur la base des mises en décharge annuelles (distinguant rural et urbain), et effectue les calculs selon la « First Order Decay Approach », en se basant sur la composition des déchets, et sur les systèmes de traitement utilisés. Ces paramètres ont été définis pour les travaux prospectifs, générant ainsi des résultats conformes à la méthode GES de l'IPCC. Des compléments méthodologiques non inclus dans ce modèle ont été aussi développés sous environnement Excel.

Les émissions de GES ont été projetées à partir de l'année de base choisie (2020) jusqu'en 2050 dans le cadre d'un scénario BaU, de manière à refléter un prolongement des tendances passées les plus récentes (80% des déchets solides -hors situations spécifiques du milieu rural- seraient recueillis par des décharges contrôlées à l'horizon 2030, et 100% à l'horizon 2035, maintien des systèmes de dégazage actuels, provenant des projets MDP en cours d'exploitation sur les décharges, jusqu'en 2025).

Dans le scénario bas-carbone à l'horizon 2050, l'objectif visé était de refléter au mieux les priorités nationales de développement pour le secteur des déchets, tout en donnant des réponses appropriées aux préconisations de la CCNUCC, qui traduisent aussi les décisions des COP successives et les attentes exprimées par l'Accord de Paris.

Le plan d'atténuation tel que discuté et arrêté avec les départements concernés au Ministère chargé de l'Environnement et l'ANGed, ainsi que les autres acteurs impliqués, envisage la mise en place d'un programme ambitieux, tendant à réduire la production des déchets en amont, à dynamiser les filières de tri sélectif, et à promouvoir toutes les pratiques et actions de traitement et de valorisation des déchets ; dont notamment le traitement mécano-biologique et la production de combustibles RDF destiné principalement au secteur cimentier. Le programme systématisera également l'implantation de systèmes de dégazage dans les décharges contrôlées, et la valorisation électrique des gaz récupérés.

⁵³ L'amendement de Kigali prévoit un engagement de réduction de 50% en 2040 et 80% en 2045.

⁵⁴ Cf. ANNEXE 1 du document : « Stratégie de neutralité carbone de la Tunisie à l'horizon 2050 ». Ministère de l'Environnement/Agence Nationale de Maîtrise de l'énergie/GIZ. Mars 2022.

⁵⁵ Pour plus de détails, se référer au document : « Stratégie de neutralité carbone de la Tunisie à l'horizon 2050 ». Ministère de l'Environnement/Agence Nationale de Maîtrise de l'énergie/GIZ. Mars 2022.

Ces actions ont été aussi conciliées avec les objectifs et planifications envisagés notamment dans la stratégie (2020-2030) de gestion des déchets ménagers et assimilés.

L'estimation des émissions évitables a été faite sur la base des lignes directrices du GIEC 2006, en attribuant au secteur des déchets uniquement les évitements d'émissions se trouvant, selon le GIEC 2006, effectivement dans le périmètre du secteur déchets. Les impacts d'éventuels projets de valorisation énergétique des décharges (ex. génération électrique, utilisation du RDF par le secteur cimentier, etc.) sont donc incorporés dans le scénario bas-carbone du secteur de l'énergie.

5.4.4.2. Assainissement

Approche prospective et hypothèses

En Tunisie, trois procédés de traitement des eaux usées sont principalement pratiqués : les boues activées faible charge, les boues activées moyenne charge, et le lagunage. Les modes de traitement déterminent les facteurs d'émissions à utiliser. La prédominance des procédés aérobies dans le traitement des eaux usées implique des émissions de GES relativement plus faibles.

Les quantités d'eau et de boues traitées sont les données d'activité du secteur de l'assainissement. La première étape du travail prospectif est donc de projeter -selon un scénario tendanciel- les quantités d'eau usées produites annuellement jusqu'en 2050, et selon les programmes de l'ONAS, les quantités d'eau et de boue à traiter, ainsi que les modes de traitement anticipés pour le futur.

Les quantités d'eau usées résidentielles produites se basent sur les données moyennes estimées des eaux usées par habitant et par an, en milieu urbain, et en milieu rural. Les chiffres partent d'une production d'eaux usées de 32,5 m³/hab./an en milieu urbain, de 21 m³/hab./an en milieu rural. En raison des contraintes qui vont peser sur les ressources en eau, ces chiffres unitaires sont supposés rester inchangés jusqu'en 2050.

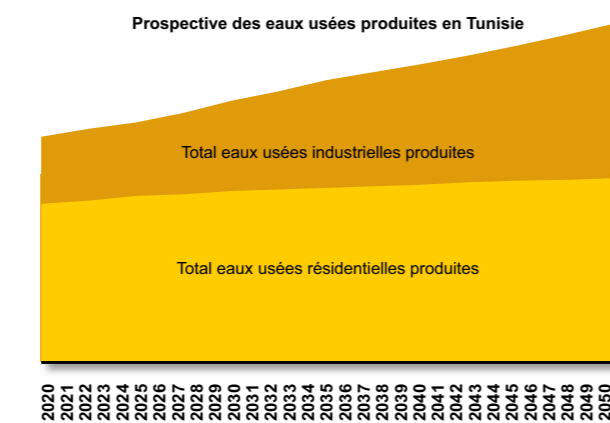
Les taux de branchement aux réseaux de l'ONAS déterminent dans une large mesure les quantités

d'eaux traitées justement par l'ONAS. L'hypothèse prise est de parvenir à un taux de branchement de 98,5% en milieu urbain en 2030, et de 10% en milieu rural. En 2050, les taux de branchement resteraient au même niveau qu'en 2030 pour l'urbain, et atteindraient 20% en milieu rural.

En ce qui concerne les eaux usées industrielles, les quantités d'eaux usées traitées progresseraient proportionnellement au PIB du secteur de l'industrie. La Figure 27 projette la production des eaux usées d'ici 2050. On notera une hausse assez prononcée de la production d'eaux usées qui atteindrait 700 millions de m³ en 2050, soit une progression de 63% entre 2020 et 2050, principalement sous l'impulsion de la hausse des eaux usées industrielles.

On notera aussi que la production d'eaux usées domestiques évoluerait à un rythme modéré (hausse d'à peine 20% entre 2020 et 2050) ; principalement imputable à la croissance démographique.

Figure 27 Trajectoires d'évolution de la production d'eaux usées en Tunisie.



Scénarios

En ce qui concerne les modes de traitement, le BaU considère le prolongement -jusqu'en 2050- des mêmes pratiques d'assainissement constatées durant la période 2015-2020. On considère néanmoins une hausse du facteur moyen d'émissions de GES, à partir de 2034-2035, en raison de la hausse de la

proportion des ménages ruraux dans la population branchée.⁵⁶

Plusieurs installations nouvelles générant des réductions de GES dans l'assainissement sont en cours de lancement (outre les nombreux projets d'efficacité énergétique et de renouvelable qui sont attribués à la catégorie-source de l'énergie ; conformément aux préconisations de l'IPCC).

Le scénario BaC du secteur de l'assainissement consolidera cette mobilisation de l'ONAS pour améliorer les performances du secteur. Le BaC considère cinq principales actions déjà identifiées par la NAMA Assainissement développée en 2013, et bien évidemment toujours à l'ordre du jour dans la mesure où elles figurent toujours dans les priorités de développement de l'ONAS.

5.5. Le scénario ligne de base (BaU)

5.5.1. Résultats agrégés à l'échelle nationale

Le scénario BaU induit une progression franche des émissions nationales nettes de GES (courbe verte dans la Figure 28). Ces émissions passeraient de 35 MtéCO₂ en 2020 (le même

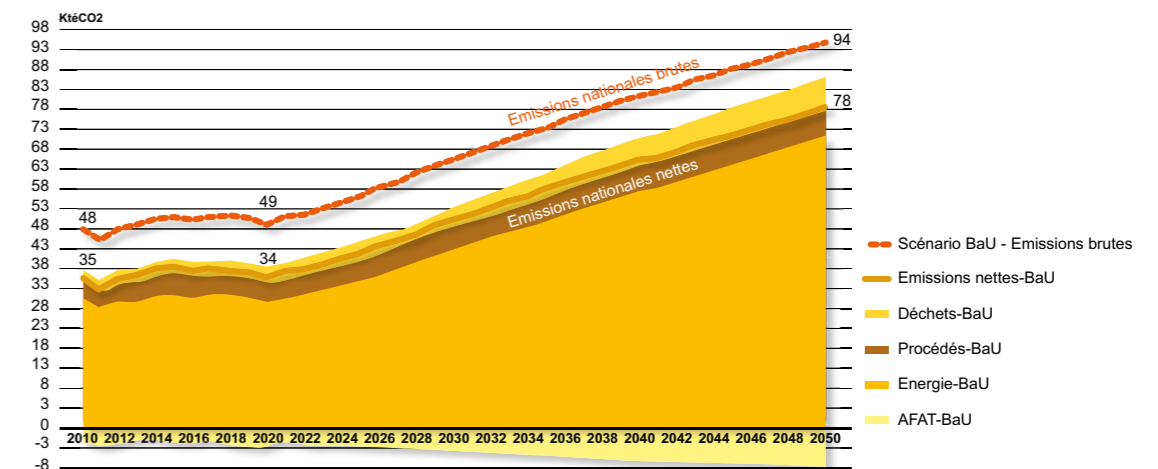
niveau qu'en 2010) à 78 MtéCO₂ en 2050 ; soit plus qu'un doublement en 30 ans, ce qui équivaut à une évolution moyenne de 2,7% par an sur la période 2020-2050.

S'agissant des émissions brutes (courbe rouge),⁵⁷ elles enregistrent une progression quasi similaire, passant de 49 MtéCO₂ en 2020 à 94 MtéCO₂ en 2050 ; soit un quasi doublement en 30 ans, reflétant une progression moyenne de 2,2% par an sur la période 2020-2050.

En comparaison, le PIB devrait croître d'un facteur 4,4 entre 2020 et 2050 ; soit le double du rythme de progression des émissions nettes ; traduisant ainsi un découplage franc des émissions nationales nettes -déjà du BaU- par rapport à la croissance économique.

En conséquence, l'intensité carbone serait divisée par deux en 2050 par rapport au niveau de 2020 (Figure 29) ; passant de 0,518 téCO₂/100 DT PIB⁵⁸ en 2020 à 0,267 en 2050. Ceci traduirait une baisse annuelle moyenne d'environ 2,2% sur la période 2020-2050 ; soit un triplement du rythme annuel de baisse de l'intensité carbone nationale par rapport à celui observé sur la période 2010-2020 et qui s'était établi à 0,7 /an.

Figure 28 Trajectoires nationale et sectorielles des émissions/absorptions du scénario BaU

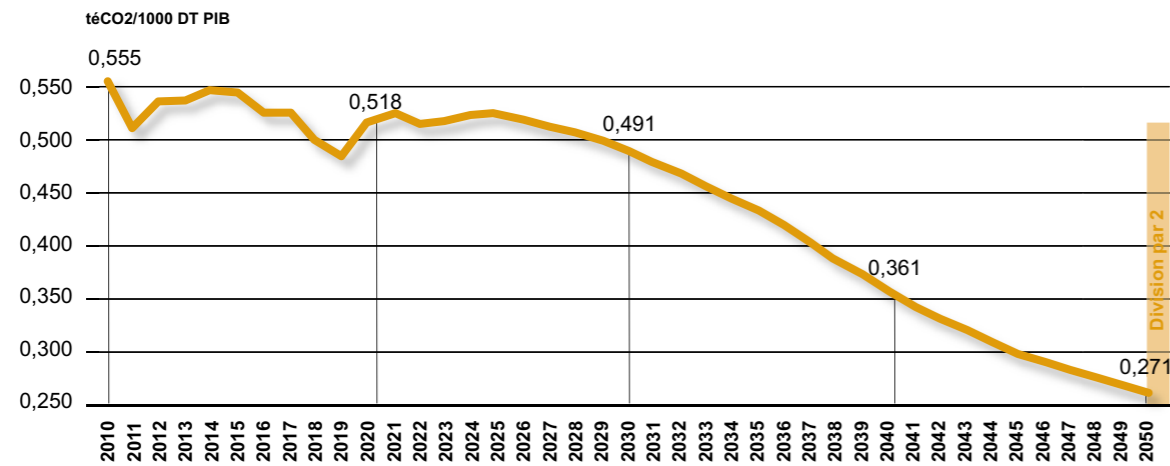


⁵⁶ En raison des plus faibles quantités d'eaux utilisées par les ménages ruraux, les proportions de matières organiques se retrouvant dans les eaux usées augmenteraient, d'où une hausse des émissions unitaires.

⁵⁷ Emissions de toutes les sources, sans considérer les sources d'absorptions du secteur AFAT.

⁵⁸ Le PIB est systématiquement exprimé à prix constants 2010, comme pour tout le document de la SNBC.

Figure 29 Evolution de l'intensité carbone de la Tunisie à horizon 2050 selon le scénario BaU



Le BaU 2021-2050, en lui-même, reflète donc un premier niveau de transition bas-carbone ; confirmant les choix historiques tendanciels de la Tunisie, qui ont toujours été naturellement en ligne avec les préoccupations climatiques.

Les sections suivantes décrivent les trajectoires BaU sectorielles ayant induit les résultats du BaU national analysés ci-dessus.

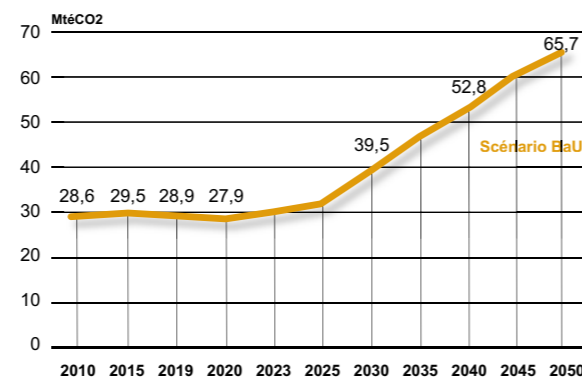
5.5.2. Secteur de l'énergie

Les sections consacrées à l'énergie se rapportent aux résultats repris des travaux élaborés dans le cadre séparé de préparation de la SNBC-énergie (ANME/PNUD).

Le scénario de ligne de base (BaU) prévoit plus d'un doublement des émissions totales⁵⁹ de GES du secteur de l'énergie en 2050 par rapport au niveau de 2020 ; comme le fait apparaître la Figure 30.

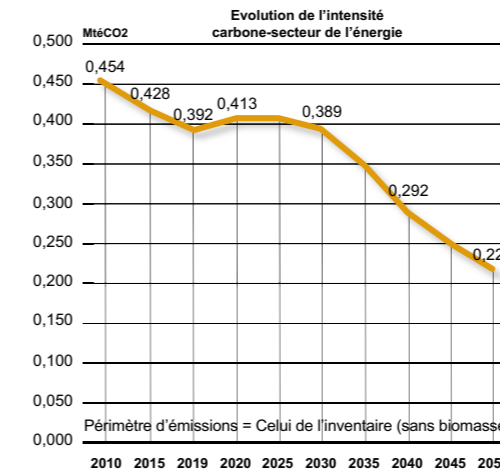
Malgré l'évolution haussière des émissions, celle-ci s'accompagne d'un découplage avec la croissance économique.

Figure 30 Emissions de GES du secteur de l'énergie selon le scénario BaU



Comme conséquence, dans le BaU, l'intensité carbone serait divisée presque par 2 en 30 ans (2020 et 2050), comme le montre la Figure 31 ; soit un quasi doublement du rythme annuel moyen de baisse de l'intensité carbone sur la période 2020-2050 par rapport à celui observé sur la période 2010-2020 (-2% contre -0.9% par an en moyenne).

Figure 31 Evolution de l'intensité carbone selon le scénario BaU

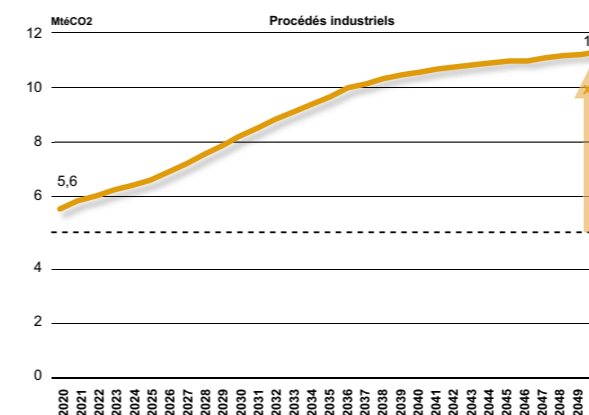


5.5.3. Secteur des procédés industriels

Le BaU du secteur des procédés considère un prolongement des mêmes pratiques de production dans les secteurs concernés (ciment, briques, céramique, acide nitrique, etc.) et d'utilisation des gaz HFC. La Figure 32 dresse la trajectoire BaU d'émissions des GES pour le secteur des procédés industriels.

Ces émissions passeraient de 5,6 MtéCO₂ en 2020 à 11,3 MtéCO₂ en 2050, soit un doublement en 30 ans.

Figure 32 Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur des procédés industriels d'ici 2050



Ce faisant, les émissions dues aux procédés évolueraient au rythme de 2,3% par an sur toute la période, alors que le PIB croîtrait à 5%/an sur la même période 2020-2050. La croissance modérée des émissions dues aux procédés en rapport avec le PIB, s'explique principalement par le rythme ralenti d'évolution des besoins en matériaux de construction (ciment, briques et céramique) par rapport à la croissance du PIB, et à la stabilité de la production d'acide nitrique.

Ainsi, l'intensité carbone du secteur chuterait de plus que la moitié dans le BaU sur la même période (0,038 tCO₂/1000 DT PIB en 2050 contre 0,084 en 2020).

5.5.4. Secteur de l'AFAT

La ligne de base de la SNBC du secteur de l'AFAT considère un prolongement des tendances d'évolution des émissions et des absorptions (Figure 33), en s'appuyant notamment sur les politiques actuelles, relevant des activités des départements techniques du Ministère de l'agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la pêche.

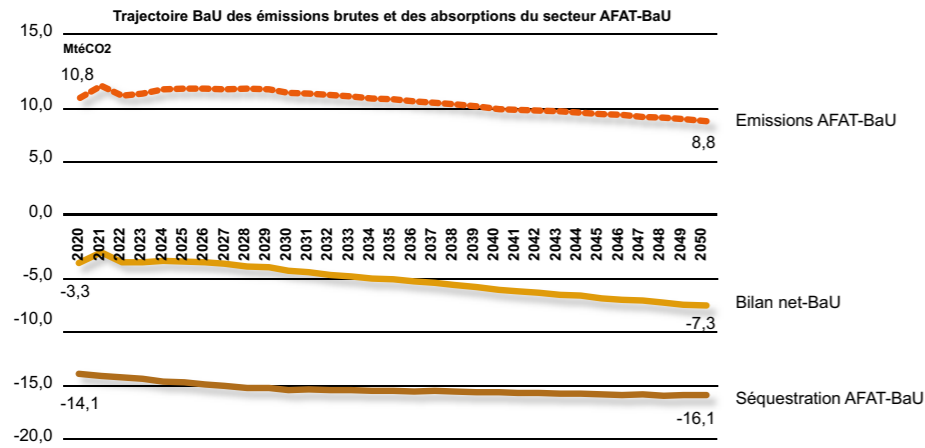
On notera que le niveau des émissions du BaU passerait d'environ 11 MtéCO₂ en 2020 à moins de 9 MtéCO₂ en 2030 ; soit un recul de 19% des émissions entre les deux dates, alors que la population s'accroîtrait de 16% et que le PIB aura progressé d'un facteur supérieur à 4 entre 2020 et 2050. En revanche, l'absorption passerait de -14 MtéCO₂ en 2020 à -16 MtéCO₂ en 2050 ; soit une progression de 13% entre les deux dates.

La combinaison de la baisse des émissions et de la hausse des absorptions conduit à une augmentation très significative des absorptions nettes, qui passeraient de -2,3 MtéCO₂ en 2020 à -7,3 MtéCO₂ en 2050, soit une hausse par un facteur 3 des absorptions nettes entre les deux.

L'effort qui serait consenti par la Tunisie dans le BaU pour le secteur AFAT serait déjà considérable, et permettrait de réduire les émissions brutes de l'AFAT par habitant de plus de 30% entre 2020 et 2050 (0,6

⁵⁹ Hors émissions dues à la combustion de la biomasse (bois-énergie et charbon de bois) et à la carbonisation.

Figure 33 Trajectoires BaU des émissions brutes et des absorptions du secteur AFAT



téCO2/hab. en 2050 contre 0,9 en 2020), et de faire chuter l'intensité carbone de l'AFAT (exprimée en émissions brutes) par un facteur 5 sur la même période.

5.5.5. Secteur des déchets

5.5.5.1. Déchets solides

La Figure 34 ci-après présente la trajectoire de la réception des déchets solides par les décharges contrôlées selon le BaU.

La simulation suppose une nette amélioration du taux de collecte des flux des déchets et leur dépôt dans des décharges contrôlées ; passant à quasiment 100% en 2050, ce qui représenterait une multiplication par un facteur 2,7 des quantités de déchets ménagers à accueillir par des décharges contrôlées.

La Figure 35 ci-après, dresse la trajectoire BaU d'émissions des GES pour le secteur des déchets solides.

Figure 34 Trajectoire de réception des déchets solides par des décharges contrôlées à l'horizon 2050

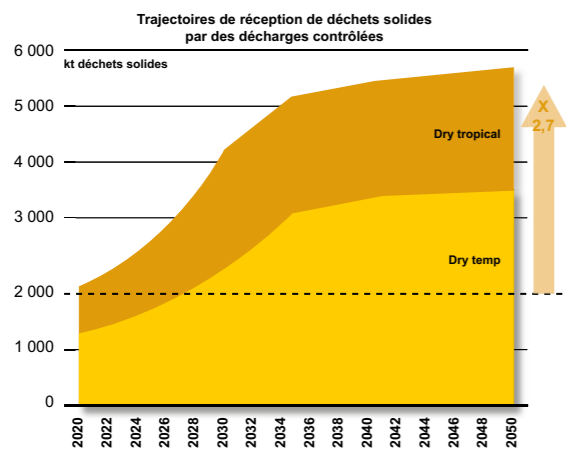
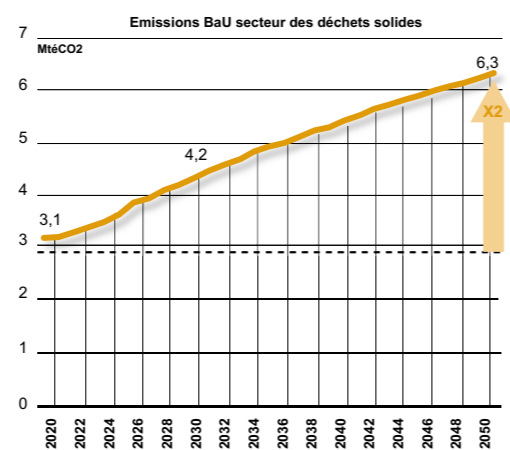


Figure 35 Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur des déchets solides d'ici 2050



Ces émissions passeraient de 3,1 MtéCO2 en 2020 à 6,3 MtéCO2 en 2050, soit un doublement en 30 ans, ce qui reste moins que proportionnel que la hausse des quantités de déchets reçues par les décharges contrôlées, confirmant que le BaU comporte lui-même une meilleure prise en charge de la récupération et du recyclage du CH4.

5.5.5.2. Assainissement

En ce qui concerne les eaux effectivement traitées (Figure 36), il est estimé que 63% des eaux usées sont traitées en 2020.

Ce taux monterait à 69% en 2050 ; représentant 480 Mm3 d'eaux usées traitées dans le BaU. Sur cette base, les eaux à traiter augmenteraient de 78% entre 2020 et 2050.

Figure 37 Trajectoire BaU des émissions de GES du secteur de l'assainissement d'ici 2050

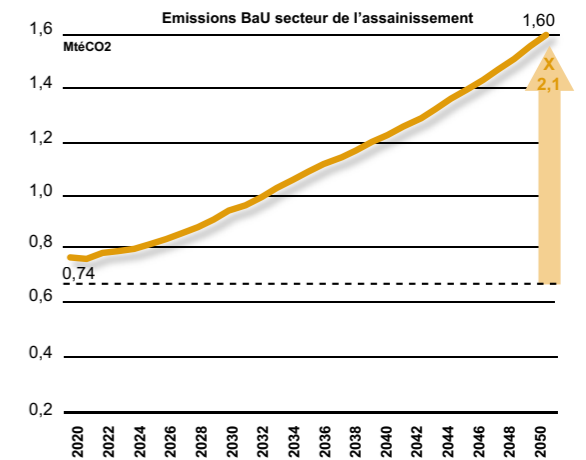
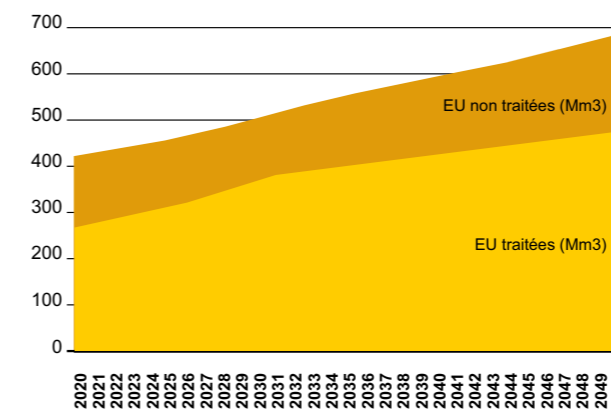


Figure 36 Trajectoire de traitement des eaux usées (EU) selon le BaU d'ici 2050



5.6. Scénario de neutralité carbone à l'horizon 2050

La neutralité carbone 2050 est l'objectif visé par la stratégie bas-carbone à l'échelle nationale. Il découle des trajectoires BaC sectorielles, lesquelles se sont appuyées sur des politiques bas-carbone très volontaristes. Les sections suivantes présentent le résultat national de neutralité carbone, et ensuite les trajectoires sectorielles ayant permis d'atteindre l'objectif national de neutralité.

5.6.1. Résultat national agrégé de neutralité carbone 2050

5.6.1.1. Résultats agrégés du scénario neutralité

Visant la neutralité carbone nationale à l'horizon 2050, le scénario BaC induit une décroissance franche et ininterrompue des émissions nationales nettes de GES (émissions moins absorptions), celles-ci passant donc de 35 MtéCO2 en 2020 à la valeur zéro en 2050.

Pour parvenir à la neutralité 2050, la Tunisie accélère donc la cadence baissière de ses émissions de manière tranchante (Figure 37), déjà à partir de 2031 puis 2036, et surtout à partir de 2040 ; traduisant une véritable rupture avec le BaU.

La Figure 37 ci-après, dresse la trajectoire BaU d'émissions des GES pour le secteur de l'assainissement. Ces émissions passeraient de 0,7 MtéCO2 en 2020 à 1,6 MtéCO2 en 2050, soit plus qu'un doublement en 30 ans.

Cette hausse serait plus que proportionnelle à la progression des eaux usées traitées (+78%), principalement en raison de la hausse de la teneur des eaux usées en matières organiques.

Ce faisant, la Tunisie se mettrait dans la lignée de l'objectif le plus ambitieux de l'Accord de Paris de contenir le réchauffement de la planète à moins de 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle.

Quoique les émissions de tous les secteurs enregistrent des baisses très significatives (Figure 38), on notera évidemment les rôles essentiels et de l'énergie, mais plus particulièrement du secteur de l'AFAT, qui, grâce à une multiplication par 8 de ses absorptions nettes entre 2020 et 2050, contribuera, en compensant les émissions nationales, à dessiner de manière déterminante la trajectoire tranchante des émissions nettes du scénario national BaC menant vers la neutralité.

Il s'agit, pour le secteur de l'AFAT, d'une trajectoire cohérente avec les objectifs de résilience et avec le choix volontairement opéré de changement de modèle de développement.

Celui-ci met un accent particulier sur l'inclusivité de ce développement, et le nécessaire arrimage de l'espace rural à la dynamique de développement national, qui, rappelons-le, a considéré dans l'exercice prospectif, un quasi-quadruplement du PIB/habitant entre 2020 et 2050.

L'évolution des émissions nettes du BaC consacre évidemment un découplage définitif des émissions nationales avec la croissance économique ; l'issue finale (2050) étant la neutralité carbone.

Ainsi, l'intensité carbone passerait de 0,518 t_éCO₂/1000 DT PIB en 2020 au chiffre zéro en 2050 comme le montre la Figure 39.

Figure 39 Evolution de l'intensité carbone selon le scénario BaC

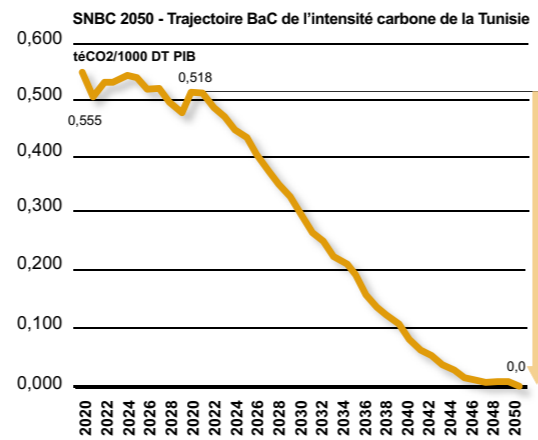
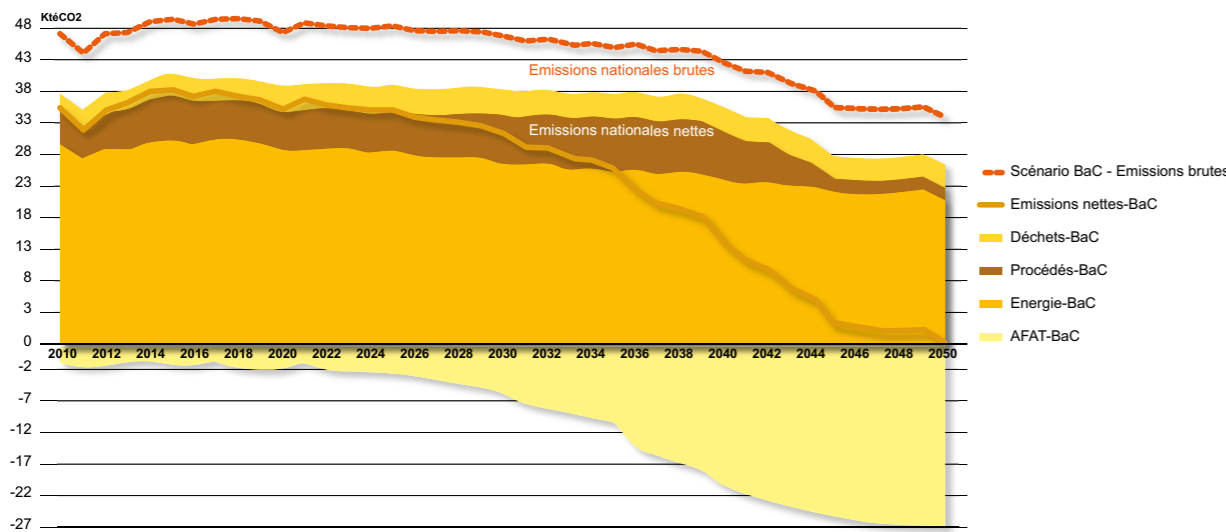


Figure 38 Trajectoires nationale et sectorielles des émissions/absorptions du scénario BaC



5.6.1.2. Trajectoires comparées des deux Scénario BaU et BaC

La confrontation des trajectoires très contrastées des émissions nettes respectives du BaU et du BaC (Figure 40) confirme l'ampleur de la rupture entre le scénario BaU et le scénario BaC. La période 2010-2020 est elle-même, assez intéressante à analyser. Elle intervient dans un contexte post-révolution de profonde crise économique, avec PIB croissant à seulement 0,67% par an sur la période. La combinaison d'une telle croissance du PIB avec la croissance démographique (12% sur la même période), aurait dû induire une hausse, aussi légère soit-elle, des émissions nettes. Ce ne fut pas le cas ; puisque ces émissions sont restées stables entre 2010 et 2020 ; confirmant que les bases d'une évolution bas-carbone restent présentes.

Les émissions BaU reprennent ensuite une trajectoire ascendante -relativement accélérée : 3,6% par an mais toujours en dessous de la croissance prévue du PIB (4,2% annuellement sur la période 2020-2030). La suite de la trajectoire (2031-2050) suivra la même tendance, entérinant son appellation de scénario tendanciel. Il est important de noter que les trajectoires très contrastées des émissions nettes respectives du BaU et du BaC induisent un

différentiel très prononcé des émissions nettes en 2050 (78 Mt_éCO₂ pour le BaU contre évidemment 0 Mt_éCO₂ pour le BaC), ce qui dénote de l'ampleur de la transition bas-carbone suggérée par le scénario BaC-Neutralité.

L'objectif de la CDN actualisée de baisse de l'intensité carbone de 45% en 2030 par rapport à celle de 2010 dessine la véritable première transition bas-carbone, permettant de baisser les émissions nettes de 38% par rapport au BaU, et aussi d'emprunter définitivement une voie descendante des émissions en termes absolus. Ensuite, une première accélération de la tendance baissière interviendra en 2031, suivie d'une seconde accélération à partir de 2036, puis d'une rupture encore plus prononcée à partir de 2040, pour aboutir en fin de parcours en 2050 à la neutralité.

L'ampleur de la transition bas-carbone apparaît également à travers le croisement des intensités carbone respectives des scénarios BaU et BaC (Figure 41), qui fait apparaître une forte baisse (38%) de l'intensité carbone du BaC par rapport au BaU en 2030 ; premier jalon de la transition bas-carbone. L'intensité carbone chuterait ensuite à 0,08 dans le BaC, contre 0,36 dans le BaU en 2040 soit une division par un facteur 4,4 entre les deux scénarios,

Figure 40 Trajectoires comparées des émissions nettes nationales entre les deux scénarios

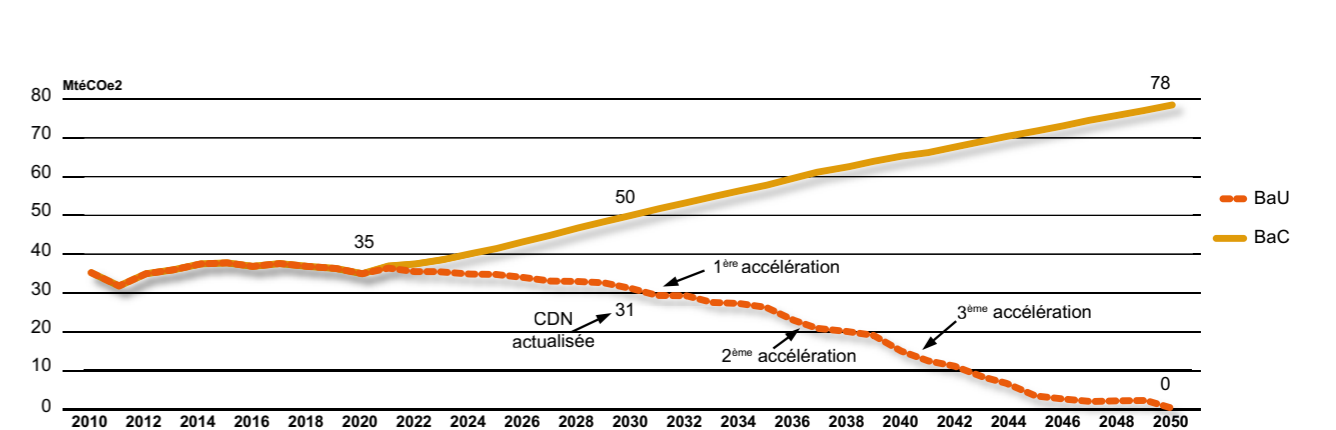
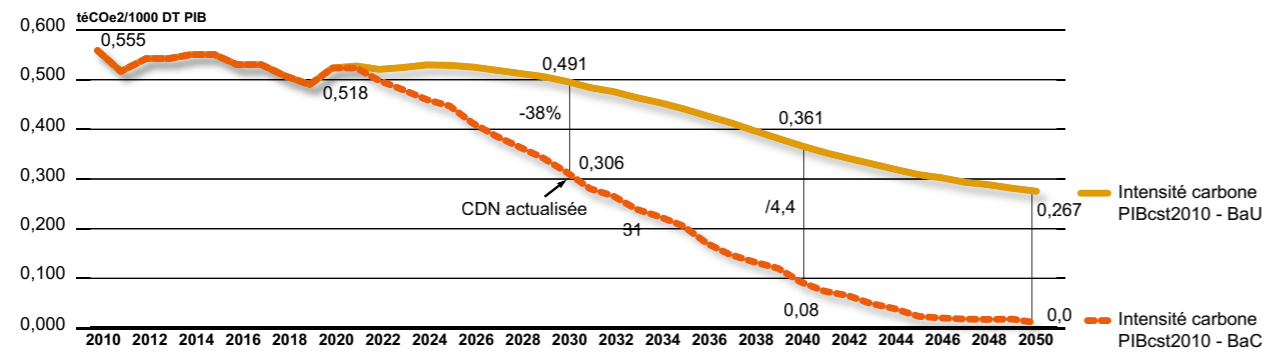


Figure 41 Trajectoires croisées de l'intensité carbone du BaU et du BaC



et à 0,0 en 2050 et donc la neutralité, contre 0,267 dans le BaU la même année.

5.6.1.3. Impacts GES de la stratégie bas-carbone

La mise en œuvre de la SNBC permettrait d'induire plus d'un milliard de tCO₂e de réductions d'émissions cumulées sur la période 2021-2050 (Tableau 8). Il s'agit de l'équivalent de 19 années d'émissions qui seraient évitées en 30 ans grâce à l'adoption du scénario neutralité.

Tableau 8 Réductions des émissions de GES par le scénario BaC et pour trois années charnières et cumulées entre 2021 et 2050

kktéCO ₂	2030	2040	2050	Cumul 2021-2050
Energie	13,8	29,3	45,2	660,5
Procédés	1,1	3,5	9,4	107,8
AFAT	2,8	14,7	19,3	277,7
Déchets	1,2	3,0	4,5	66,9
Total-Atténuation	19	50,5	78,4	1 113

Comme l'indique le Tableau 8, le rythme de la transition ira crescendo. Ainsi, les réductions d'émissions atteindraient 19 MtéCO₂e en 2030 (-38% par rapport au BaU), 50,5 MtéCO₂e en 2040 (-71% par rapport au BaU), et 78 MtéCO₂e en 2050 (-100% par rapport au BaU).

Ce rythme crescendo est encore plus prononcé quand on s'intéresse aux émissions cumulées sur des périodes de temps (Tableau 9). En effet, la période initiale (2021-2030) ne contribuerait que pour 8% des réductions d'émission de l'ensemble de la période prospective 2021-2050.

La seconde période (2031-40) contribuerait pour 31% des réductions d'émissions de la période prospective.

Enfin 61% des réductions des émissions de la période prospective seraient réalisés entre 2041 et 2050. Sur toute la période prospective (2021-2050), les réductions cumulées des émissions représenteraient 64% des GES qui auraient été émis s'il n'y avait pas de stratégie bas-carbone, et donc par rapport au BaU.

Par ailleurs, sur la période 2021-2030, les réductions de GES cumulées grâce au BaC représenteraient 21% des émissions cumulées du BaU sur la même période. Lors de la période suivante (2031-2040), les réductions de GES cumulées grâce au BaC représenteraient 60% des émissions cumulées du BaU sur la même période. Enfin, 93% des émissions cumulées du BaU sur la période 2041-2050 seraient évitées grâce à la mise en œuvre du scénario BaC.

Tableau 9 Réductions des émissions de GES cumulées par le scénario BaC

Réduction cumulés des émissions grâce au scénario BaC	2021-30	2031-40	2041-50	2021-50
Energie	63	220	377	661
Procédés	8	22	78	108
AFAT	11	85	181	278
Déchets	5	23	39	67
Total	87	350	675	1 113
Répartition/période	8%	31%	61%	100%
Réduction BaC des émissions rapportées aux émissions BaU	21%	60%	93%	64%

L'énergie reste la principale source de réduction des émissions de la SNBC. Avec 661 MtéCO₂e de réductions de GES sur la période 2021-2050, elle cumule 59% des impacts GES de la SNBC (Figure 42). Le secteur AFAT vient, lui, en seconde position avec une contribution de 278 MtéCO₂e (25%), suivi des procédés avec 108 MtéCO₂e (10%), et enfin des déchets avec 67 MtéCO₂e (6%).

Il est intéressant d'analyser la proportionnalité des impacts GES sectoriels (Figure 42) avec les contributions respectives des secteurs aux émissions de GES (Figure 43) sur la période 2021-2050.⁶⁰ Il apparaît, à ce titre que la contribution du secteur de l'énergie aux réductions des émissions (59%) est moins que proportionnelle à sa contribution aux émissions brutes (65%). Il est de même des secteurs des procédés et des déchets contribuent plus aux émissions (respectivement 13% et 8%) qu'aux réductions des émissions (respectivement 10% et 6%), tout le contraire du secteur AFAT dont la contribution aux réductions des émissions/absorptions (25%) est très largement supérieure à sa contribution aux émissions nationales brutes sur la période 2021-2050 (14%).

5.6.1.4. Synthèse des objectifs et résultats attendus de la SNBC Tunisie

La SNBC de la Tunisie s'inscrit dans une dynamique de rupture totale des pratiques de production et de consommation, en vue de contribuer pleinement aux objectifs de l'Accord de Paris. Cette dynamique embarque avec elle un changement du modèle de

Figure 42 Répartition sectorielle des Impacts GES cumulés de la SNBC sur la période 2021-2050

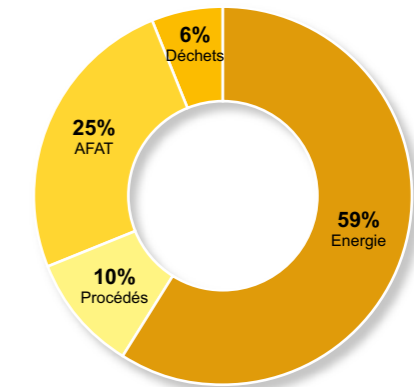
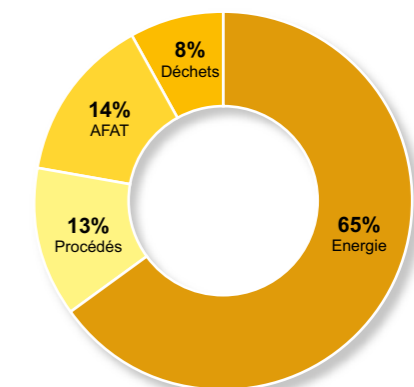


Figure 43 Répartition sectorielle des émissions brutes de GES sur la période 2021-2050 selon le scénario BaU



⁶⁰ D'après les résultats des travaux prospectifs, les émissions brutes cumulées de GES de la Tunisie sur la période 2021-2050 se chiffreraient à 2,1 milliards de tCO₂e pour le scénario BaU.

développement, ciblant plus particulièrement le secteur de l'énergie ainsi que l'ensemble du secteur de l'Agriculture, de la Forêt et des Autres utilisations des Terres, qui sont les deux piliers essentiels de la transition bas-carbone.

Le Tableau 10 synthétise les objectifs et résultats essentiels de la SNBC-Tunisie. Les sections suivantes décrivent les trajectoires BaC sectorielles ayant conduit à la neutralité carbone nationale à l'horizon 2050 analysée ci-dessus.

Tableau 10 Synthèse et points saillants essentiels des objectifs et résultats de la composante transition bas-carbone de la stratégie

Objectifs et résultats attendus à l'ECHELLE NATIONALE				
Résultat attendu GES 1	Rupture totale de tendance par le scénario BaC, induisant une baisse des émissions nettes par rapport au BaU de 38% en 2030, de 77% en 2040, et la neutralité carbone en 2050			
Résultat attendu GES 2	Découplage total des émissions nationales avec la croissance économique ; induisant une baisse de l'intensité carbone par rapport à 2010 de 45% en 2030 (objectif de la CDN), de 85% en 2040, et l'atteinte de la valeur zéro de l'intensité carbone en 2050.			
Objectifs et résultats attendus aux ECHELLES SECTORIELLES				
	Energie	Procédés	AFAT	Déchets
Résultat attendu GES 1	Baisse par un facteur 3 des émissions de GES de 2050 entre BaU et BaC	Baisse par un facteur 6 des émissions de GES de 2050 entre BaU et BaC	Amélioration par un facteur 3,6 du bilan net d'absorption de l'AFAT en 2050 entre BaU et BaC	Baisse de 58% des émissions absolues et par habitant dues aux déchets en 2050 par rapport au BaU
Résultat attendu GES 2	Baisse de 26% des émissions absolues de GES entre 2020 à 2050	Baisse d'un facteur 3 des émissions absolues de GES entre 2020 à 2050	Amélioration par un facteur 8 du bilan net d'absorption de l'AFAT en 2050 par rapport à 2020	Baisse par un facteur 2,5 des émissions de GES dues aux déchets solides de 2050 entre BaU et BaC
Résultat attendu GES 3	Baisse par un facteur 6 de l'intensité carbone de 2020 à 2050	Baisse par un facteur 13 de l'intensité carbone de 2020 à 2050	Hausse de 110% de l'absorption de carbone de l'AFAT en 2050 entre BaU et BaC	Régression de 15% des émissions dues aux déchets solides par rapport au niveau de 2020
Résultat attendu GES 4	Baisse de 36% des émissions/habitant entre 2020 et 2050	Baisse d'un facteur 3,5 des émissions/habitant entre 2020 et 2050	Réduction des émissions brutes de l'AFAT par habitant de 42% entre 2020 et 2050	Baisse par un facteur 2,2 des émissions de GES dues à l'assainissement de 2050 entre BaU et BaC
Résultat attendu GES 5				Plafonnement au niveau de 2020 des émissions dues à l'assainissement
Moyens/objectifs initiaux 1	Pénétration des ER : 80% de la production électrique en 2050	Quasi-élimination des émissions imputables à l'acide nitrique	Couverture, d'ici 2050, de 43% (4,3 millions d'ha/ ≈ 10 millions) des sols utilisés en agriculture (y compris parcours) par des actions intégrées de restauration/préservation des terres et des écosystèmes, et d'optimisation de leur utilisation	Réduction de 20% de la quantité des déchets ménagers produits (kg/hab/jr) en 2050 en milieu urbain et 10% en milieu rural, par rapport à 2020.

Objectifs et résultats attendus aux ECHELLES SECTORIELLES (suite)				
	Energie	Procédés	AFAT	Déchets
Moyens/objectifs initiaux 2	Pénétration des ER: 40% du bilan d'énergie primaire en 2050	Recours au CSC dans le secteur cimentier à partir de 2040, neutralisant les émissions dues aux procédés en 2050	Couverture de 100% des bovins et ovins en 2050 par les actions d'optimisation de l'élevage	36% de taux de recyclage-matière des déchets ménagers produits en 2050
Moyens/objectifs initiaux 3	Division par 2 de la consommation d'énergie primaire en 2050 par rapport au BaU	Conformité totale à l'amendement de Kigali pour les HFC induisant une baisse d'un facteur 6 des émissions en 2050 par rapport au BaU	342.000 hectares couverts en BPA et Agriculture de conservation sur les terres céréalières en 2050	70% de valorisation organique (compost) et/ou énergétique (RDF et électricité) des déchets en 2050
Moyens/objectifs initiaux 4	Division par 3 de l'intensité d'énergie primaire entre 2020 et 2050		660.000 hectares couverts en agriculture biologique en 2050	Valorisation électrique systématique (100%) dans les décharges équipées en systèmes de dégazage/torchage
Moyens/objectifs initiaux 5	Taux d'électrification des usages : 43% en 2050			générer 1 million de tonne de combustibles alternatifs (RDF, etc.) à partir des déchets en 2050, pour fournir 60% des besoins d'énergie thermique du secteur cimentier

5.6.2. Secteur de l'énergie

5.6.2.1. La vision climatique du secteur de l'énergie

En tant que première source d'émissions, le secteur de l'énergie joue un rôle crucial dans la formulation et la mise en œuvre de la stratégie nationale bas-carbone sur le long terme. Une transformation rapide et de grande ampleur du système énergétique représente la clé de voûte de la réussite de l'alignement des émissions sur une trajectoire compatible avec la décarbonation de l'économie.

Outre les exigences de décarbonation du secteur de l'énergie, les défis majeurs liés à l'amélioration de la sécurité énergétique, et la réduction de la vulnérabilité de l'économie face à l'augmentation des prix internationaux de l'énergie exigent une transformation radicale du système énergétique

actuel vers un nouveau modèle efficace et diversifié.

En conformité avec le scénario 2°C objectif de l'Accord de Paris que la Tunisie a ratifié, la vision de la SNBC dans le secteur de l'énergie est de ramener les émissions en 2050 à un niveau significativement inférieur à celui observé en 2020.

En termes quantitatifs, cette vision se reflète à travers une division par six⁶¹ de l'intensité carbone du secteur de l'énergie à l'horizon 2050 par rapport au niveau actuel observé.

5.6.2.2. Les leviers techniques de mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'énergie

Par rapport à la politique d'atténuation actuelle, la vision 2050 du secteur de l'énergie, ambitieuse et réaliste, s'appuie principalement sur les leviers techniques suivants :

⁶¹ Les travaux de la SNBC-énergie avaient conclu à une baisse par un facteur 5. Cette baisse correspondait cependant au périmètre ENERMED (le modèle prospectif utilisé dans les travaux prospectifs du secteur de l'énergie) qui ne couvrait pas les émissions fugitives, celles relatives au gazoduc algéro-italien, et celles correspondant aux autoconsommations des champs pétroliers et gaziers. Les résultats présentés dans ce document ont réincorporé de manière exogène ces sources d'émissions, d'où une hausse du facteur de baisse à 6 au lieu de 5.

- L'orientation de la croissance économique vers les activités non énergivores dans le scénario économique.
- Le développement de la sobriété énergétique dans tous les secteurs concernés.
- Le renforcement de l'amélioration de l'efficacité énergétique et le recours au maximum aux technologies et équipements non énergivores.
- Une redéfinition du Mix énergétique vers les énergies décarbonées, et plus particulièrement le déploiement massif des technologies de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

- Le renforcement de l'électrification des usages, bénéficiant ainsi pleinement de la décarbonation du secteur électrique.

L'efficacité énergétique

Tout effort d'efficacité énergétique prévu par le BaC, impacte automatiquement à la baisse la demande d'énergie par rapport au BaU.

C'est effectivement le cas du scénario BaC développé, où la demande d'énergie finale et celle d'énergie primaire auront enregistré des baisses significatives (Tableau 11).

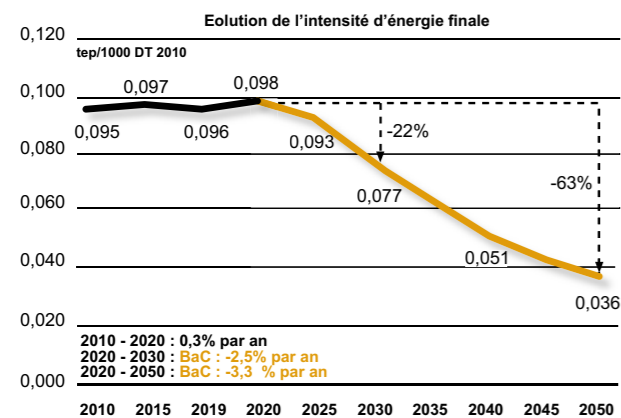
Tableau 11 Impacts énergétiques du scénario BaC dans le secteur de l'énergie

	2030		2050	
	Energie finale	Energie primaire	Energie finale	Energie primaire
Demande d'énergie (Mtep)	8	11	9,5	12,7
Baisse par rapport au BaU	-24%	-30%	-39%	-46%

La croissance de la demande d'énergie finale étant moins que proportionnelle à celle du PIB, il en résulte automatiquement une baisse de l'intensité d'énergie finale.

Celle-ci passerait de 0,098 tep/1000 DT de PIBcst2010 en 2020 à 0,036 tep/1000 DT en 2050 (Figure 44),

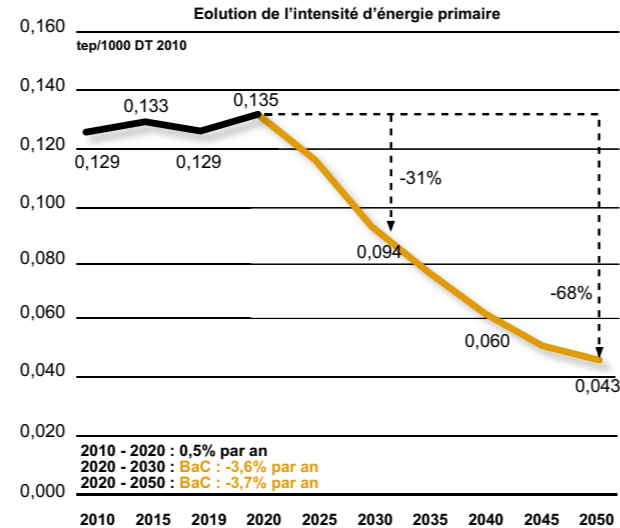
Figure 44 Intensité d'énergie finale selon le scénario BaC



soit une division par un facteur presque égal à 3 par rapport à 2020.

De même, les croissances contrastées de la demande primaire et du PIB se traduiraient par une division par trois du niveau de l'intensité primaire entre 2020 et 2050 (Figure 45).

Figure 45 Intensité d'énergie primaire selon le scénario BaC



Le développement des énergies renouvelables

Le scénario BaC prévoit une pénétration sans précédent des énergies renouvelables dans le mix électrique, qui contribueraient pour 80% de la production électrique en 2050, grâce à une capacité installée qui atteindrait alors 18 GW (Figure 46), ce qui est sans commune mesure avec la puissance d'à peine 370 MW en 2020. Grâce à cette introduction massive des ER dans le mix électrique d'une part, le renforcement de l'utilisation des chauffe-eau solaires au niveau des usages finaux et l'utilisation des combustibles alternatifs par le secteur cimentier, d'autre part, la contribution des énergies renouvelables dans le mix d'énergie primaire passerait de 1% actuellement, à 11% en 2030 et puis à 40% en 2050 (Figure 47).

Figure 46 Parc des ER selon le scénario BaC

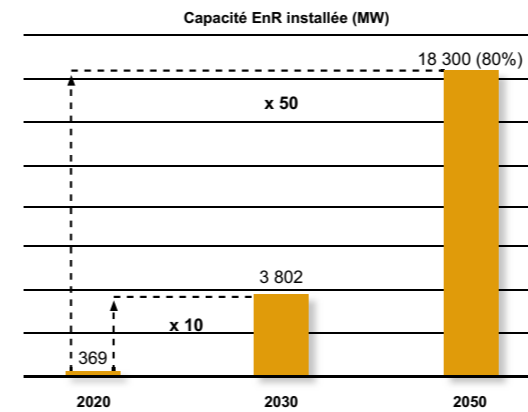
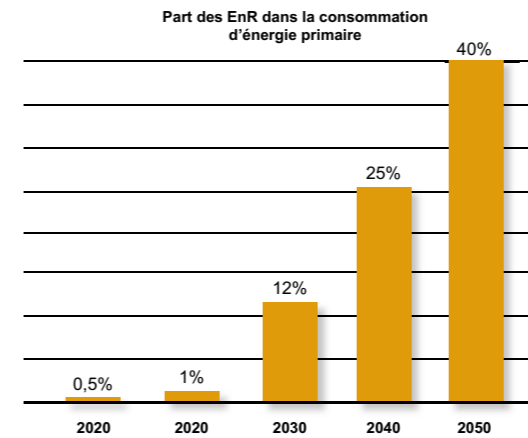


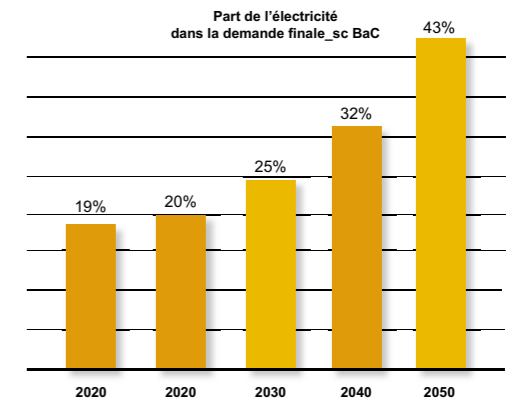
Figure 47 Part des ER dans le mix d'énergie primaire selon le scénario BaC



L'électrification des usages

Le taux d'électrification des usages finaux est une caractéristique fondamentale des scénarios bas carbone, à condition que le mix électrique soit majoritairement renouvelable ; ce qui serait justement le cas dans le scénario BaC. La Tunisie devrait donc promouvoir fortement l'électrification des usages, notamment par la transition vers le transport électrique, permettant ainsi à la part de l'électricité de passer de 20% du mix d'énergie finale en 2020 à environ 25% en 2030 et 43% en 2050 (Figure 48).

Figure 48 Evolution de la part de l'électricité dans la consommation d'énergie finale selon le scénario BaC



5.6.2.3. Les scénarios d'émissions

Trajectoires GES

Les travaux prospectifs ont débouché sur des trajectoires très contrastées des émissions de GES (Figure 49). Ainsi, alors que les émissions dues à l'énergie atteindraient environ 66 MtéCO2 en 2050 dans le BAU, le scénario BaC devrait ramener les émissions de GES de 2050 à 21 MtéCO2 ; soit une division par un facteur supérieur à 3 en comparaison au BaU, et une baisse de 25% par rapport à celles de l'année 2020. En ce qui concerne l'intensité carbone, elle enregistrerait une trajectoire baissière franche et ininterrompue ; marquant un découplage total des émissions de GES par rapport au PIB, que reflète parfaitement la division de cette intensité par un facteur 6 entre 2020 et 2050 (Figure 50).

Figure 49 Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur de l'énergie

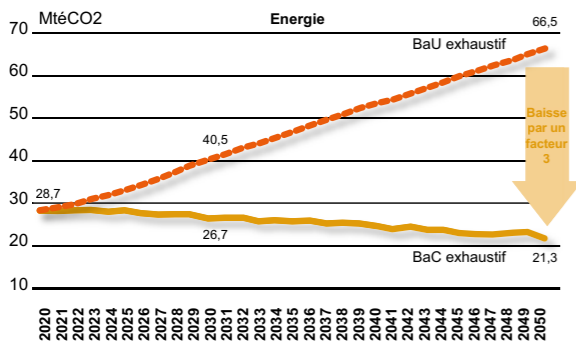
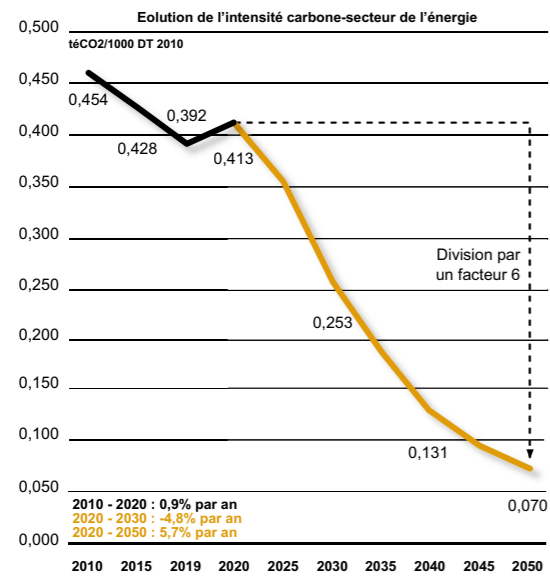


Figure 50 Intensité carbone selon le scénario BaC⁶²

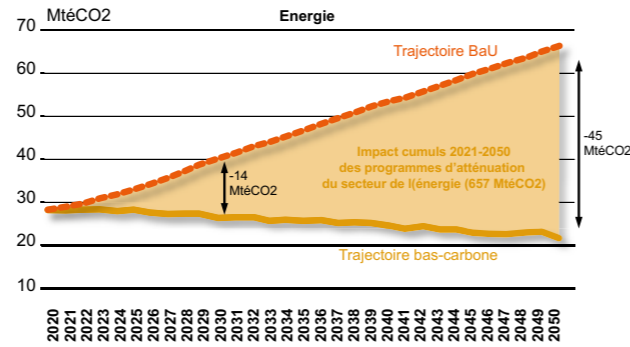


Impacts GES

La mise en œuvre du scénario bas carbone, caractérisé par une transformation structurelle du système énergétique tunisien, induirait une baisse significative des émissions de GES du secteur par rapport à la trajectoire BaU. Cette baisse atteindrait le chiffre exceptionnel de 45 MtéCO2 en 2050, soit plus d'un triplement de l'effort de réduction attendu par rapport à 2030 (Figure 51). En termes cumulés, la trajectoire BaC induirait des réductions des émissions d'environ 660 MtéCO2 sur l'ensemble de la période 2021-2050 ; soit 59% de l'effort national

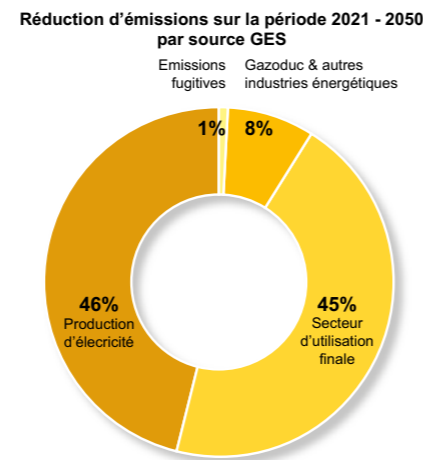
cumulé d'atténuation du scénario bas-carbone sur toute la période 2021-2050 (Figure 52).

Figure 51 Evolution des réductions annuelles d'émissions sur la période 2021-2050⁶³



Ces réductions d'émissions proviendraient principalement du secteur électrique (46%), suivi des secteurs de consommation finale (45%). Le reste des résultats d'atténuation (9%) découlerait de la baisse des émissions des autres sources ; notamment les autres industries énergétiques, et émissions fugitives.

Figure 52 Répartition des réductions cumulées (2021-2050) des émissions de GES découlant de la mise en œuvre du scénario bas-carbone dans le secteur de l'énergie



⁶² Hors émissions dues à la combustion de la biomasse (bois-énergie et charbon de bois) et à la carbonisation.

⁶³ Graphique récapitulatif couvrant, ici, les émissions dues à la combustion de la biomasse (bois-énergie et charbon de bois) et à la carbonisation, ainsi que -pour le scénario BaC- les impacts induits par la mesure -d'origine non énergétique- de réduction des gaspillages visant les denrées alimentaires/agricoles considérées dans le secteur AFAT.

5.6.3. Procédés industriels

5.6.3.1. Les leviers techniques de mise en œuvre de la SNBC dans le secteur des procédés

Pour le secteur cimentier, il a été considéré une baisse du ratio clinker/ciment, qui passerait de 0,85 en 2020 à 0,82 en 2030. Cette tendance baissière s'accélérerait ensuite pour atteindre 0,53 en 2050, en misant sur le renforcement des pressions sur le secteur cimentier au niveau international (notamment taxes carbone) qui les obligerait à s'engager dans des programmes ambitieux d'innovations technologiques qui donneront de plus en plus de place à des ciments composés peu intensifs en carbone, voire à de nouveaux liants.

lancé grâce à l'appui du NACAG. Il entrerait en exploitation en 2023.

S'agissant des gaz fluorés, conformément à l'amendement de Kigali, le scénario BaC prévoit un plafonnement de ses importations (exprimées en tCO2) de 2024 à 2028 sur sa valeur de référence (moyenne 2020-2022), et une réduction de ses importations de 10% par rapport à la valeur de référence à partir de 2029 et de 30% à partir de 2035.⁶⁵

Le BaC prévoit également le lancement des projets PROMOFRIGO et PROMOCLIM, qui retireront du parc actuel -via des mécanismes dédiés- les appareils âgés et donc peu efficaces en énergie et utilisant les HFC à PRG élevé.

5.6.3.2. Les scénarios d'émissions

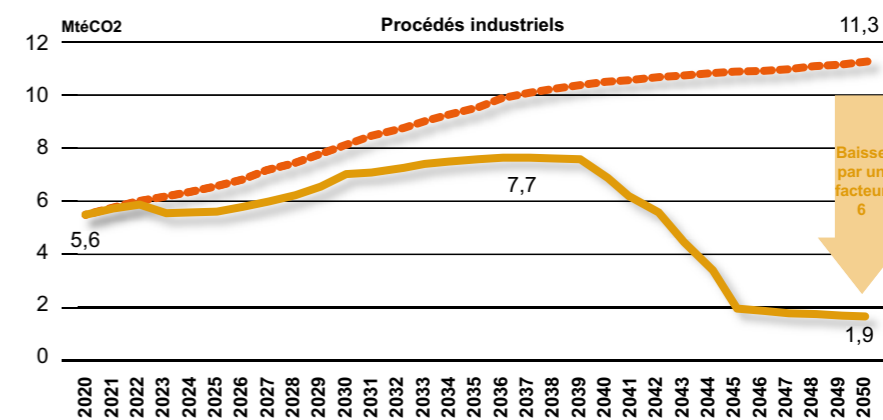
Trajectoires GES

La compilation de l'ensemble des mesures d'atténuation considérées dans les secteurs du ciment, de l'acide nitrique et des HFC permettrait de mobiliser pleinement le potentiel d'atténuation des GES des procédés, et donc se mettre dans une véritable trajectoire transitionnelle (Figure 53). Les émissions enregistreraient une baisse considérable, se stabilisant à moins de 2 MtéCO2 en 2050, soit une division d'un facteur 6 par rapport au BaU et de presque à 3 par rapport à 2020.

Le ratio clinker sur ciment de 2050 resterait en deçà des véritables ambitions attendues du secteur à l'échelle internationale,⁶⁴ mais ce conservatisme sur ce ratio sera relayé, dans le scénario BaC, par l'entrée en lice progressive de systèmes de captation et de stockage du carbone, à partir de 2040. Ainsi, en 2050 la totalité des émissions du secteur cimentier dues aux procédés serait capturée et stockée.

En ce qui concerne l'acide nitrique, le projet de destruction catalytique du N2O est désormais

Figure 53 Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur des procédés industriels



⁶⁴ On parle de moins de 30% à l'échelle mondiale autour de 2050.

⁶⁵ L'amendement de Kigali prévoit un engagement de réduction de 50% en 2040 et 80% en 2045.

On constatera l'accélération remarquable de la baisse des émissions du secteur à partir de 2040. Celle-ci découle de l'hypothèse d'entrée en vigueur des mesures de captation et stockage du carbone (CSC) dans le secteur cimentier,⁶⁶ ainsi que la mise en conformité drastique aux engagements de l'amendement de Kigali.

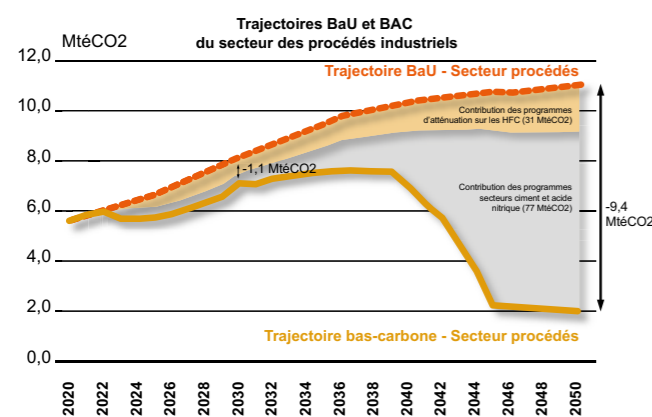
Impacts GES

La mise en œuvre du scénario bas carbone dans le secteur des procédés induirait une baisse dépassant 9 MtéCO₂ en 2050 par rapport au BaU, soit une multiplication par presque 9 de l'effort de réduction par rapport à 2030 (Figure 54).

Par ailleurs, dans le BaC, les émissions des procédés par habitant baisseraient d'un facteur 3,5 entre 2020 et 2050 (0,14 téCO₂/hab. en 2050 contre 0,48 en 2020), et l'intensité carbone du secteur chuterait d'un facteur 13 dans le BaC sur la même période (0,006 téCO₂/1000 DT PIB. en 2050 contre 0,084 en 2020).

L'impact cumulé des mesures d'atténuation proposées par le scénario bas carbone sur la période 2021-2050 s'élèverait à environ 108 millions de téCO₂ ; soit 10% de l'effort national cumulé d'atténuation du scénario bas-carbone sur toute la période 2021-2050.

Figure 54 Impacts GES du BaC du secteur des procédés industriels



On notera aussi (Figure 54) l'importance – inattendue au départ – de l'impact des programmes sur les HFC (31 MtéCO₂ cumulées sur 2021-2050 ; soit 30% des résultats GES attendus du scénario BaC des procédés). Par ailleurs, sur les 77 MtéCO₂ restants, plus de 90% proviennent des programmes ciment (en partie grâce au CSC), et à peine 10% sont induits par le projet de destruction catalytique du N₂O au niveau de l'usine d'acide nitrique.

5.6.4. Secteur de l'AFAT

5.6.4.1. La vision climatique du secteur AFAT

Le scénario BaC visant l'AFAT consistera en un véritable scénario de développement, qui repositionnera le milieu rural, et toutes ses activités économiques, au centre d'un modèle de développement durable, plus inclusif et plus préservateur du capital-sols et écosystèmes. Le scénario BaC intègrera des éléments essentiels de développement et de croissance partagée, ce qui sera, par les méthodes qui seront pratiquées, en parfaite compatibilité avec les objectifs climatiques (atténuation des GES et résilience au changement climatique), et donc en phase avec les objectifs de l'Accord de Paris.

5.6.4.2. Les leviers techniques de mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'AFAT

Le scénario bas carbone découle de la déclinaison de la vision prônée pour la SNBC 2050 qui suggère que le territoire national soit caractérisé par :

- Des paysages agraires restaurés, notamment quant à leurs services écosystémiques, qui soutiennent des systèmes de production durables et résilients, et où les populations agricoles/rurales ont accès aux besoins standards pour un bien-être décent en termes de qualité de vie, de communication et d'équilibre physique ;
- Des paysages forestiers sains avec des peuplements résilients qui soutiennent leurs valeurs écologiques, économiques, récréatives et esthétiques.

⁶⁶ Le scénario BaC a considéré que tout le secteur cimentier au niveau mondial serait acculé par la Communauté internationale à la neutralité carbone en 2050, en neutralisant ses émissions de GES-procédés, difficilement compressibles, via le CSC.

La SNBC du secteur AFAT comporte 20 grandes mesures d'atténuation/absorptions, se déclinant en cinq catégories d'options d'atténuation reprenant, prolongeant, et accélérant, d'une manière intégrée les actions et mesures d'atténuation sous-sectorielles déjà considérées dans le scénario bas carbone de la CDN actualisée :

- La première catégorie prévoit 11 mesures intégrées, conçues d'une manière territorialisée en fonction des principales régions naturelles du territoire national en se basant sur les données disponibles relatives aux niveaux de dégradation et d'érosion des terres⁶⁷ dans les régions nord et du centre de la Tunisie. Ces options qui ont pris en considération l'utilisation actuelle des terres, agencent un certain nombre d'actions et de pratiques de gestion durable des terres et des forêts, combinées ou non à des aménagements de conservation des eaux et du sol (CES).
- La deuxième catégorie regroupe quatre mesures, principalement de renforcement des actions agricoles déjà considérées dans la ligne de base : (i) Ajouts alimentaires soutenant la productivité du bétail et induisant la baisse des émissions entériques, (ii) Incorporation des fientes de volaille dans les procédés de compostage du fumier, (iii) Développement de l'agriculture biologique, et (iv) Optimisation de l'utilisation des engrais de synthèse.
- La troisième catégorie comprend une mesure unique de mobilisation de ressources et de moyens conséquents de planification et d'intervention pour réduire drastiquement les incendies de forêts, et d'en circonscrire la propagation.
- La quatrième catégorie comprend trois mesures de valorisation énergétique (respectivement des fientes de volailles, du fumier bovin, et des margines).
- La cinquième catégorie comprend une mesure visant la mise en œuvre d'une « politique vigoureuse et structurée de réduction des gaspillages », visant plus spécialement les produits agricoles/alimentaires qui sont

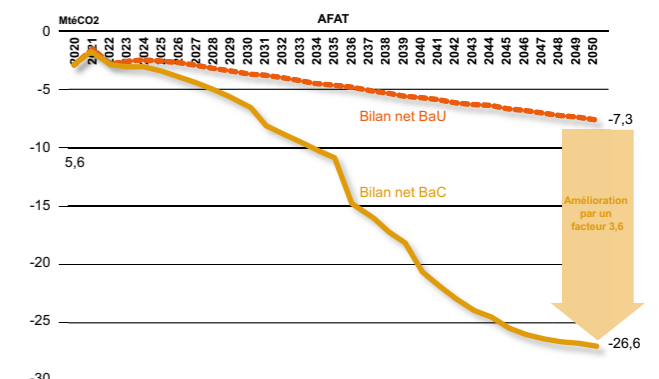
de notoriété publique connus pour être particulièrement gaspillés en Tunisie.

5.6.4.3. Les scénarios d'émissions

Trajectoires GES

Les travaux prospectifs ont débouché sur des trajectoires très contrastées des émissions nettes de GES du secteur AFAT (Figure 55). Ainsi, alors que les émissions nettes dues à l'AFAT atteindraient -7,3 MtéCO₂ en 2050 dans le BAU, le scénario BaC devrait ramener les émissions nettes de GES de 2050 à -26,6 MtéCO₂ ; soit une multiplication par un facteur 3,6 en comparaison au BaU.

Figure 55 Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur AFAT



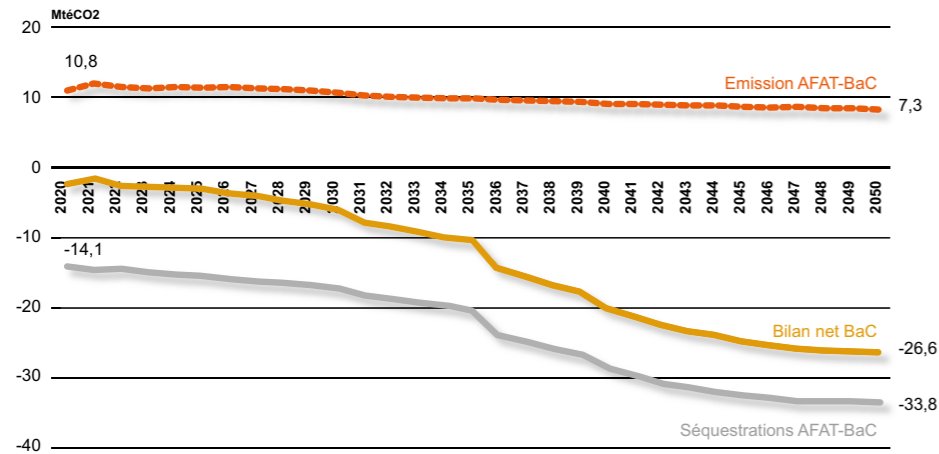
Si on s'intéresse aux émissions du secteur AFAT, la Figure 56 montre que ces émissions passeraient d'environ 11 MtéCO₂ en 2020 à 7 MtéCO₂ en 2050 ; soit une baisse de 32% (-3,5 MtéCO₂), alors que la population s'accroîtrait de 16% et le PIB aura progressé de plus de 4 fois sur la même période. En revanche, l'absorption passerait de -14 MtéCO₂ en 2020 à presque -34 MtéCO₂ en 2050 ; soit une hausse remarquable d'environ 20 MtéCO₂ entre les deux dates, ce qui fait des mesures d'absorption par les sols, les écosystèmes forestiers et l'arboriculture des piliers essentiels de la neutralité carbone nationale.

⁶⁷ Les données disponibles distinguent 3 niveaux de dégradation/érosion : (i) très affectées, (ii) moyennement affectées et (iii) peu affectées et ce, pour les régions du nord-ouest, du nord-est, du centre-ouest et du centre-est.

La combinaison de la baisse des émissions et de la hausse accélérée des absorptions conduit donc à une hausse d'un facteur 8 des absorptions nettes entre 2020 et 2050. On notera avec intérêt les bilans nets

des émissions du secteur AFAT, toujours négatifs sur les 4 grands horizons temporels (2021-2030-2040-2050), et allant résolument crescendo, pour dépasser -26 MtéCO2 en 2050.

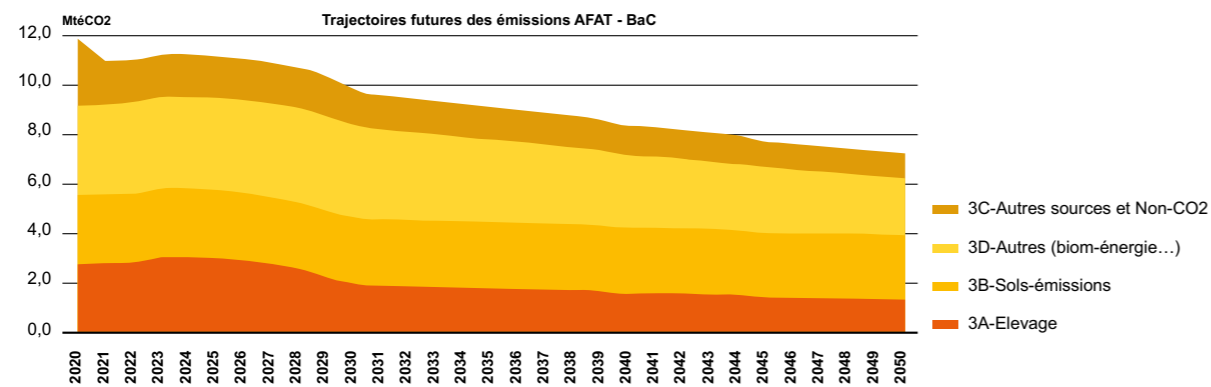
Figure 56 Trajectoires BaC des émissions brutes et des absorptions du secteur AFAT



On peut aussi analyser les résultats BaC sous un autre angle, en faisant apparaître uniquement les émissions brutes par secteur AFAT. On notera alors une baisse générale des émissions pour toutes les

sources (Figure 57), et de manière particulièrement prononcée pour 3A-Elevage, 3D-Utilisation de la biomasse-énergie, et 3C-Autres sources/hors CO2 des sols (ex. utilisation des engrais).

Figure 57 Trajectoires BaC des 4 principales sources d'émissions brutes du secteur de l'AFAT

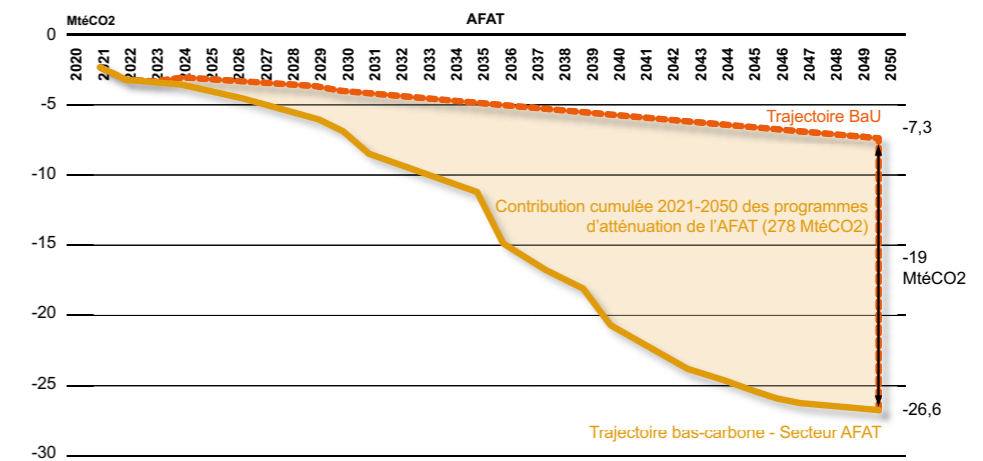


Impacts GES

Comme indiqué précédemment, la mise en œuvre du scénario bas carbone dans le secteur AFAT induirait presque un quadruplement du bilan absorbeur net du secteur de l'AFAT en 2050 en comparaison au BaU (Figure 58) ; passant de -7

MtéCO2 à -26,6 MtéCO2. L'impact net cumulé des mesures d'atténuation proposées par le scénario bas carbone sur la période 2021-2050 s'élèverait à environ 278 millions de téCO2, ⁶⁸ ce qui représenterait 25% de l'impact GES total cumulé de la SNBC.

Figure 58 Trajectoires BaU et BaC du secteur de l'AFAT



On notera, comme l'indique le Tableau 12 que 87% (cases fléchées) des impacts GES de l'AFAT correspondent à la séquestration du carbone au niveau de l'utilisation des terres (sols et biomasse) et 13% correspondent aux autres sources d'atténuation des GES, au sein desquelles l'élevage contribue pour plus de la moitié.

Même si les impacts de réduction des émissions de GES sont sans commune mesure avec les absorptions, ceci confirme bien que la Tunisie ne compte pas seulement sur l'absorption pour améliorer le bilan carbone du secteur AFAT. Par ailleurs, l'effort qui serait consenti par la Tunisie dans le BaC pour le secteur AFAT permettrait de réduire les émissions brutes de l'AFAT par habitant de 42% entre 2020 et 2050 (0,53 téCO2/hab. en 2050 contre 0,9 en 2020).

Tableau 12 Impact GES net cumulé découlant du scénario bas carbone du secteur AFAT (MtéCO2)

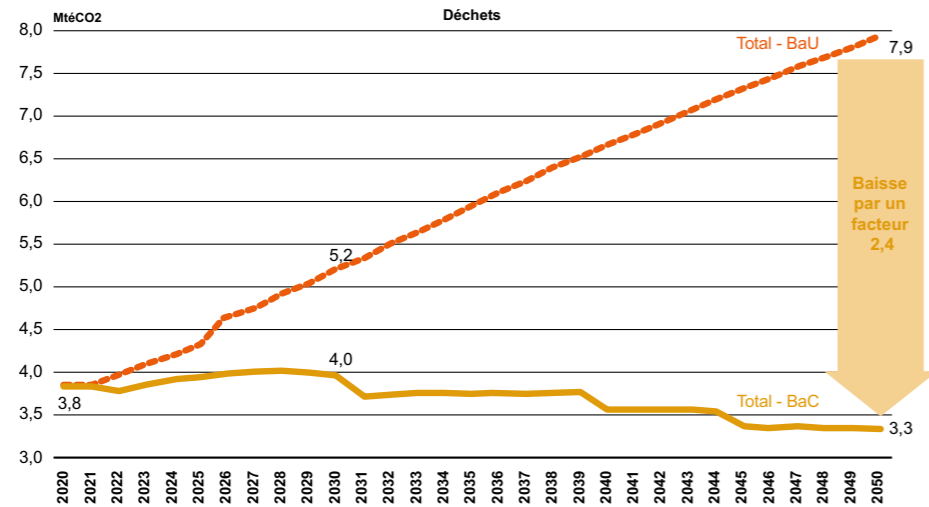
ktéCO2	Impacts GES cumulés 2021-2050	Répartition %
3A-Elevage	20,0	7,2%
3B-Utilisation terres	245,1	88,3%
Biomasse-absorptions additionnelles	120,6	43,4%
Sols-émissions	2,93	1,1%
Sols-absorptions additionnelles	121,6	43,8%
3C-Autres sources et non-CO2	12,5	4,5%
3D-Autres (biom-énergie...)	-	-
Total atténuation	277,7	100%

5.6.5. Secteur des déchets

Les travaux prospectifs ont débouché sur des trajectoires très contrastées des émissions de GES (Figure 59). Ainsi, alors que les émissions dues aux déchets atteindraient environ 8 MtéCO2 en 2050 dans le BAU, le scénario BaC devrait ramener les émissions de GES de 2050 à 3,3 MtéCO2 ; soit une division par un facteur 2,4 en comparaison au BaU, et une baisse de 13% par rapport à celles de l'année 2020.

⁶⁸ Chiffre incluant les impacts induits par la mesure de réduction des gaspillages visant les denrées alimentaires/agricoles considérées dans le secteur AFAT.

Figure 59 Trajectoires croisées du BaU et BaC du secteur Déchets



5.6.5.1. Déchets solides

Les leviers techniques de mise en œuvre de la SNBC dans le secteur des déchets solides

Le scénario bas-carbone préconise la minimisation de la production des déchets, le renforcement du recyclage et la valorisation à travers ses filières de gestion des déchets et le maintien des systèmes de dégazage existants⁶⁹ avec valorisation énergétique.

Le processus engagé par l'ANGed inclut la promotion de nouvelles technologies de traitement des déchets couplées à la mise en décharge y inclus l'introduction du traitement Mécano-biologique (TMB) sans ou avec production de RDF.

Les scénarios bas-carbone partent d'objectifs nationaux, généralement exprimés pour des échéances relativement peu lointaines, et sont prolongées ensuite pour 2050. Huit principaux objectifs, assimilables à autant de mesures d'atténuation, ont constitué le socle du programme d'atténuation du secteur des déchets solides :

- Objectif de réduction de 15% de la quantité des déchets ménagers produits (kg/hab/jr) en 2035 en milieu urbain et 10% en milieu rural, par rapport à 2020. La trajectoire 2031-2050 est ensuite prolongée linéairement jusqu'à atteindre une

réduction supplémentaire de 5% (pour le milieu urbain uniquement) en 2050.

- Hausse de 20% du taux de recyclage-matière de la quantité des déchets ménagers produits (kg/hab/jr) en 2035, par rapport à 2020. La trajectoire 2031-2050 est ensuite prolongée linéairement jusqu'à atteindre un taux de recyclage de 36% en 2050.
- Hausse à 45% du taux de valorisation organique (compost) et/ou énergétique (RDF et électricité) en 2035, par rapport à 2020. La trajectoire 2031-2050 est ensuite prolongée jusqu'à atteindre un taux de valorisation de 70% en 2050.
- Induite en partie par le précédent objectif/mesure : baisse à 55% du taux de mise en décharge contrôlée des déchets ultimes en 2035 (notamment grâce à la production de RDF, et au TMB, et toute autre technologie de valorisation), et à 30% seulement de mise en décharge ultime en 2050.
- Mise en place de l'option de production du RDF pour l'utilisation dans la combustion par le secteur cimentier.
- Systématisation du dégazage jusqu'à l'horizon 2030, voire au-delà tant que le potentiel de biogaz existe encore, sur les décharges contrôlées déjà équipées de tels systèmes.
- Généralisation de la production d'électricité à partir du biogaz des décharges équipées en systèmes de dégazage/torchage.

⁶⁹ En ce qui concerne les projets de dégazage sur les sites des décharges, et outre le projet de Jebel Chekir qui s'est prolongé, ils ont finalement couvert 7 parmi les 9 décharges prévues par le second projet MDP.

- Valorisation énergétique des margines.

Trajectoires GES

La Figure 60 dresse la trajectoire BaC d'émissions des GES pour le secteur des déchets solides. On constatera une trajectoire légèrement baissière ; passant de 3,1 MtéCO2 en 2020 à 2,6 MtéCO2 en 2050, malgré la forte croissance des déchets générés, et ceci grâce à la panoplie de mesures que le BaC déchets solides comporte, aux systèmes de traitement et de valorisation au niveau des décharges, et enfin aux impacts des programmes de réduction des gaspillages.⁷⁰

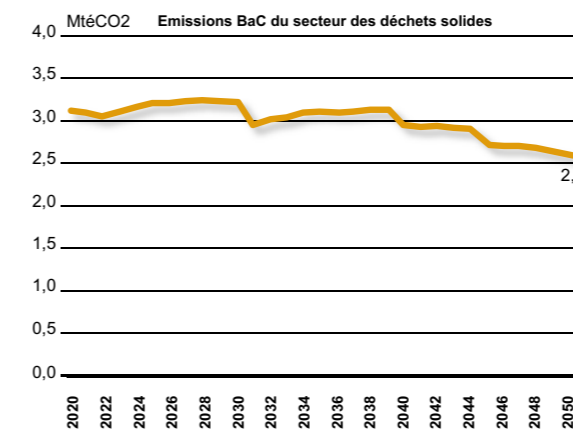
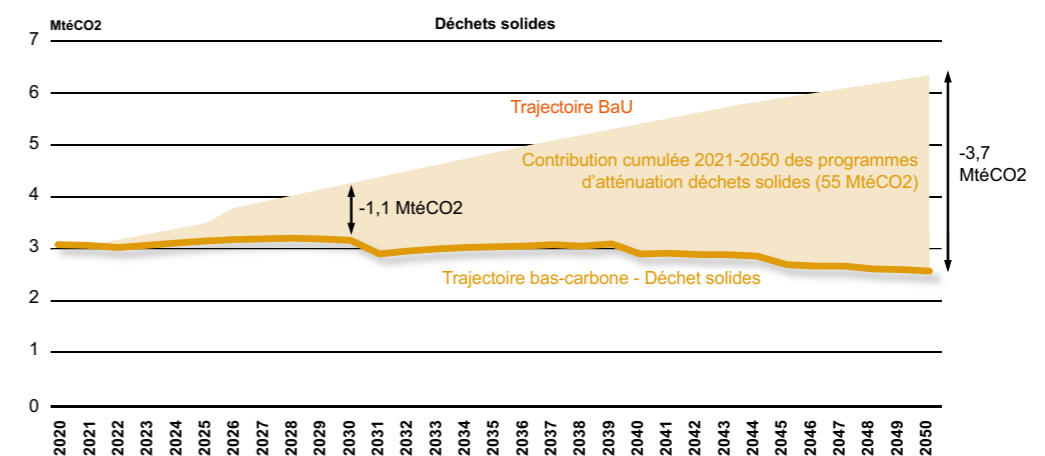
Figure 60 Trajectoire BaC des émissions de GES du secteur des déchets solides d'ici 2050⁷¹

Figure 61 Trajectoires BaU et BaC du secteur des déchets solides



Impacts GES

La mise en œuvre du scénario bas carbone dans le secteur des déchets solides induirait une division des émissions de GES du secteur d'un facteur 2,4 par rapport à la trajectoire BaU.

La baisse atteindrait les 3,7 MtéCO2 en 2050, soit une multiplication par un facteur supérieur à 3 de l'effort de réduction attendu par rapport à 2030 (Figure 61).

L'impact cumulé des mesures d'atténuation proposées par le scénario bas carbone sur la période 2021-2050 s'élèverait à environ 55 millions de tCO2 (Figure 61) ; soit environ 5% de l'effort national cumulé d'atténuation du scénario bas-carbone sur toute la période 2021-2050.

5.6.5.2. Assainissement

Les leviers techniques de mise en œuvre de la SNBC dans le secteur de l'assainissement

Le scénario BaC du secteur de l'assainissement consolidera la mobilisation de l'ONAS pour améliorer les performances du secteur.

Il considère cinq principales actions déjà identifiées par la NAMA Assainissement développée en 2013, et bien évidemment toujours à l'ordre du jour dans la

⁷⁰ Impacts induits par la mesure de réduction des gaspillages visant les denrées alimentaires/agricoles considérées dans le secteur AFAT.

⁷¹ Chiffre incluant les impacts induits par la mesure de réduction des gaspillages visant les denrées alimentaires/agricoles considérées dans le secteur AFAT.

mesure où elles figurent toujours dans les priorités de développement de l'ONAS :

- Amélioration de la gestion des STEP (urbaines et rurales), notamment par la réhabilitation de plusieurs d'entre elles,
- Amélioration du branchement industriel et baisse de la DCO (traitement aérobique et optimisation de la gestion),
- Valorisation des boues (en milieu agricole et éventuellement en cimenteries),
- Amélioration de l'efficacité énergétique et cogénération à partir des installations de biogaz.

Trajectoires GES

A côté de l'amélioration continue de la gestion des stations existantes, et avec les projets prévus dans le BaC, le secteur de l'assainissement devrait être en mesure de mobiliser pleinement son potentiel d'atténuation des GES.

La Figure 62 dresse la trajectoire BaC d'émissions des GES pour le secteur de l'assainissement. Cette trajectoire serait stagnante aux alentours de 0,7 MtéCO2 entre 2020 et 2050, en dépit de l'augmentation par un facteur supérieur à 2 des eaux usées traitées.⁷²

Cette stagnation des émissions confirme justement l'efficacité très élevée de la panoplie de mesures que le BaC comporte.

Impacts GES

La mise en œuvre du scénario bas carbone dans le secteur de l'assainissement induirait une division par un facteur supérieur à 2 des émissions de GES du secteur par rapport à la trajectoire BaU.

La baisse atteindrait 0,9 MtéCO2 en 2050, soit une multiplication par 6 de l'effort de réduction attendu par rapport à 2030 (Figure 63).

L'impact cumulé des mesures d'atténuation proposées par le scénario bas carbone sur la période 2021-2050 s'élèverait à 12 millions de téCO2⁷³ (Figure 63) ; soit 1% de l'effort national cumulé d'atténuation du scénario bas-carbone sur toute la période 2021-2050.

Figure 63 Trajectoires BaU et BaC du secteur de l'assainissement

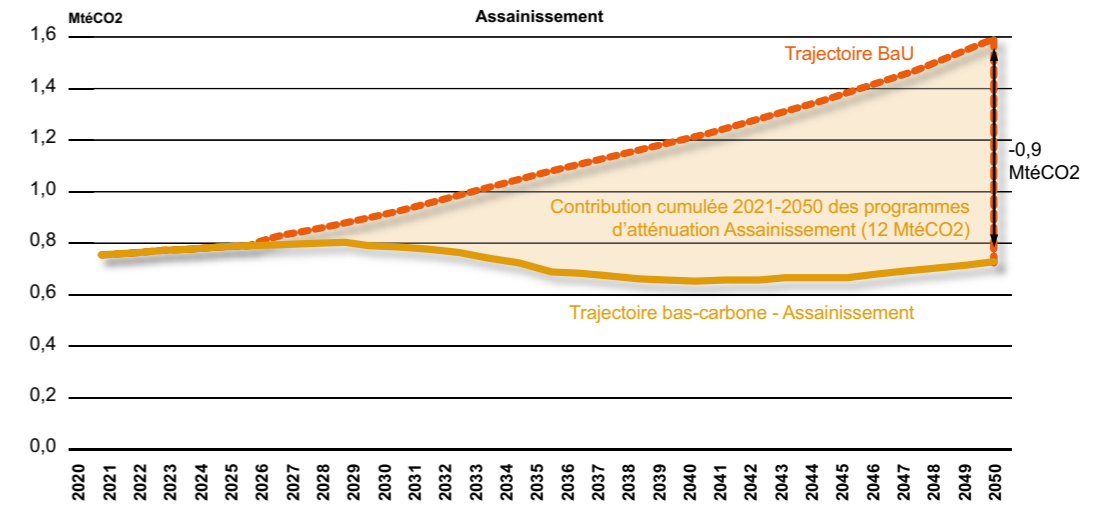
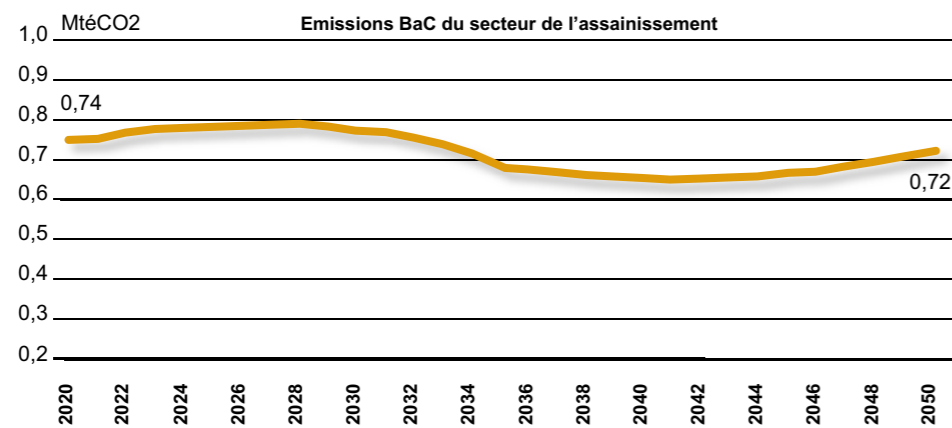


Figure 62 Trajectoire BaC des émissions de GES du secteur de l'assainissement d'ici 2050



⁷² Découlant d'un taux de traitement de 90% des eaux usées générées (contre 69% dans le BaU).
⁷³ Hors impacts découlant des mesures énergétiques, qui sont crédités au profit du secteur de l'énergie.

6. STRATÉGIE NATIONALE DE RÉSILIENCE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE À 2050 (SNRCC)

6.1. Projections climatiques en Tunisie à l'horizon 2050

La question des CC est ainsi appréhendée à l'aide d'une approche intégrée s'articulant autour :

- D'une composante relative à l'activité humaine, son évolution et son impact sur la concentration des principaux Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère, analysée à l'aide d'un jeu de scénarios socio-économiques ⁷⁴ ;
- D'une composante relative à l'évolution future du climat, sous cette contrainte liée aux activités humaines, étudiée à l'aide de la modélisation numérique du climat.

6.1.1. Choix des scénarios RCP

Dans le cadre de son 5^{ème} Rapport d'évaluation, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a élaboré la famille de scénarios RCP (Representative Concentration Pathway). Cette famille est représentée par quatre scénarios basés sur quatre hypothèses relatives aux émissions de GES durant le XXI^{ème} siècle.

Ainsi, chaque scénario RCP donne une variante jugée probable du climat qui résulterait d'un niveau d'émissions de GES choisi comme hypothèse de travail.

Les quatre scénarios sont :

- RCP 8.5 : Ce scénario consiste à maintenir les activités actuelles en relation avec les émissions de GES en augmentation au rythme actuel. C'est le scénario le plus pessimiste ;
- RCP 6.0 : C'est un scénario intermédiaire qui correspond à des engagements de réduction des émissions de GES qui permettront une relative stabilisation des émissions d'ici la fin du XXI^{ème} ;

- RCP 4.5: C'est un scénario intermédiaire correspondant à des engagements de réduction des émissions de GES plus importants que celles du RCP 6.0 ;
- RCP 2.6: C'est un scénario bas carbone qui correspond à des engagements significatifs en termes de réduction des émissions de GES qui permettront la stabilisation de ces émissions, d'ici la fin du XXI^{ème} siècle.

Il existe actuellement un « émission gap » entre les objectifs de l'Accord (1,5 et 2°C à l'horizon 2100) et les engagements des pays dans le cadre de leurs Contributions Déterminées au niveau National (CDNs). En effet, les engagements au niveau des CDN sont loin de l'objectif de 2°C, ils sont plutôt sur la trajectoire du RCP 6.0, soit bien au-delà du RCP 4.5 et plus proche du RCP 8.5.

En extrapolant le taux de réchauffement actuel de la Tunisie (environ 0,37°C par décennie), on peut raisonnablement estimer l'atteinte du seuil de 2 °C en Tunisie en moyenne nationale aux environs de 2030 (RCP 8.5) et 2035 (RCP 4.5). Si nous référons à l'Accord de Paris, ce seuil d'augmentation de la température est considéré comme un seuil de rupture.

Sur la base de ces informations, nous avons retenues les hypothèses suivantes :

- L'utilisation des scénarios RCP 4.5 et 8.5 pour présenter les projections climatiques en nous positionnant sur le RCP 8.5 qui est actuellement le plus réaliste ;
- L'horizon 2030 comme période charnière marquant un point de bascule entre un niveau de CC fort et un CC très fort nécessitant une adaptation transformationnelle.

⁷⁴ Les scénarios socio-économiques sont élaborés sur la base de données à l'échelle mondiale qui représentent l'évolution de l'activité humaine en termes de i) croissance économique, ii) croissance démographique, iii) approvisionnement énergétique, iv) transfert de technologie, v) taux de déforestation, vi) applicabilité du protocole de Montréal et ses amendements, vii) mondialisation, etc.

6.1.2. Bases de données de projections de CC disponibles

2013-2016 : Des projections de CC validées sur la Tunisie avec résolution spatiale de 12,5 km

L'INM, avec l'appui du Centre National de Recherche Météorologique (CNRM) de Météo-France, a procédé à des projections de CC sur la Tunisie avec une résolution spatiale de 12.5 Km. Ces projections ont été élaborées en utilisant les sorties du Projet EUROCORDEX et sur la base d'une sélection de 14 Modèles climatiques régionaux. Elles ont été élaborées aux horizons 2050 et 2100 et pour les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5. Concernant les projections des indices des extrêmes climatiques, elles ont été réalisées uniquement sur la base du scénario RCP8.5.

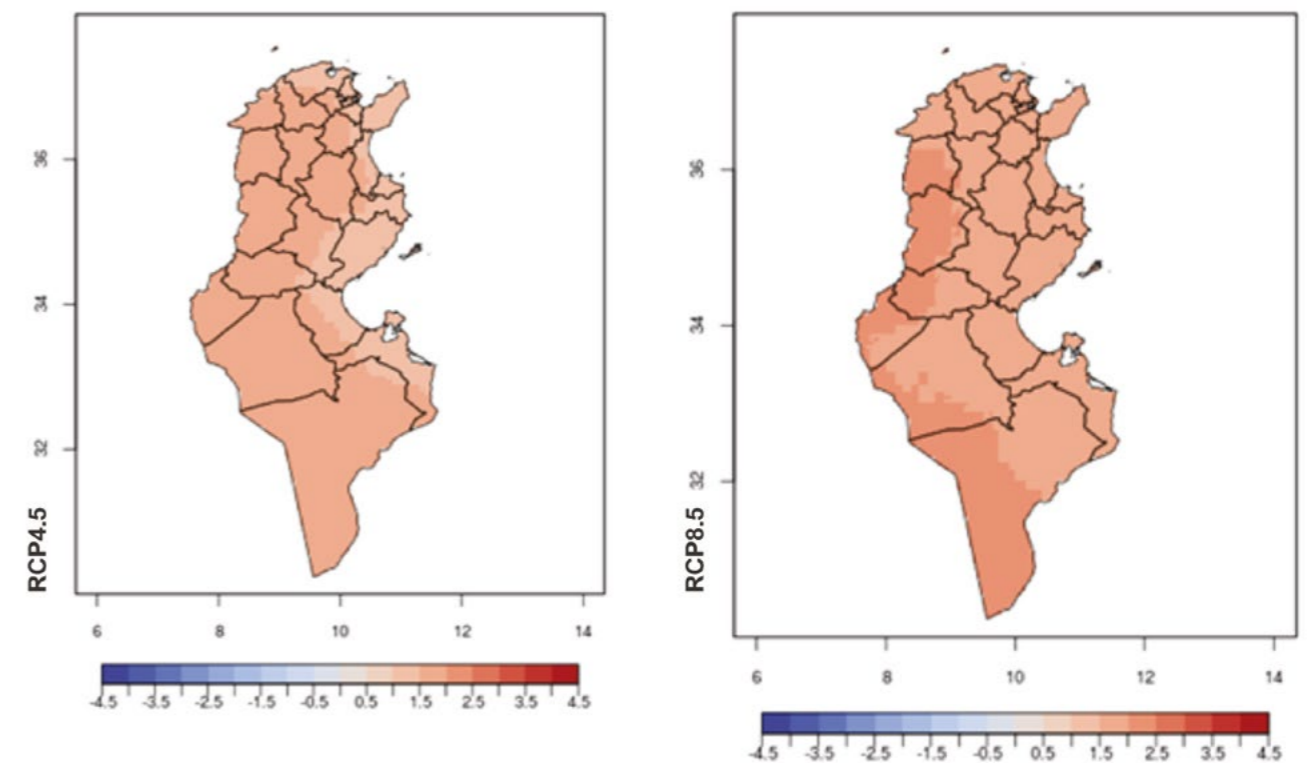
2019-2020 : Des projections de CC avec une descente d'échelle de 5 km

Le consortium de bureau d'études chargé de l'élaboration de la première étape du Plan National d'Adaptation (PNA) et son volet sécurité alimentaire (MARHP/AFD-2020-2021) ⁷⁵, a affiné ces projections en procédant à une descente d'échelle et une correction des biais à une résolution de 5 km.

6.1.3. Evolution future de la température

La Figure 64 présente l'évolution de la température moyenne annuelle à l'horizon 2050 par rapport à la période de référence 1981-2010.

Figure 64 Variation de la moyenne annuelle des températures moyennes de surface (°C) à l'horizon 2050 et par rapport à la période de référence 1981-2010



⁷⁵ Document en cours de publication par le MARHP. Il contient notamment des résultats relatifs à des indicateurs bioclimatiques calculés sur les seuls territoires d'occupation actuelle des produits agricoles et des ressources en eau par le consortium ACTERRA, GRET Consulting.

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.

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.

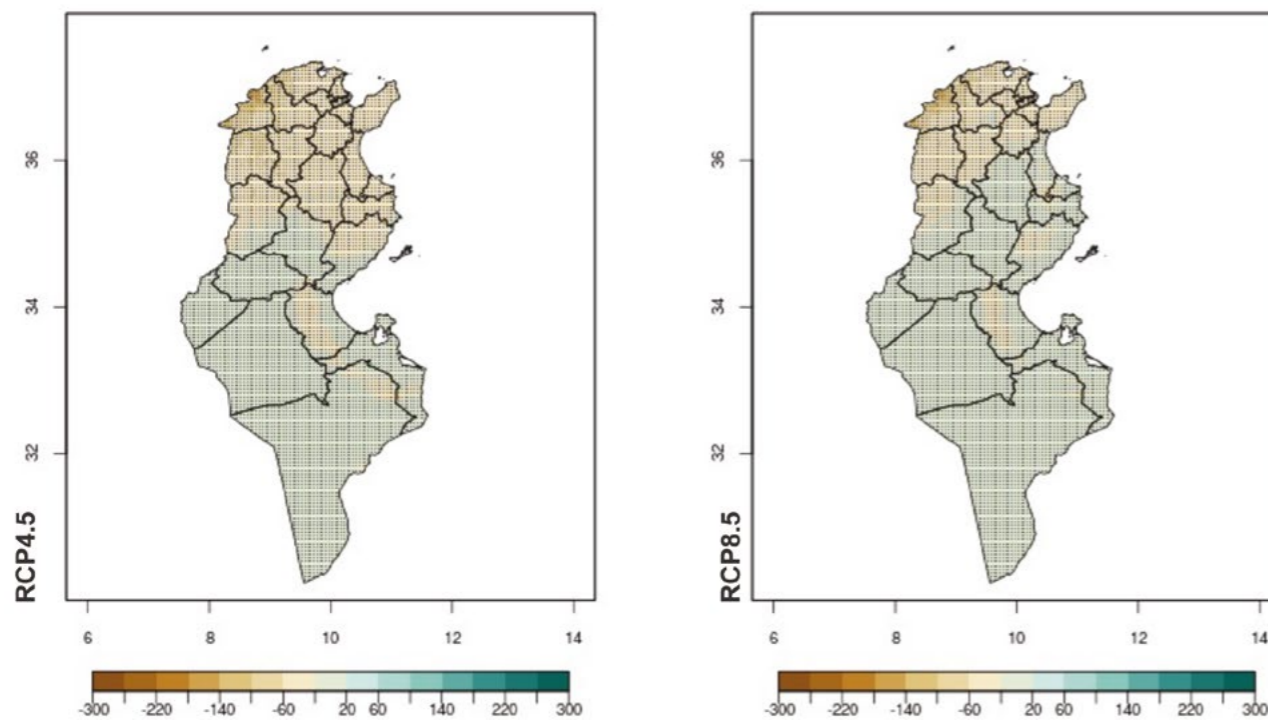
Des augmentations similaires, homogènes et du même ordre de grandeur, sont attendus pour les températures minimale et maximale moyenne annuelle. Elles sont également statistiquement significatives.

6.1.4. Evolution future des précipitations

6.1.4.1. Evolution du cumul annuel des précipitations

La figure qui suit présente l'évolution des cumuls annuels des précipitations à l'horizon 2050 par rapport à la période de référence (1981-2010).

Figure 65 Variation du cumul annuel de précipitations (mm) à l'horizon 2050 par rapport à la période de référence 1981-2010.



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.

Cette tendance à la baisse des cumuls annuels de précipitation présente une grande variabilité spatiale se traduisant notamment par un gradient Nord-Sud. Au niveau du RCP 8.5, cette diminution concerne essentiellement le Nord de la Dorsale tunisienne en revanche pour le RCP 4.5, elle s'étend davantage au niveau des régions du Centre Est. Pour le RCP 8.5, cette diminution des cumuls annuels des précipitations concernera principalement les étages bioclimatiques humides et subhumides du Nord de la Dorsale tunisienne, allant de (- 20) à (- 60 mm/an) et susceptible d'atteindre (-140 mm/an) au niveau de l'étage humide. En revanche, les autres étages bioclimatiques au Centre et au Sud, présentent une tendance disparate du cumul moyen annuel des précipitations entre (- 20 mm/an) et (+ 20 mm/an). A l'échéance 2050, ces résultats sont à interpréter avec précaution dans la mesure où pour l'ensemble du territoire tunisien, le changement n'est pas

significatif (les points de grilles pour lesquels le changement n'est pas significatif (test de Wilcoxon - seuil de 5%) sont en gras). En revanche, pour la période 1981-2100 et pour l'ensemble des étages bioclimatiques et pour les 2 scénarios RCPs, cette tendance à la baisse globale des cumuls de précipitations annuelles devient significative.

6.1.4.5. Evolution du cumul saisonnier des précipitations




De même, on observe une légère tendance continue à la baisse pour toutes les saisons et tous les étages bioclimatiques tunisiens. A l'horizon 2050, cette baisse n'est pas significative en revanche, elle devient statistiquement significative à l'horizon 2100 et pour le scénario RCP 8.5. Globalement, elle est plus importante en Automne qu'en Hiver.

6.1.5. Evolution des extrêmes climatiques

Le CC est également susceptible de se manifester dans les indices extrêmes climatiques. Le tableau qui suit fait une synthèse de l'évolution future des indices extrêmes climatiques en Tunisie

Tableau 13 Synthèse des évolutions futures des indices extrêmes climatiques en Tunisie

Extrêmes climatiques	Evolution à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 4.5	Evolution à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 8.5
Jours consécutifs humides	<ul style="list-style-type: none"> Une légère diminution des séquences de jours humides moyennée sur l'ensemble du territoire, très faible et statistiquement non significative. En plus, cette diminution présente une forte disparité régionale. 	
Jours consécutifs secs	<ul style="list-style-type: none"> Une augmentation du nombre de jours consécutifs secs (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de + 9.3 jours/an 	<ul style="list-style-type: none"> Une augmentation du nombre de jours maximum consécutifs secs (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de + 17.1 jours/an.
Jours de régionale précipitations > 10mm	<ul style="list-style-type: none"> Statistiquement non significative en 2050, cette tendance deviendra significative en 2100. Cette évolution présente une légère variation spatiale. 	<ul style="list-style-type: none"> Une évolution statistiquement non significative qui présente une forte disparité se traduisant par : <ul style="list-style-type: none"> Une diminution de 1 à 3 jours/an pour les étages bioclimatiques humide et subhumide du Nord de la Dorsale tunisienne ainsi que les régions littorales ; En revanche, une augmentation au niveau des autres étages climatiques arides et subarides pouvant atteindre 2 jours/an.

Extrêmes climatiques		Evolution à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 4.5	Evolution à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 8.5
Jours de précipitations > 20mm/40mm et 70 mm		<ul style="list-style-type: none"> Une évolution statistiquement non significative qui présente une forte disparité régionale. La modélisation climatique n'est pas encore en mesure de représenter ce type d'évènement avec la fiabilité acceptable 	
Jours de canicule		<ul style="list-style-type: none"> Une augmentation du nombre de jours de canicules (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de +31.9 jours en comparaison avec la période de référence 	<ul style="list-style-type: none"> Une augmentation du nombre de jours de canicules (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de +39.1 jours en comparaison avec la période de référence
Jours de vague de froid		<ul style="list-style-type: none"> Une diminution du nombre de jours de vagues de froid (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de (-2.5 jours). Statistiquement non significative en 2050, cette tendance deviendra significative en 2100. 	<ul style="list-style-type: none"> Une diminution du nombre de jours de vagues de froid (valeur moyenne sur le territoire) de l'ordre de (-2.8 jours), Statistiquement non significative en 2050, cette tendance deviendra significative en 2100.

6.1.6. Elévation du niveau de la mer

6.1.6.1. Evolutions 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 (2007), et appuyées et complétées par quelques travaux de recherche récents, ont estimé l'élévation du niveau moyen de +1 m à la fin de ce siècle.

En se référant au GIEC, à l'horizon 2050, on s'attend à :

- Une ENM moyenne attendue variant entre 20 cm (RCP 4.5) et 25 cm (RCP 8.5) ;
- La fourche supérieure de cette ENM attendue atteindrait 32 cm (RCP 8.5)

Par ailleurs, le GIEC a publié en 2019, un nouveau rapport spécial qui revoit ces projections à la hausse.

6.1.7. Synthèse

L'analyse des projections climatiques à l'horizon 2025, et pour les Scénario RCP 4.5 et RCP 8.5, a mis en exergue les principaux résultats suivants

- La poursuite du réchauffement du climat déjà observé durant les dernières décennies qui sera plus importante au niveau des régions continentales que côtières et plus accentuée durant l'été ;
- Une variabilité plus marquée, voire une baisse des précipitations, plus marquée en Automne.

Au-delà de cette évolution des valeurs moyennes, le plus préoccupant c'est que notre climat futur attendu sera plus variable. Cela se traduirait certainement par une fréquence plus accrue de phénomènes climatiques extrêmes plus intenses qui sera de nature à exacerber les vulnérabilités déjà identifiées.

6.2. Scénario de vulnérabilité à 2050 (BaU)

6.2.1. Approche méthodologique

6.2.1.1. Démarche pour la conduite de l'analyse quantitative de la vulnérabilité

La Tunisie dispose de plusieurs analyses quantitatives de la vulnérabilité au niveau sectoriel. Pour la préparation de la composante résilience de la stratégie, les résultats de ces travaux ont été exploités puis consolidés et enrichis en tenant compte des connaissances récentes. Ces analyses et ses résultats ont été présentés, discutés et validés

par les participants à l'atelier de finalisation des visions stratégiques sectorielles et des mesures d'adaptation de la composante résilience de la stratégie, les 24-25 juin 2021.

6.2.1.2. 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 :

- Un premier niveau d'impact sur la période 2021 - 2030 équivalant à une intensité forte de CC avec un réchauffement pouvant atteindre 2°C par rapport à l'ère préindustrielle ;
- Un second niveau d'impact (période 2031 – 2050) correspondant à une intensité très forte de CC, avec une augmentation de la température supérieure à 2°C par rapport à cette même période de référence.

Ces deux niveaux de CC sont ensuite représentés sous formes « d'arbres à problèmes », permettant de rendre compte graphiquement des défis auxquels les secteurs devront faire face ainsi que des principaux impacts du CC attendus sur la période 2020-2050.

Cette approche par niveau d'impact permet de proposer une trajectoire de résilience à 2050, accompagnée d'orientations stratégiques et de mesures d'adaptation en fonction des niveaux d'intensité du CC. En effet, la stratégie d'adaptation proposée permet de combiner des mesures d'ajustement ou sans-regrets à court et moyen terme (relatives au premier niveau d'impact) conjuguées à des mesures permettant d'anticiper, de préparer et

de mettre en œuvre la transition vers une résilience de long terme. Ce deuxième type d'adaptation correspond au deuxième niveau d'impact, d'intensité très forte, nécessitant l'adoption de stratégies en rupture avec l'existant basées sur des changements de paradigme et des mutations profondes des secteurs.

6.2.2. Synthèse du scénario de vulnérabilité : arbres à problèmes

Les diagnostics de vulnérabilités sectoriels ont été synthétisés sous forme « d'arbre à problème ».

Cette structure permet de mettre en avant, sur les secteurs étudiés, les problèmes générés par le changement climatique et leurs effets concrets sur les secteurs (impacts).

Ces impacts sont étudiés par le prisme de deux niveaux d'intensité croissante du changement climatique à l'horizon 2050 :

- Le premier niveau d'impact équivaut à une intensité forte de changement climatique correspondant à un réchauffement en deçà de 2°C à l'échelle nationale (période 2021 - 2030) ;
- Le second niveau d'impact correspond à une intensité très forte de changement climatique, avec une augmentation de la température supérieure à 2°C sur la période 2031- 2050.

Comme explicité précédemment, ce seuil de l'ordre de +2°C par rapport à la période préindustrielle (fixé en référence à l'Accord de Paris) est considéré comme un seuil critique qui constitue un point de bascule entre un changement climatique déjà marqué (qui prédomine aujourd'hui) et un changement climatique encore plus sévère, voire radical.

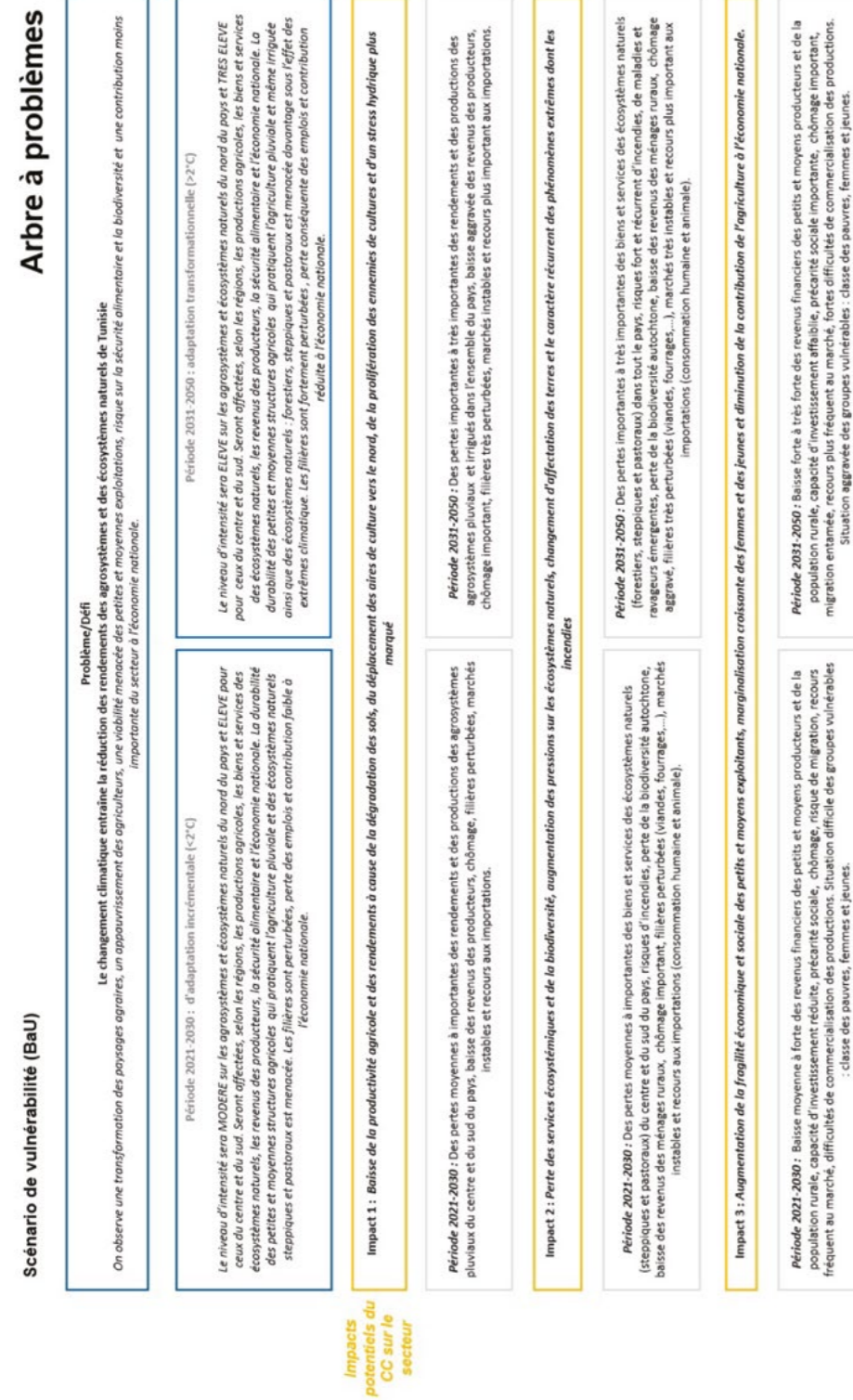
Il traduit également le besoin pour la Tunisie de passer d'une adaptation dite incrémentale (ou par ajustement) pour répondre au premier, à une adaptation nécessitant des adaptations fortes, basées sur la transformation des secteurs et de leurs modèles, en réponse au second.

⁷⁶ Rapport spécial sur l'océan et la cryosphère (ISBN 978-92-9169-255-2) https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/07/SROCC_SPM_fr.pdf

⁷⁷ Pour plus de détails, se référer au document : Stratégie Nationale de Développement Résilient au Changement Climatique de Tunisie (SNRCC)-Rapport final. Ministère de l'Environnement/GIZ. Mars 2022.

6.2.2.1. Secteur de l'agriculture et des écosystèmes

Figure 66 Arbre à problèmes, Secteur agricole



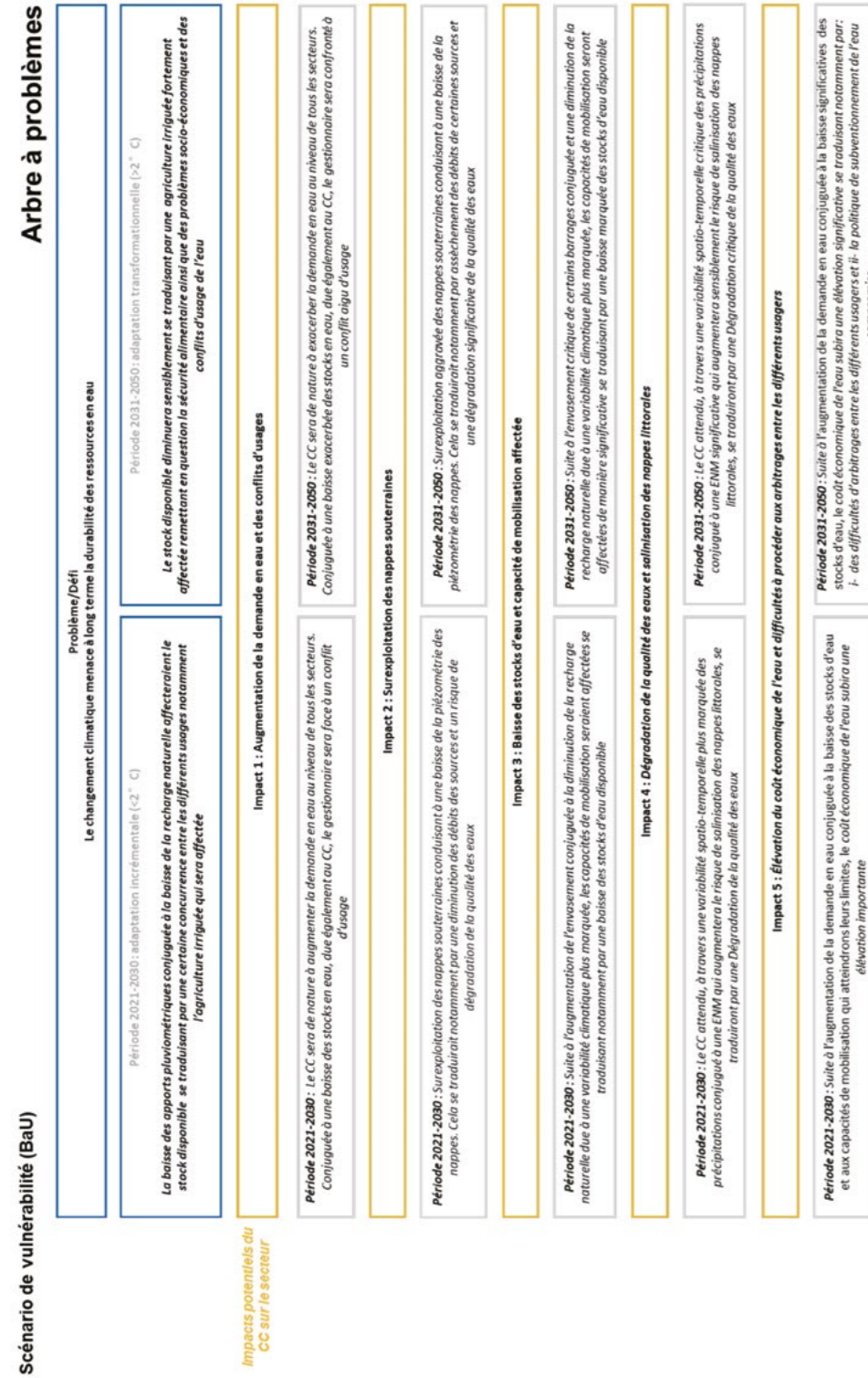
6.2.2.2. Secteur de la pêche

Figure 67 Arbre à problèmes, Pêche



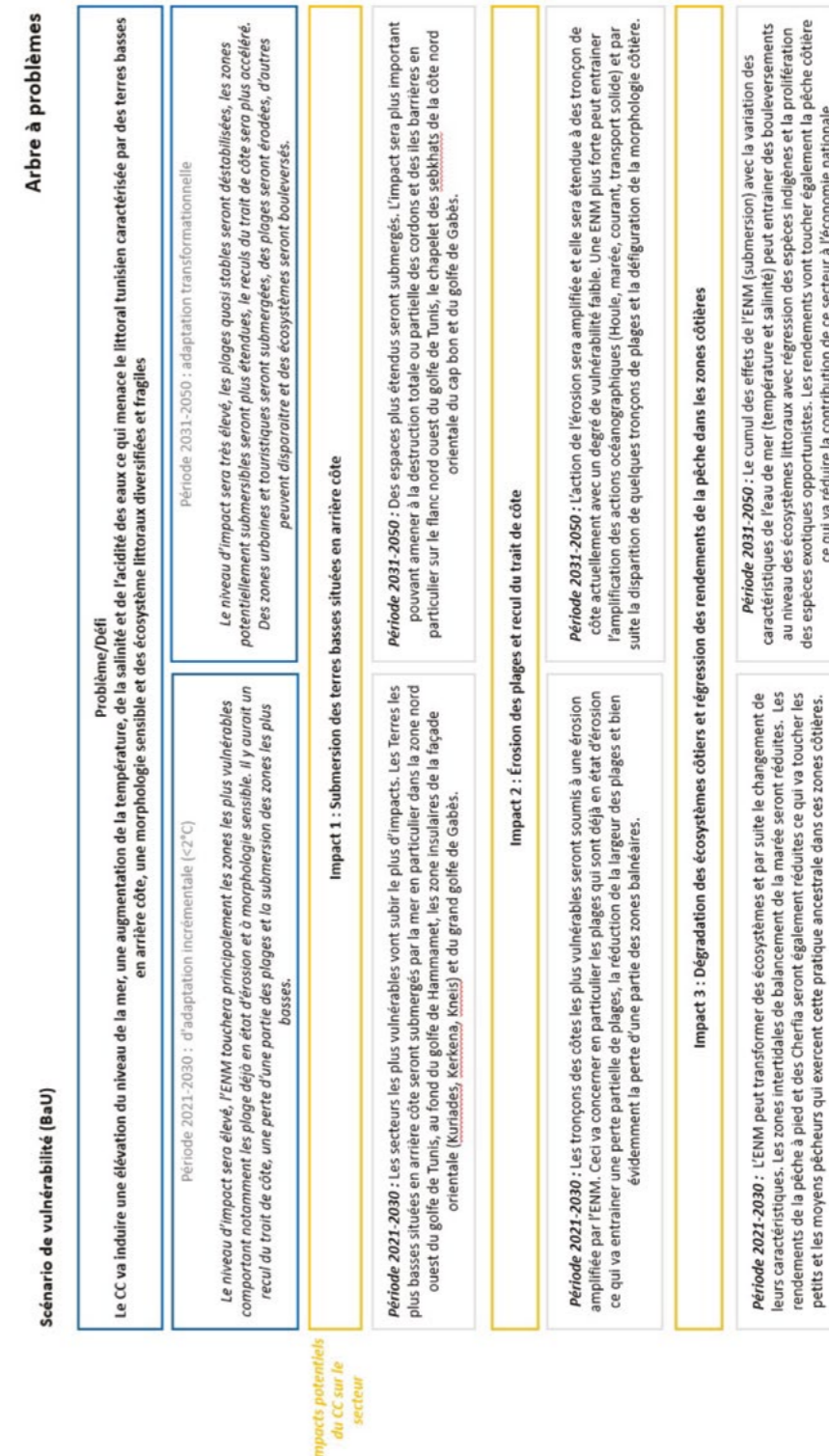
6.2.2.3. Ressources en eau

Figure 68 Arbre à problèmes, Ressources en eau



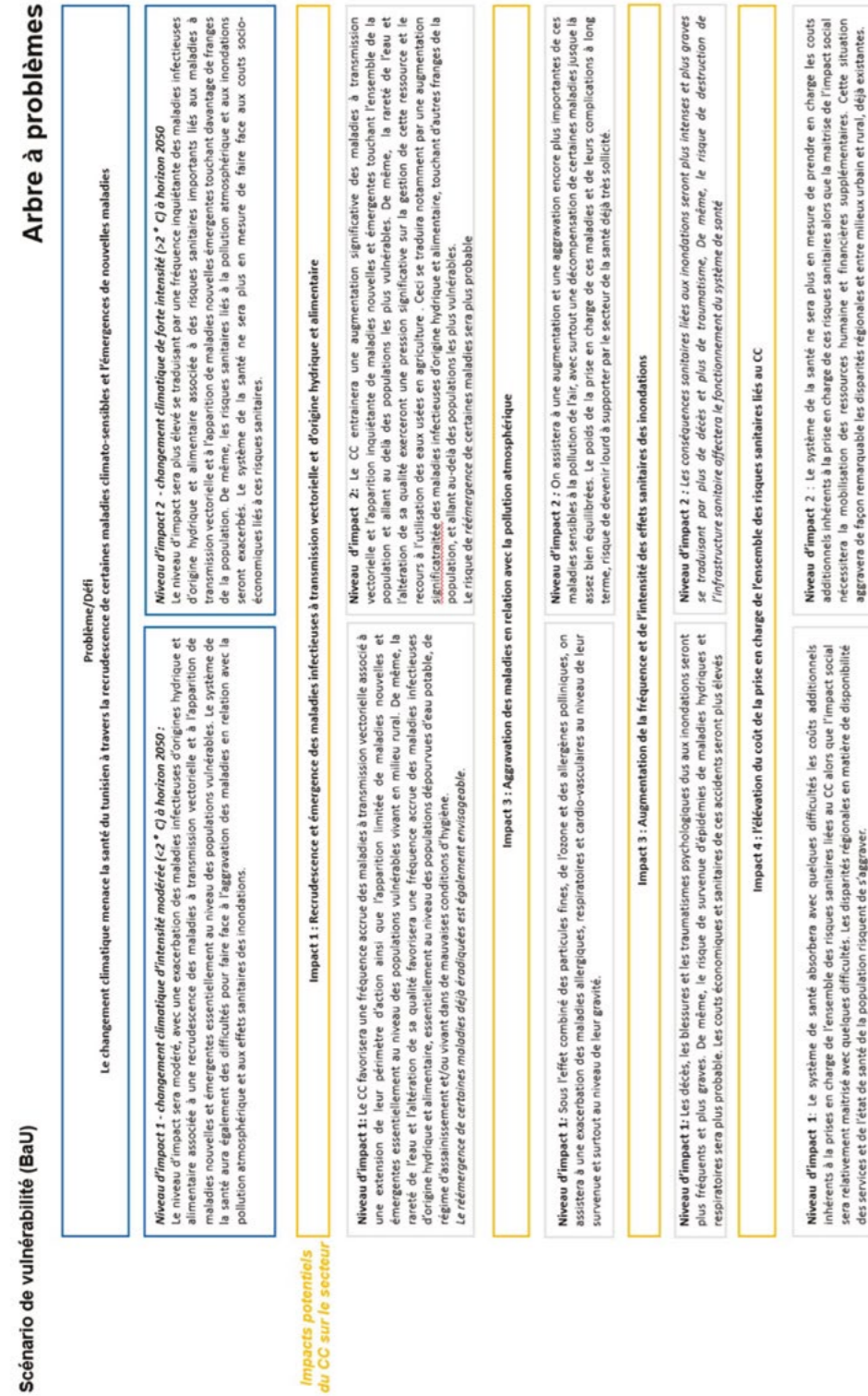
6.2.2.4. Secteur du littoral

Figure 69 Arbre à problèmes, Frange littorale



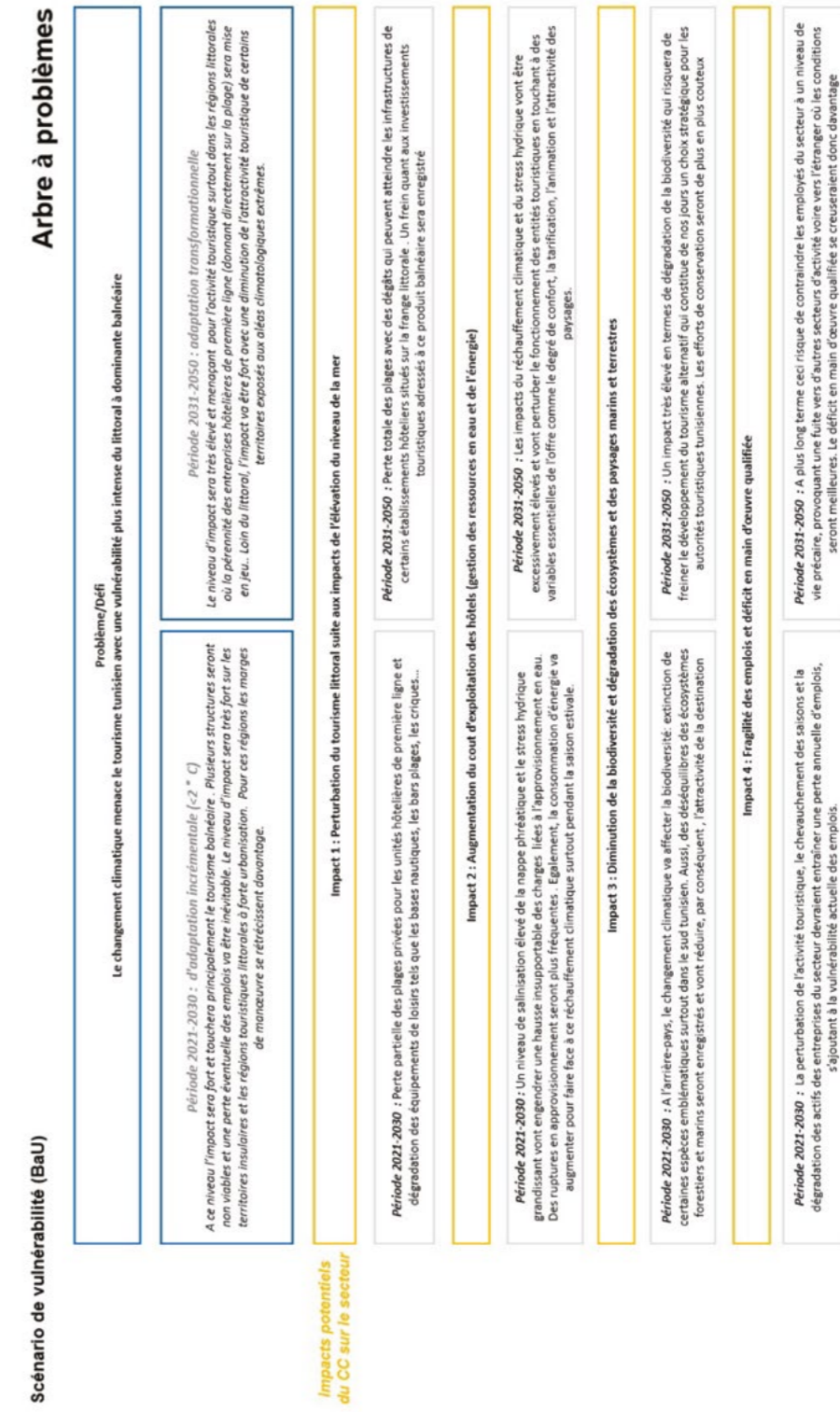
6.2.2.5. Secteur de la santé

Figure 70 Arbre à problèmes, Secteur de la santé



6.2.2.5. Secteur du tourisme

Figure 71 Arbre à problèmes, Secteur du tourisme



6.3. Scénario de résilience aux changements climatiques

La composante résilience de la stratégie repose sur un ensemble de 10 axes stratégiques dont 6 qui sont à caractère sectoriel alors que les 4 restants traduisent le caractère transversal de la résilience au CC.

Axes Sectoriels

Les six axes sectoriels sont ceux déjà identifiés dans le cadre de la CDN, ils sont formulés comme suit :

- **Axe 1** : Promouvoir une agriculture résiliente au CC, rémunératrice et respectueuse des équilibres écologiques
- **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
- **Axe 3** : Limiter les impacts du CC sur les ressources en eau et transformer le modèle de gestion pour satisfaire les besoins hydriques
- **Axe 4** : Limiter les impacts du CC sur le littoral et assurer la résilience de la frange côtière et de l'activité économique à long terme
- **Axe 5** : Maîtriser les risques sanitaires liés au CC et intégrer leur prise en charge dans le système sanitaire
- **Axe 6** : Limiter les impacts du 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

Axes Transversaux

Pour accompagner les enjeux de l'adaptation/résilience au CC auxquels les parties prenantes devront faire face dans la mise en œuvre sectorielle des mesures d'adaptation, quatre axes transversaux ont été définis dans le même esprit que la CDN actualisée de 2021.

- **Axe (transversal) 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

- **Axe (transversal) 8** : Mobiliser les financements nécessaires pour l'adaptation
- **Axe (transversal) 9** : Développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation
- **Axe (transversal) 10** : Réduire les disparités territoriales et sociales en faveur d'un développement résilient plus juste

Les trois premiers axes transversaux (Gouvernance, financement et recherche) sont déjà bien ancrés dans la Feuille de route de la première CDN. Nous avons ajouté une nouvelle dimension transversale : l'adaptation équitable (juste) visant à réduire les disparités territoriales et sociales des populations les plus vulnérables, en lien notamment avec les thématiques de genre et d'aménagement du territoire. En effet, la recherche de plus d'équité est fondamentale à intégrer dans un processus de planification de l'adaptation/résilience au CC à long terme (Horizon 2050). Elle s'inscrit par ailleurs dans le principe de « Leave No one behind (LNOB) » auquel ont souscrit les Etats membres de l'ONU, dont la Tunisie, dans le cadre de la mise en œuvre des ODD à l'horizon 2030.

6.3.1. Déclinaisons sectorielles

Dans ce qui suit, chaque axe stratégique sectoriel sera introduit à travers un rappel des grands défis d'adaptation au CC auxquels il est confronté. Suite à cela, des objectifs seront définis pour chacune des scénarios d'adaptation incrémentale et d'adaptation transformationnelle.

Par la suite, les orientations stratégiques seront explicitées et suivies d'un tableau récapitulatif des mesures d'adaptation aussi bien pour le scénario d'adaptation incrémentale que transformationnelle

Axe 1 : Promouvoir une agriculture résiliente au CC, rémunératrice et respectueuse des équilibres écologiques

Rappel des grands défis d'adaptation

Il est primordial d'améliorer la gouvernance du secteur de l'agriculture au même titre que les ressources dont il est en charge. En effet, en Tunisie la gouvernance demeure un problème central et

explique en partie les impacts occasionnés qui sont pour le moins préoccupants et qui risquent de s'amplifier sous les effets du changement climatique amorcé et des phénomènes extrêmes annoncés. La tâche n'est pas simple mais il n'est plus possible de reporter l'action à d'autres échéances.

A cet horizon 2050, qui est également l'échéance du PNA-SA, nous proposons de développer une vision, des orientations stratégiques et des mesures d'adaptation en cohérence avec ce dernier.

La vision de résilience proposée dans le domaine agricole, est la suivante : « Une agriculture durable et résiliente au changement climatique qui assure la sécurité alimentaire, améliore la gouvernance des ressources naturelles, protège son capital eau/Terre et assure les moyens de subsistance des acteurs ».

Face à l'aggravation graduelle des impacts du changement climatique, l'objectif visé par cette vision se décline selon les deux niveaux d'intensité de CC définis précédemment :

Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation incrémentale	Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation transformationnelle
L'objectif étant de « Limiter les impacts du CC sur les agrosystèmes et écosystèmes naturels en continuant à opérer le développement avec la même cadence, en termes de performances, tout en profitant des possibilités d'intégration du CC dans les processus de planification classiques permises par les initiatives en cours ou envisagées ».	L'objectif étant de « Maîtriser les impacts du CC sur les agrosystèmes et écosystèmes naturels, opérer une politique transformationnelle qui renforce leur résilience et maintient voire augmente les biens et services qu'ils procurent à l'environnement, aux sociétés et à l'économie nationale ».

Cette vision est déclinée en quatre orientations stratégiques sectorielles :

Figure 72 Vision stratégique du secteur de l'agriculture et des écosystèmes et sa déclinaison en orientations stratégiques

VISION STRATEGIQUE DE L'AGRICULTURE ET DES ECOSYSTEMES

« Une agriculture résiliente au changement climatique qui assure la sécurité alimentaire, améliore la gouvernance des ressources naturelles, protège son capital Terre et offre des opportunités d'emplois et de revenus pour ses acteurs. »



* Un accent particulier est mis sur la réduction des inégalités sociales et de genre, notamment au regard des femmes et des jeunes en milieu rural.

Orientations stratégiques

Ces quatre orientations sectorielles concernent : 1. l'agriculture avec ses composantes pluviale, irriguée et oasisienne, 2. la biodiversité et les écosystèmes naturels, 3. la terre et enfin 4. Les paysans et en particulier les plus vulnérables d'entre eux dont les femmes.

Orientation stratégique 1 (agriculture) : développer une agriculture résiliente au changement climatique, durable qui nourrit la population et respecte l'environnement

Acette orientation stratégique sont censées contribuer les trois sous-secteurs que sont l'agriculture pluviale, les oasis et l'agriculture irriguée⁷⁸. Nous développons dans ce qui suit les deux premiers volets.

- 1- Agriculture pluviale et élevages :** Améliorer la résilience de l'agriculture pluviale aux effets du CC et aux phénomènes extrêmes par l'adaptation culturelle (espèces, races et variétés) et aux exigences climatiques (étages), la promotion des systèmes de production durables, l'intégration agriculture/élevage, l'organisation des filières, chaînes de valeurs et la régulation des marchés.
- 2- Oasis :** Améliorer la gouvernance des ressources en eau, opérer un contrôle strict des extensions illicites et de l'urbanisation et valoriser les potentialités naturelles, agricoles, patrimoniales et socio-culturelles des oasis et des sociétés oasisiennes.

Orientation stratégique 2 (biodiversité et écosystèmes naturels) : améliorer la gouvernance des ressources naturelles, augmenter leur résilience au changement climatique et renforcer les biens et services des écosystèmes

Cette orientation est inspirée de la stratégie et du plan d'action de biodiversité 2018-2030⁷⁹ et adaptée à la présente stratégie. Elle vise l'amélioration de la résilience des écosystèmes et de la diversité biologique et l'augmentation de leur contribution aux stocks de carbone. Elle vise aussi l'atteinte d'une meilleure gouvernance des ressources accompagnée de l'amélioration des revenus des paysans et des autres acteurs. Elle envisage

d'opérer un effort de sensibilisation qui améliore les connaissances et les sensibilités des individus et de la société et transforme leurs comportements et attitudes.

Orientation stratégique 3 (sols) : oeuvrer en faveur de la neutralité en matière de dégradation des terres, réhabiliter les sols et améliorer leur capacité de rétention

Dans le domaine de la Neutralité en matière de Dégradation des Terres, la Tunisie s'est fixé une cible nationale à atteindre à l'horizon 2030 d'environ deux millions d'hectares (2.000.000ha). Cette cible couvre les terres déjà classées comme étant dégradées (selon l'étude réalisée récemment 2021 et qui les a fixé à 1.600.000 ha) auxquels s'ajoutent environ 380.000 ha/an, où la dégradation est amorcée par suite du changement de leur affectation passant de couverts naturels et permanents à des terres agricoles ou bien des infrastructures, plans d'eau ou des constructions. Il existe également d'autres terres qui semblent être dans un état acceptable voire non dégradé mais qui nécessitent des actions d'évitement pour pallier aux risques de dégradation potentiels (voir le rapport du PAN-LCD 2018-2030 et celui en cours de publication par le MALE et le Mécanisme Mondial-CNULCD⁸⁰).

Orientation stratégique 4 (paysans vulnérables) : renforcer l'autonomisation économique et sociale des paysans et de leurs groupements et les aider à faire face aux risques climatiques

Cette orientation intègre les enjeux économiques et sociaux relatifs aux conditions de vie et les moyens de subsistance des agriculteurs les plus vulnérables. Face à la variabilité croissante des revenus issus de l'agriculture, une meilleure valorisation des productions et un appui pour une économie locale inclusive est nécessaire. De plus, une meilleure implication des groupes vulnérables comme les populations pauvres, les femmes et les jeunes (main d'œuvre importante du secteur) et une intégration progressive du CC dans la planification, permettraient également de renforcer l'autonomisation économique et sociale de ces populations, et de réduire les migrations en vue d'assurer un équilibre régional stable.

Il est également important, de procéder de manière progressive mais durable, à renforcer et à améliorer l'organisation des producteurs en vue de mieux gérer leurs ressources et leurs facteurs de production, de

valoriser leurs produits et d'intégrer les circuits, filières et marchés locaux, nationaux et internationaux. Ainsi, ils seront en mesure d'optimiser les circuits de distribution et d'améliorer leurs marges bénéficiaires.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Développer une agriculture résiliente au changement climatique, durable qui nourrit la population et respecte l'environnement

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Objectif : Améliorer la résilience des systèmes de productions agricoles et de l'élevage aux effets du changement climatique et aux phénomènes extrêmes par l'adaptation culturelle (espèces, races et variétés), la promotion des systèmes de production durables, l'intégration agriculture/élevage, l'organisation des filières et la régulation des marchés et la diversification des formes de valorisation des ressources disponibles.

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Objectif : Opérer une migration assistée des systèmes de productions agricoles et des élevages vers les territoires favorables, encourager les espèces, races et variétés autochtones résilientes et mettre en place un système intégré et efficace de gestion des risques et d'équité climatique.

Programme d'amélioration de la résilience aux effets du CC des systèmes de production de l'agriculture tunisienne (pluviale, irriguée et oasisienne)

Mesure 1 : Conduire et accompagner les systèmes de productions actuels (dont ceux basés sur les cultures stratégiques) vers des systèmes plus résilients au changement climatique, durables et innovants.

Mesure 1 : Assister la migration des cultures stratégiques (sécurité alimentaire et produits exportés) vers les zones favorables et opérer des mécanismes d'encouragement régionalisés.

Programme de digitalisation du secteur agricole, des écosystèmes naturels, acteurs, produits, services, marchés et circuits de commercialisation

Mesure 2 : Améliorer la gestion des données numériques pour la surveillance du risque climatique sur l'agriculture à travers un système d'alerte précoce (SAP) et faciliter l'accès des acteurs à l'information.

Mesure 2 : Concevoir et mettre en place une révolution digitale collective pour mieux gérer les risques climatiques et assurer une production agricole durable.

Programme de réforme du foncier et des structures de gestion des espaces et ressources autour des producteurs/éleveurs

Mesure 3 : Favoriser l'organisation des petits et moyens producteurs/éleveurs et faciliter leur intégration dans les filières et marchés.

Mesure 3 : Réformer les modes de gestion du foncier, révolutionner l'organisation des acteurs du secteur agricole et réorganiser les filières.

Programme de sécurité semencière (animales, végétales, agricoles, naturelles,...)

Mesure 4 : Reprise du contrôle du secteur des semences (végétales, animales, micro-organismes, agricole, naturelle,...) et promotion des provenances autochtones.

Mesure 4 : Atteindre l'indépendance semencière, réformer les filières (agricoles, naturelles, animales, végétales, bactéries, virus,...) et privilégier la conservation/multiplication in situ.

Programme de gestion de crises par la constitution de réserves mobilisables pour faire face à des baisses conjoncturelles de production et réduction des gaspillages dans les filières des produits animaux.

Mesure 5 : Initier et engager le programme pour les produits stratégiques : nutrition humaine et animale.

Mesure 5 : Généraliser aux autres produits de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche.

⁷⁸ Les mesures relatives aux périmètres irrigués sont traitées dans le chapitre réservé aux ressources hydrauliques.

⁷⁹ MALE/DGEQV-PNUD. 2017 : Actualisation de la stratégie nationale et du plan d'action nationaux sur la biodiversité. Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2018-2030 Novembre 2017.

⁸⁰ MALE, Mécanisme Mondial 2021: PROGRAMME DE DEFINITION DES CIBLES DE NEUTRALITE EN MATIERE DE DEGRADATION DES TERRES EN TUNISIE. Juillet 2021. 82pages.

Programme de revaloriser les valeurs patrimoniale, paysagère, socioculturelle et touristique des oasis, innovation des modes de gestion des ressources naturelles et lutte contre le phénomène d'urbanisation	
Mesure 6 : Améliorer la gouvernance des oasis, développer de nouveaux modèles de gestion des ressources locales qui considèrent les effets du CC et impliquent tous les acteurs.	Mesure 6 : Restaurer les écosystèmes oasiens dégradés (surtout les anciennes oasis), promouvoir la migration vers une agriculture biologique / biodynamique et revaloriser les valeurs patrimoniales.
OS 2 : Améliorer la gouvernance des ressources naturelles, augmenter leur résilience au changement climatique et renforcer les biens et services des écosystèmes	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Actualiser et moderniser les modes de planification, gestion et valorisation des espaces et ressources naturelles et associer les populations locales dans leur gestion.	Objectif : Intégrer de manière systématique les effets du CC et les phénomènes extrêmes dans la planification, la gestion et la valorisation des ressources naturelles, digitaliser et partager les données et informations avec tous les acteurs.
Programme d'aménagement des forêts et parcours qui considère le CC et promotion des espèces autochtones et à usages multiples pour leur reboisement, réhabilitation et densification.	
Mesure 7 : Procéder à l'aménagement des espaces forestiers, steppiques et pastoraux en intégrant les risques du CC et les phénomènes extrêmes.	Mesure 7 : Encourager la plantation des espèces autochtones et à usages multiples et Assister la migration des espèces forestières sensibles au climat vers les étages et les altitudes favorables.
Programmes locaux de lutte contre la désertification et de conservation de la biodiversité naturelle et agricole	
Mesure 8 : Lutter contre la désertification par la consolidation biologique des ouvrages de protection contre l'ensablement et instaurer le paiement des services écosystémiques.	Mesure 8 : Dresser des plans locaux de lutte biologique contre la désertification, impliquer les autorités locales, les ONG et les citoyens dans le financement et la mise en œuvre.
OS 3 : Œuvrer en faveur de la neutralité en matière de dégradation des terres, réhabiliter les sols et améliorer leur capacité de rétention	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Réhabiliter les terres dégradées dans les territoires concernés par les projets en cours et ceux envisagés.	Objectif : Atteindre la cible nationale en matière de NDT, réhabiliter les terres dégradées et améliorer les aptitudes de production des sols de Tunisie.
Programmes infrarégionaux et locaux de lutte contre la dégradation des terres et de restauration des paysages vulnérables par les bonnes pratiques autochtones et les Solutions Basées sur la Nature (SFN)	
Mesure 8 : Mesure 9 : Réhabiliter, restaurer et éviter la dégradation des terres et des paysages vulnérables par des techniques douces, les bonnes pratiques autochtones et les solutions basées sur la nature selon une planification qui considère les effets du CC.	Mesure 9 : Digitaliser les terres et les paysages, suivre de manière automatique et régulière leur niveau de dégradation et occupations et diffuser l'information auprès des acteurs.
Mesure 10 : Mettre en place des processus opérationnels de suivi et évaluation des impacts en matière d'adaptation des mesures de neutralité de la dégradation des terres réalisées sur le terrain.	Mesure 10 : Automatiser, généraliser le suivi et évaluation des impacts en matière d'adaptation des mesures de neutralité de la dégradation des terres réalisées sur le terrain et opérer la mise à l'échelle des solutions performantes.

OS 4 : Renforcer l'autonomisation économique et sociale des hommes et des femmes et de leurs groupements et les aider à faire face aux risques climatiques	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Améliorer les conditions de vie des groupes vulnérables et leurs accès aux marchés (du travail,...) pour mieux faire face aux effets du CC.	Objectif : Autonomisation économique et sociale des groupes vulnérables, des femmes et des jeunes ruraux et leur inclusion dans des économies locales viables.
Programme d'amélioration de résilience sociale et économique des petites et moyennes exploitations aux effets du changement climatique	
Mesure 11 : Faciliter aux agriculteurs.trices, jeunes et groupes vulnérables l'accès aux ressources productives (foncier,...), aux financements et aux services (marchés, ...)	Mesure 11 : Procéder à un modèle de développement inclusif dans les territoires ruraux basés sur les potentialités naturelles, les productions locales et les savoirs faire des communautés
Mesure 12 : Intégrer le genre dans les processus de planification du développement économique et social qui considère le CC	Mesure 12 : Contribuer à la mise en œuvre des actions et activités du Plan d'Action Genre et Changement Climatique développé par le Ministère de la Femme, des Jeunes et des Séniors

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

- Promotion des prestations de services auprès des professionnels ;
- Promotion des activités aquacoles.

Rappel des grands défis d'adaptation

La stratégie de la promotion du secteur de la pêche et l'aquaculture (2015), réalisée par la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture a été focalisée autour des axes directeurs suivants :

- Préservation et rationalisation de l'exploitation des ressources halieutiques ;
- Amélioration de la compétitivité des produits de la pêche et de l'aquaculture ;

En effet, le volet adaptation aux CC n'est pas encore intégré dans les stratégies et les orientations engagées par les gestionnaires de ce secteur. La vision proposée pour ce secteur est la suivante : « Un secteur de la pêche moderne, résilient au changement climatique et qui se transforme pour assurer durablement la sécurité alimentaire, améliore la gouvernance de la biodiversité et offre aux acteurs des emplois et des revenus décents ». Face à l'aggravation graduelle des impacts du CC, l'objectif visé par cette vision se décline selon les deux niveaux d'intensité de CC définis précédemment :

Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de maîtriser les impacts du CC
L'objectif étant de « Maîtriser les impacts du CC sur la pêche notamment à travers des écosystèmes marins plus résilients au CC, et l'habiliter à assurer sa contribution à la sécurité alimentaire et à procurer des revenus améliorés et durables aux pêcheurs et aux ménages ruraux »	L'objectif étant de « Opérer la transition vers un secteur de la pêche moderne, résilient aux effets du CC, mieux géré par ses acteurs et qui est engagé dans un processus transformatif qui assure sa contribution à la sécurité alimentaire et l'économie nationale »

Cette vision se décline suivant 3 orientations stratégiques (conformément à la figure suivante), explicitées dans la prochaine sous-partie.

Figure 73 Vision stratégique du secteur de la pêche et sa déclinaison en orientations stratégiques



* Un accent particulier est mis sur la réduction des inégalités sociales et de genre, notamment au regard des femmes et des jeunes

Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs auxquels est confronté le secteur de la pêche, trois orientations stratégiques sont considérées :

Orientation stratégique 1 : innover et adapter les infrastructures et les modes de planification et de gestion de la pêche et de l'aquaculture qui intègrent les effets du changement climatique et améliorent la résilience du secteur

Il est envisagé de mettre en œuvre des actions physiques sur le terrain pour surélever et/ou renforcer les infrastructures littorales existantes notamment au niveau des endroits les plus exposés et fragiles. Il serait également nécessaire de rehausser ou de renforcer les ouvrages d'accostage des bateaux ou navires tout en assurant la surélévation des terre-pleins en arrière de ces ouvrages, ainsi que les écoulements hydrologiques à la mer. Le dragage fréquent des zones portuaires et côtières, la mise en

dépôt sécuritaire approprié des matériaux dragués, et l'engraissement des zones érodées deviendront nécessaires.

Par ailleurs, l'amplification des facteurs physiques (marée, courants, houles, ...) va certainement affecter la stabilité et par la suite la performance des fermes aquacoles. Les équipements et les techniques d'aquaculture devraient être adaptés à ces nouvelles conditions hydro-océanographiques à travers le renforcement et/ou la reconstitution de l'existant ou la recherche de nouveaux sites. Au niveau de la planification, le zonage et les calendriers de pêche à l'échelle nationale seront adaptés aux évolutions dans les peuplements, les espèces et les potentiels de captures induites par le CC.

Orientation stratégique 2 : 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 cherafis

Avec le réchauffement climatique et la « tropicalisation » du milieu marin, on s'attend à une dominance progressive des espèces invasives exotiques, au détriment des espèces indigènes (pullulation d'espèces non indigènes et de valeurs commerciales plus faibles que les espèces autochtones ou non commercialisables ou même dangereuses (toxiques)). Ces espèces invasives auront un important impact sur la richesse halieutique et sur l'activité de pêche.

Les orientations à ce niveau seront axées, d'une part, sur la vulgarisation de l'entrée de ces nouvelles espèces dans le circuit de production et, d'autre part,

sur le développement et l'adaptation des pratiques actuelles de pêche ainsi que les aspects logistique et technique d'exploitation.

Orientation stratégique 3 : agir en faveur de l'amélioration de la résilience des petits et moyens pêcheurs aux effets du CC en considérant le genre
L'amélioration de la résilience des pêcheurs passe nécessairement par le renforcement de l'organisation professionnelle métier. Une attention particulière devra être accordée à la pêche artisanale en Tunisie ainsi qu'aux petits et moyens pêcheurs dont la résilience est faible face aux nouveaux défis induits par le CC sur l'activité de pêche en Tunisie.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Innover et adapter les infrastructures et modes de planification et de gestion de la pêche et de l'aquaculture qui intègrent les effets du changement climatique et améliorent la résilience du secteur

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Objectif : Limiter les impacts du CC sur le secteur de la pêche, de l'aquaculture et les écosystèmes naturels en continuant à opérer le développement avec la même cadence, en termes de niveau des réalisations, tout en profitant des possibilités d'intégration du CC dans les processus de planification classiques permises par les initiatives en cours ou envisagées

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Objectif : Maîtriser les impacts du CC sur le secteur de la pêche, de l'aquaculture et les écosystèmes naturels, opérer une politique transformationnelle qui renforce leur résilience et maintient voire augmente les biens et services qu'ils procurent à l'environnement, aux sociétés et à l'économie nationale

Programme de modernisation du secteur de la pêche par une planification et des modes de gestion innovants des ressources, infrastructures mobiles et immobilières et des circuits de transformation, commercialisation

Mesure 1 : Améliorer la résilience des infrastructures, moderniser la chaîne de valeurs du secteur et engager la réforme du secteur de la pêche (institutionnel, organisation des pêcheurs, fiscalité, normalisation, ...).

Mesure 2 : Adopter les principes de la GIZC, opérer l'intégration des impacts du CC et adopter les approches douces et basées sur la nature dans les stratégies, programmes et projets de développement de la pêche et de l'aquaculture pour améliorer la résilience des sous-secteurs aux effets du CC.

Mesure 3 : Élaborer des plans climats territoriaux intégrés (PCTI) dans les zones littorales prioritaires en particulier l'île de Djerba et le Gouvernorat de Bizerte

Mesure 1 : Digitaliser le secteur (toutes les composantes), maîtriser la chaîne de valeurs et renforcer l'existence de la pêche artisanale et des petits pêcheurs.

Mesure 2 : Rendre systématique la GIZC, réorienter l'effort de pêche vers des espèces moins vulnérables : Exemple vers les pélagiques et non les démersaux (Mérrou, poulpe, ...).

Mesure 3 : Renforcer la migration des segments de captures et post-captures vers le recours aux nouvelles technologies et les énergies propres.

OS 2 : 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 cherafis

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Programme de développement 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 cherafis

Mesure 4 : Mesure 4 : Des écosystèmes marins plus résilients aux effets du CC, maintien des niveaux actuels de gestion/conservation des espaces et des ressources et du niveau de leur intégration/valorisation par les groupes d'intérêts (pêcheurs) avec une intégration progressive du CC dans la planification.

Mesure 5 : Améliorer la résilience des écosystèmes des Cherafis et autres territoires de pratiques des pêches artisanales et mieux contrôler les produits et production de l'aquaculture.

Mesure 4 : Anticiper les risques des extrêmes climatiques et accompagner la transformation des écosystèmes marins et lagunaires vers une meilleure résilience et une multifonctionnalité qui améliorent les biens et services écosystémiques/co-bénéfices rendus.

Mesure 5 : Intégrer le système de suivi et contrôle des produits de la pêche artisanale dans le système global de digitalisation du secteur, automatiser les systèmes d'analyse de données et organiser les mécanismes de ripostes contre la pêche illégale.

OS 3 : Agir en faveur de l'amélioration de la résilience des petits et moyens pêcheurs aux effets du cc en considérant le genre

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Programme d'appui aux petits et moyens pêcheurs pour améliorer leur résilience aux effets du CC en considérant le genre

Mesure 6 : Opérer une meilleure valorisation des productions des petits pêcheurs, l'appui à une économie locale inclusive, une meilleure implication des groupes vulnérables : pauvres, femmes, jeunes... et une intégration progressive du changement climatique dans la planification.

Mesure 7 : Moderniser les techniques et outils de pêche, renforcer les capacités des acteurs, ouvrir le marché sur de nouvelles destinations et impliquer le métier dans les processus de planification de l'adaptation qui considère le CC

Mesure 6 : Reconnaître la pêche artisanale, renforcer les soutiens, orienter et accompagner (formations, apprentissages, financements, conseils,...) les groupes vulnérables vers d'autres métiers pour améliorer leurs revenus

Mesure 7 : Réformer les institutions de formation dans le domaine de la pêche, actualiser les programmes de formation et orienter les sessions vers l'entrepreneuriat au profit des femmes, jeunes et groupes vulnérables

Axe 3 : Limiter les impacts du CC sur les ressources en eau et transformer le modèle de gestion pour satisfaire les besoins hydriques

Rappel des grands défis d'adaptation

Les grands défis d'adaptation aux impacts des CC pour la ressource en eau sont :

- Maitriser la demande en eau et régler les conflits d'usages ;
- Protéger les eaux souterraines contre la surexploitation ;

- Lutter contre l'érosion et l'envasement des retenues ;
- Lutter contre la pollution hydrique et la dégradation de la qualité des eaux ;
- Promouvoir la réutilisation des eaux usées traitées (EUT).

Ainsi, à l'horizon 2050, la vision d'adaptation au CC du secteur des ressources en eau vise à : « Assurer la durabilité des ressources en eau et leur résilience au changement climatique et garantir la sécurité des besoins hydriques vitaux des populations et des

écosystèmes à travers une gouvernance innovante basée sur une adaptation transformationnelle et l'instauration des concepts d'efficacité, de durabilité, d'inclusivité et d'équité ».

Afin d'atteindre cet objectif, une trajectoire de résilience et de gouvernance innovante du secteur des ressources est mise en place :

Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de maîtriser les impacts du CC
L'objectif étant de « Limiter les impacts du CC sur les ressources en eau et maintenir la capacité de stockage des eaux de surface et la satisfaction de tous les besoins hydriques ».	L'objectif étant de « Maîtriser les impacts du CC à travers une gouvernance innovante des ressources en eau notamment en transformant le modèle de gestion de l'offre des ressources en eau en modèle de gestion de la demande ».

Cette trajectoire de résilience et de gouvernance innovante des ressources en eau constitue un réel changement de paradigme comparé à la gestion actuelle des ressources en eau. Elle a été réfléchie

et conçue de manière à s'intégrer harmonieusement avec la vision « Eau 2050 » en cours d'élaboration. Cette vision s'articule autour de trois orientations stratégiques sectorielles (voir figure ci-dessous) :

Figure 74 Déclinaison de la vision stratégique du secteur des ressources en eau en orientations stratégiques



Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs auxquels est confronté

le secteur des ressources en eau, trois orientations stratégiques sont considérées :

Orientation stratégique 1 : rationaliser la gestion des ressources en eau conventionnelles, optimiser l'adaptation des écosystèmes au CC et prévenir les conflits d'usage.

Le taux de mobilisation des ressources en eau de surface a dépassé 92% du potentiel. Quant aux eaux souterraines, elles sont exploitées à plus de 126%. Il s'avère donc nécessaire de rationaliser la gestion des ressources en eau conventionnelles afin de sécuriser l'approvisionnement en eau potable et les productions agricoles. Cette gestion des ressources en eau sera de plus en plus difficile sous la contrainte de la rareté et des effets du CC engendrant des conflits d'usages qu'il faudra maîtriser par un arbitrage adéquat et un partage équitable des allocations.

Orientation stratégique 2 : massifier l'utilisation des eaux non conventionnelles en vue d'accélérer la résilience aux CC.

Avec la rareté des eaux conventionnelles, exacerbée par le CC, le recours aux EUT ne constitue pas un choix mais plutôt une obligation.

L'usage des EUT consolide la résilience du secteur au CC et présente les avantages suivants :

- La disponibilité des EUT est continue toute l'année, plus particulièrement en saisons sèches contrairement aux précipitations ;

Mesures d'adaptation

OS 3 : Rationaliser la gestion des ressources en eau conventionnelles, optimiser l'adaptation des écosystèmes au CC et prévenir les conflits d'usage.

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Mesure 1 : Renforcer et réhabiliter les infrastructures de stockage, de mobilisation et de transfert des eaux
Mesure 2 : Instaurer un système d'information fédérateur fonctionnant en temps réel de suivi, de veille et d'alerte du secteur de l'eau en adoptant un package technologique développé (automatisation de l'observation, utilisation de l'information radar et satellitaire, etc.).
Mesure 3 : Optimiser la mobilisation et la gestion des eaux de surface, promouvoir la collecte de l'eau pluviale et renforcer la recharge artificielle des nappes.

- C'est une eau riche en matières organiques favorable à l'usage agricole moyennant un certain nombre de précautions ;
- La réutilisation des EUT réduit les impacts environnementaux résiduels des rejets d'eaux épurées dans les différents milieux récepteurs ;

Orientation stratégique 3 : adapter la gouvernance des ressources en eau en termes d'approches et de solutions technologiques innovantes afin de répondre plus efficacement aux défis du changement climatique

L'innovation de la gouvernance dans le secteur des ressources s'appuiera notamment sur une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) améliorée utilisant des approches et des solutions technologiques innovantes.

Ainsi, avec une concurrence croissante en termes de besoin en eau associée à une variabilité supplémentaire induite par le CC, une GIRE pour l'allocation, l'efficacité et la durabilité de l'utilisation de l'eau devient pratiquement une nécessité.

La GIRE s'appuie sur des processus impliquant plusieurs intervenants, cela apporte une diversité de perspectives ainsi que des idées et des stratégies d'adaptation améliorées et novatrices. La participation des parties prenantes renforce également la légitimité du processus et les choix qui en résultent.

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Mesure 1 : Passer d'une gestion empirique à une gestion prévisionnelle à travers une modélisation hydrologique et hydraulique couplée aux résultats du modèle de prévision météorologique de l'INM.
Mesure 2 : Instaurer une tarification de l'eau en tenant compte du coût de revient du m³ d'eau.

Mesure 4 : Améliorer l'économie et l'efficacité de l'usage de l'eau par la promotion et la généralisation de l'utilisation des nouvelles technologies
Mesure 5 : Protéger les ouvrages hydrauliques contre toute forme de pollution

OS 2 : Massifier l'utilisation des eaux non conventionnelles en vue d'accélérer la résilience aux CC

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Objectif : Optimisation du taux d'utilisation des eaux usées traitées, des eaux saumâtres et des eaux de mer dessalées

Mesure 1 : Améliorer la qualité du traitement des eaux usées et procéder à un traitement spécifique par usage.

Mesure 2 : Développer la collecte des eaux usées et intégrer l'assainissement dans les agglomérations rurales et en parallèle avec le réseau de distribution SONEDE.

Mesure 3 : Développer la réutilisation des eaux usées traitées en agriculture et autres usages.

Mesure 4 : Programme d'adaptation au changement climatique des infrastructures et filières d'assainissement et augmentation de leur résilience aux risques extrêmes et catastrophes.

Mesure 5 : Développer le dessalement des eaux de mer en tant que solution d'appoint économiquement viable.

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Objectif : Promotion et valorisation des eaux usées traitées dans le processus de renforcement de la résilience au CC

Mesure 1 : Valoriser les eaux de drainage dans l'agriculture ou autres activités surtout au Sud du pays.

Mesure 2 : Renforcer et promouvoir le Partenariat Public Privé (PPP) dans la gestion des systèmes hydrauliques et le développement des ressources non conventionnelles.

OS 3 : Adapter la gouvernance des ressources en eau en termes d'approches et de solutions technologiques innovantes afin de répondre plus efficacement aux défis du changement climatique

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Objectif : Maintien d'une gouvernance durable, inclusive et équitable des ressources en eau en dépit des impacts néfastes du CC

Mesure 1 : Mettre en œuvre le nouveau code de l'eau et veiller à son application effective ainsi que ses textes d'application.

Mesure 2 : Intégrer les acteurs de l'eau et les usagers dans la gestion des ressources en eau et la prise de décision.

Mesure 3 : Créer une agence de l'eau, du DPH et de résilience au CC.

Mesure 4 : Elaborer des plans locaux d'aménagement et d'utilisation des eaux résilients aux CC (PLAUERCC).

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Objectif : Instauration d'une gouvernance innovante intégrant les enjeux du changement climatique et utilisant des technologies développées

Mesure 1 : Mettre en place une police de l'eau.
Mesure 2 : Mettre en place et opérationnaliser une instance de régulation des services publics de l'eau.

Axe 4 : Limiter les impacts biophysiques du CC sur la frange littorale et assurer la durabilité de l'infrastructure et de l'activité économique

Rappel des grands défis d'adaptation

Une stratégie d'adaptation du littoral tunisien face à l'ENM permettrait de révéler des trois grands défis en relation avec :

- L'érosion des plages et le recul du trait de côte ;
- La submersion des terres basses littorales ;
- La dégradation des écosystèmes.

Par ailleurs, la combinaison de ces phénomènes (submersion, érosion, dégradation des écosystèmes) pourrait entraîner des modifications importantes dans

la configuration des rivages et des écosystèmes littoraux. Certaines zones pourraient disparaître en partie comme entre autres les zones insulaires basses comme l'îlot de la petite Kuriate, les Kerkennah, les Kneiss qui ont d'ailleurs déjà perdu une partie importante de leurs corps au cours des temps historiques.

Ainsi, la vision stratégique d'adaptation du littoral serait « limiter les impacts du changement climatique sur le littoral et assurer la résilience de la frange côtière et de l'activité économique à long terme ».

La trajectoire de résilience de la frange côtière face aux impacts du CC se fera selon deux périodes caractérisées des types d'adaptation complémentaires :

Période 2021-2030 :	Période 2031-2050 :
Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de maîtriser les impacts du CC
L'objectif étant de « Accorder la priorité aux zones côtières à vulnérabilité moyenne à très forte face à une ENM ».	L'objectif étant de « Renforcer la capacité de résilience des zones côtières à vulnérabilité moyenne à faible face à une ENM ».

Cette vision stratégique se décline en quatre orientations stratégiques, présentée dans la Figure 67.

Figure 75 Vision stratégique du secteur du littoral et sa déclinaison en orientations stratégiques



*Un accent particulier est mis sur la réduction des inégalités sociales et de genre, notamment au regard des femmes et des jeunes

Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs en relation avec l'ENM induite par le CC, quatre orientations sont considérées dans la stratégie de la résilience du littoral tunisien au CC :

Orientation 1 - mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation du littoral

Avec un littoral continental étendu sur plus de 1300 Km, un système insulaire de plus de 50 îles et îlots et l'absence d'un système de surveillance continue, il serait nécessaire d'instaurer un réseau d'observation et de suivi de la mer. L'objectif étant de renforcer la connaissance marine et océanographique de notre littoral afin de concevoir des actions d'adaptation appropriées au littoral tunisien face à une ENM.

Orientation 2 - renforcer la capacité physique d'adaptation du trait de côte

Il s'agit de prendre en compte à la fois les effets de l'ENM dues au CC et ceux de l'érosion des plages

induite par les effets des tempêtes (houle, transports solides, etc.). Pour cela, il y a lieu de prévoir, pour le court terme, la protection des secteurs ayant déjà connu une érosion (à l'état actuel) et, pour le long terme, le maintien de l'état de stabilité des secteurs moins dégradés.

Orientation 3 - préserver la biodiversité des écosystèmes littoraux

La vision à ce niveau consiste à lutter contre la dégradation des écosystèmes par suite, d'une part, à leurs disparitions partielles et, d'autre part, au changement des propriétés biophysiques en particulier la température, la salinité et l'acidité de l'eau.

Orientation 4 - renforcer le dispositif juridique par le concept cc

Il s'agit de consolider le dispositif juridique actuel en intégrant de nouvelles réglementations prenant en compte les effets des changements Climatiques.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation du littoral	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Renforcer et innover le réseau de surveillance du littoral.	Objectif : Migrer vers une gestion durable du littoral à travers la valorisation des nouvelles données du réseau de surveillance du littoral.
Mesure 1 : Cartographie de la frange littorale et du trait de côte de la Tunisie.	Mesure 1 : Intégrer la recherche scientifique et des technologies innovantes de pointe nationale/internationale pour le suivi du littoral.
Mesure 2 : Mise en place d'un réseau national de surveillance de la mer.	Mesure 2 : Traiter, vulgariser, diffuser et partager l'information maritime à différents niveaux.
OS 2 : Renforcer la capacité physique d'adaptation du trait de côte	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Protéger les secteurs menacés par l'érosion marine.	Objectif : Préserver et conserver les secteurs côtiers stables et à paysages particuliers.
Mesure 1 : Protéger les secteurs les plus dégradés par des moyens classiques.	Mesure 1 : Préserver, conserver et restaurer les secteurs côtiers stables et à paysages particulier en utilisant des méthodes douces, innovantes et adaptées au contexte du littoral.
Mesure 2 : Protéger les secteurs dégradés par des moyens souples.	

OS 3 : Preserver et restaurer les écosystèmes littoraux	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Adopter une approche d'adaptation curative en accordant la priorité aux écosystèmes littoraux fragiles.	Objectif : Changer de paradigme en instaurant une adaptation préventive des écosystèmes littoraux et de leurs services écosystémiques.
Mesure 1 : Restaurer les écosystèmes littoraux les plus sensibles contre la pollution et la perte de biodiversité.	Mesure 1 : Consolider de manière préventive le patrimoine naturel des écosystèmes littoraux et valoriser leurs services écosystémiques.
Mesure 2 : Actualiser et mettre en œuvre les plans de gestion élaborés dans le cadre du grand projet de protection du golfe de Gabès.	Mesure 2 : Consolider la gestion des AMCP et des zones humides littorales sensibles.
Mesure 3 : Elaborer les études techniques et de faisabilité des sites déjà identifiées au niveau national.	
OS 4 : Renforcer le dispositif juridique par le concept CC	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Intégrer les enjeux liés au CC et à l'ENM dans la réglementation.	Objectif : Innover le dispositif juridique actuel en intégrant de nouveaux concepts en relation avec l'ENM.
Mesure 1 : Renforcer le dispositif juridique actuel en intégrant le concept ENM /CC dans la réglementation.	Mesure 1 : Renforcer et innover le dispositif juridique par une approche d'une gestion intégrée et durable.

Axe 5 : Maitriser les risques sanitaires liés au CC et intégrer leur prise en charge dans le système sanitaire

Rappel des grands défis d'adaptation

L'augmentation de la température ainsi qu'une variabilité climatique plus marquée, entraineraient une perturbation des écosystèmes naturels et une exposition plus accrue aux phénomènes météorologiques extrêmes, avec des conséquences sanitaires divers et variées qui peuvent être résumées ainsi :

- L'accroissement du nombre de décès et d'accidents dus aux phénomènes météorologiques extrêmes comme les vagues de chaleur et les inondations ;
- L'accroissement des maladies infectieuses d'origine hydrique ou alimentaire du fait de la rareté de l'eau et du risque de contamination de celle-ci par différents facteurs ;
- L'accroissement des maladies respiratoires et cardiaques du fait de la pollution de l'air ;

- La modification de la répartition spatiale de certaines maladies infectieuses et vectorielles du fait de la répartition spatiale des vecteurs et des réservoirs de germes ;
- L'émergence de nouvelles maladies infectieuses du fait de la modification des écosystèmes et de l'intensification des activités humaines et leur extension.

Le CC menace la santé du tunisien à travers la recrudescence de certaines maladies climato-sensibles conjuguée à l'émergence de nouvelles maladies.

La vision de l'adaptation du secteur de santé se définit ainsi : « Les risques sanitaires liés au CC sont maîtrisés et leur prise en charge par le système de santé est effective et efficace ».

Une trajectoire de résilience et de gouvernance innovante a été conçue pour accompagner le secteur de la santé dans son changement de paradigme afin de faire face à ces nouveaux défis.

Période 2021-2030 :	Période 2030-2050 :
Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de maîtriser les impacts du CC
L'objectif étant de « Maitriser, contrôler et prendre en charge les maladies infectieuses d'origine hydrique et alimentaire, les maladies à transmission vectorielle, celles liées à la pollution atmosphérique ainsi que les risques sanitaires liés aux inondations. Quant aux maladies émergentes ou réémergences, elles seront surveillées et détectées à temps ».	L'objectif étant « D'habiliter le système de la santé pour changer de paradigme en accordant la priorité à la prévention et à la surveillance des risques sanitaires liés au CC à travers une meilleure organisation du travail au sein du ministère et des structures rattachées. De même, les structures de première ligne seront développées en vue de s'impliquées davantage dans la lutte contre les maladies climato-sensibles ».

Cette trajectoire de résilience se décline en quatre orientations stratégiques, présentées dans la figure qui suit.

Figure 76 Vision stratégique du secteur de la santé et sa déclinaison en orientations stratégiques



*Un accent particulier est mis sur la réduction des inégalités sociales et de genre, notamment au regard des femmes et des jeunes

Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs auxquels est confronté le secteur de la santé, les résultats de l'analyse de la vulnérabilité complétés par l'arbre à problèmes ainsi que l'analyse développée au niveau de l'arbre

à solutions, l'adaptation du secteur de la santé et le renforcement de sa résilience face au CC s'articule autour de trois orientations stratégiques principales, présentées ci-dessous.

Orientation stratégique 1 : renforcer la surveillance des maladies climato-sensibles et développer la capacité de détection précoce et d'alerte rapide des phénomènes à potentiel épidémique

Le dispositif actuel de surveillance des maladies souffre de plusieurs insuffisances (peu performant, fragmenté et mal orienté). Il sera réformé, consolidé et orienté vers la détection précoce et l'alerte épidémique ainsi que le contrôle des maladies climato-sensibles. Les structures sanitaires, en particulier celles du premier niveau de soins, seront consolidées et impliquées d'avantage dans la surveillance de ces maladies.

A l'horizon de 2050, les systèmes de surveillance et d'alerte précoce des maladies climato-sensibles et de détection précoce d'alerte épidémique seront hautement performants. Les structures sanitaires seront renforcées et habilitées à jouer un rôle plus actif dans la surveillance des maladies à potentiel épidémique ainsi que les maladies climato-sensibles.

Les dispositifs actuels d'alerte précoce des risques d'inondation, ceux de surveillance et d'alerte précoce de la qualité des eaux (agriculture, SONEDE,) et ceux de la qualité de l'air (Environnement) seront renforcés et mis à niveau.

Orientation stratégique 2 : développer les capacités du système de santé et l'habiliter pour faire face aux risques sanitaires liés au CC

Le système de santé a perdu, au cours des dernières années, beaucoup de ces capacités et de sa performance. Il est également confronté à de nouveaux défis dont celui du CC. Pour pouvoir faire face aux conséquences sanitaires liées au CC, il doit être renforcé et ses capacités développées.

Il doit disposer de moyens matériels suffisants et de moyens humains compétents dans la gestion des risques sanitaires et dans la surveillance des maladies et des vecteurs. Il doit également être en mesure d'impliquer et d'intégrer davantage le secteur privé, en plein essor durant, et par suite à

même jouer un rôle important dans la surveillance et la prise en charge des maladies climato-sensibles.

A l'horizon de 2050, le système disposera des moyens humains et matériels appropriés pour migrer d'une gestion de crise à une gestion des risques sanitaires liés au CC. Les structures de surveillance, de contrôle et d'actions seront renforcées, restructurées et réorganisées pour faire face aux effets du CC.

Orientation stratégique 3 : renforcer le rôle de la santé en matière de leadership et de collaboration intersectorielle et promouvoir la recherche appliquée

Les risques sanitaires liés au CC ont une dimension multisectorielle et multidisciplinaire. La collaboration intersectorielle est capitale pour l'atténuation de ces risques et l'adaptation à leurs conséquences.

Ainsi, des actions multisectorielles (le contrôle des aliments, de la qualité de l'eau et de l'air ...) doivent être renforcées et institutionnalisées alors que les moyens et les compétences des différents secteurs seront mutualisés. Ainsi : i- le système de télémessure de la qualité de l'eau dans le grand Tunis devrait être étendu à d'autres régions, ii- le système d'alerte météorologique de l'INM et iii- le contrôle et la surveillance des vecteurs circulants doivent bénéficier de la mutualisation des moyens des services du MS, ceux du ministère de l'agriculture et des instituts de recherche.

Pour cela le système de santé doit être renforcé pour assurer le rôle de leadership en matière de santé pour pouvoir renforcer la collaboration intersectorielle et initier des actions communes.

A l'horizon 2050, le pays aura institutionnalisé la collaboration intersectorielle par des textes réglementaires et des procédures organisationnelles, et aura inclus automatiquement la composante santé dans tous les projets de développement.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Renforcer la surveillance des maladies climato-sensibles et développer la capacité de détection précoce et d'alerte rapide des phénomènes à potentiel épidémique	
<p>Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale Objectif : Les dispositifs actuels de surveillance des maladies climato-sensibles, de détection précoce et d'alerte épidémique sont réformés, consolidés et plus opérationnels. Mesure 1 : Accompagner l'observatoire national des maladies nouvelles et émergentes (ONMNE) dans le renforcement de son système d'information d'épidémiologie-surveillance, de veille et d'alerte. Mesure 2 : Consolider la surveillance entomologique à l'échelle nationale. Mesure 3 : Consolider la gestion des risques sanitaires en rapport avec le CC.</p>	<p>Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle Objectif : Les systèmes de surveillance des maladies climato-sensibles, de détection précoce et d'alerte épidémique seront hautement performants, et bâtis sur la mise en commun des dispositifs intersectoriels. Mesure 1 : Habilitier les structures sanitaires à jouer un rôle actif dans la surveillance des maladies climato-sensibles Mesure 2 : Renforcer les dispositifs d'alerte précoce météorologique et environnementale Mesure 3 : Mettre en place un système national spécifique à la surveillance des maladies climato-sensibles et d'alerte épidémique.</p>
OS 2 : Développer les capacités du système de santé et l'habiliter pour faire face aux risques sanitaires liés au CC	
<p>Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale Objectif : Disposer de moyens humains compétents et d'outils techniques appropriés dans la gestion des risques sanitaires liés au CC et d'un système de santé bien préparé pour faire face à ces effets. Mesure 1 : Renforcer les compétences humaines et techniques du système de la santé. Mesure 2 : Consolider les plans de riposte aux maladies à potentiel épidémique Mesure 3 : Mettre en place un Système d'Aide à la Décision (SAD) opérationnel.</p>	<p>Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle Objectif : Le système de la santé change de paradigme, à travers une migration d'une gestion de crise à une gestion des risques sanitaires liés au CC. Mesure 1 : Mettre en cohérence les plans d'intervention communs aux différentes structures intervenant dans la gestion des risques sanitaires Mesure 2 : Habilitier les circonscriptions sanitaires pour une implication plus effective dans la surveillance des maladies climato-sensibles Mesure 3 : Migrer d'une gestion centralisée à une gestion décentralisée du risque sanitaire lié au CC.</p>
OS 2 : Renforcer le rôle de la santé en matière de leadership et de collaboration intersectorielle et promouvoir la recherche appliquée	
<p>Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale Objectif : La composante CC sera incluse dans tous les projets de développement et des actions multisectorielles communes d'adaptation seront mises en place. Mesure 1 : Renforcer et institutionnaliser l'ensemble des actions multisectorielles existantes. Mesure 2 : Mettre en place un programme innovant d'éducation/communication/information/sensibilisation.</p>	<p>Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle Objectif : Institutionnaliser la collaboration intersectorielle par des textes réglementaires et des procédures organisationnelles. Mesure 1 : Renforcer la collaboration avec le Ministère de l'agriculture et les communes en termes de surveillance des risques sanitaires d'origine hydrique. Mesure 2 : Dynamiser l'action intersectorielle de lutte contre les risques sanitaires liés au CC.</p>

Axe 6 : Limiter les impacts du 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

Rappel des grands défis d'adaptation

La stratégie nationale du tourisme tunisien considère le développement durable comme un

axe transversal sans toutefois se focaliser sur le CC ni en termes d'impacts, ni encore en termes de stratégie d'adaptation. Aussi, il est primordial que la nouvelle vision pour le secteur place le CC au centre du processus décisionnel. Une telle démarche contribuera à renforcer la résilience du secteur face aux impacts du CC tout en conservant les autres axes stratégiques retenus.

Figure 77 Vision stratégique du tourisme Tunisien



*Un accent particulier est mis sur la réduction des inégalités sociales et de genre, notamment au regard des femmes et des jeunes

La vision « climate safe » permet de relever les grands défis en relation avec la résilience du secteur face au CC sur les deux échéances retenues.

Ces aléas, dont la criticité varie selon le niveau de CC, requièrent une riposte progressive aux horizons de 2050.

La pérennité du secteur dépend largement de la maîtrise des grands risques tels que l'élévation du niveau de mer (ENM), une fréquence accrue des phénomènes climatiques extrêmes, un usage optimal des ressources naturelles et la dégradation de l'attractivité des territoires.

Ainsi, la trajectoire de résilience du secteur du tourisme face au CC est basée sur deux périodes caractérisées par des formes d'adaptation complémentaires :

Période 2021-2030 :

Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC

L'objectif étant de « Maitriser les impacts du changement climatique sur le tourisme et maintenir les principaux attraits de l'offre avec une diversification progressive des produits tout en prenant en considération les principes de développement durable »

Période 2030-2050 :

Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme

L'objectif étant de «Changer de paradigme en optant pour une transformation du modèle touristique de la Tunisie avec une conversion au niveau du balnéaire au profit d'une nouvelle offre durable et inclusive dans l'arrière-pays »

Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs auxquels est confronté le secteur du tourisme, trois orientations stratégiques sont considérées :

Orientation stratégique 1 : augmenter la résilience du tourisme balnéaire

Aux horizons 2050, le tourisme balnéaire demeurera le noyau de l'offre touristique tunisienne conjuguée à une diversification progressive à travers l'écotourisme, le tourisme saharien et le tourisme de santé. A cet effet, il est important d'inscrire le tourisme balnéaire dans une vision stratégique de durabilité prenant en considération les effets du CC dont les impacts sur l'activité sont préoccupants. Il s'agit notamment de l'érosion marine qui menace fortement les plages sablonneuses, les phénomènes météorologiques extrêmes qui causent des pertes importantes et perturbent souvent le rythme ordinaire de l'exploitation.

Orientation stratégique 2 : maitriser l'usage des ressources en eau et en énergie

Le secteur du tourisme fait partie des secteurs les plus énergivores. Conjugué au stress hydrique caractérisant le contexte national et aux défis grandissants en matière de production d'énergie, il serait opportun, voire crucial, que

le secteur du tourisme intègre cet axe dans sa stratégie d'adaptation. La réduction des charges d'exploitation des établissements de tourisme est d'ailleurs fortement dépendante de la maîtrise de la consommation d'énergie et d'eau. Un programme de sensibilisation permettra aux professionnels d'acquérir une culture de bonnes pratiques de consommation d'eau et d'énergie notamment en termes de recours aux énergies renouvelables et à la réutilisation des eaux usées traitées.

Orientation stratégique 3 : améliorer l'attractivité des territoires

Il s'agit de revenir aux fondamentaux de la protection de l'environnement par une réduction de la pollution et la préservation de la beauté visuelle des villes et des sites touristiques. Le CC aura un impact sur l'attractivité de certains territoires et sites touristiques. Cela étant, il ne faudrait pas se contenter d'intervenir au sein des stations touristiques (via des programmes restreints) mais plutôt d'étendre le champ d'action pour s'inscrire dans une démarche territoriale. Outre la pollution, la biodiversité qui constitue également un capital important de l'offre touristique, est exposée aux aléas climatiques. En effet, l'existence d'une faune et d'une flore diversifiées et emblématiques est une valeur ajoutée indéniable qu'il y a lieu de préserver.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Augmenter la résilience du tourisme balnéaire et assurer son développement inclusif

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale

Objectif : Développer un tourisme balnéaire plus résilient au changement climatique et qui répond aux objectifs de développement durable.

Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle

Objectif : Accompagner les acteurs actuels les plus vulnérables à la reconversion progressive de leurs projets de tourisme balnéaire en d'autres activités touristiques plus durables.

<u>Mesure 1</u> : Concevoir et mettre en œuvre un nouveau programme de mise à niveau des établissements touristiques basé sur l'innovation et la durabilité.	<u>Mesure 1</u> : Mettre en œuvre un programme de reconversion progressive des établissements hôteliers situés sur la première ligne littorale.
<u>Mesure 2</u> : Mettre en place des programmes conjoints interprofessions ou avec les agences spécialisée en termes de gestion environnementale couronné par des programmes de certifications reconnues à l'échelle internationale.	<u>Mesure 2</u> : Se doter d'une expertise plus poussée en termes de gestion durable des établissements touristiques
<u>Mesure 3</u> : Mettre en place un observatoire dédié à l'identification, le traitement et le suivi des impacts causés par les changements climatiques en tenant compte d'une approche spécifique.	<u>Mesure 3</u> : Revisiter le cadre juridique et institutionnel.
<u>Mesure 4</u> : Améliorer la compétitivité du secteur	
OS 2 : maitriser l'usage des ressources en eau et en energie	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
<u>Objectif</u> : Atténuer les pressions exercées par le CC sur l'accès aux ressources naturelles et garantir une optimisation d'usage.	<u>Objectif</u> : Inciter et appuyer les acteurs du secteur à investir lourdement dans des solutions d'approvisionnement durable en eau et en énergie renouvelable et opter pour des solutions technologiques efficaces et durables.
<u>Mesure 1</u> : Elaborer et mettre en œuvre un programme de gestion intégrée des ressources en eau dans les établissements touristiques.	<u>Mesure 1</u> : Construire des stations groupées de désalinisation de l'eau de mer entre plusieurs établissements hôteliers ou propres à chaque unité si son budget le permet et profiter d'une telle opportunité si les autorités locales optent pour cette solution.
<u>Mesure 2</u> : Elaborer et mettre en œuvre des programmes d'efficacité énergétique (bâtiments, exploitation,...).	<u>Mesure 2</u> : Verdir l'offre touristique en proposant des programmes de compensation CO2 avec co-bénéfices pour l'adaptation.
OS 3 : Améliorer l'attractivité des territoires avec un accès plus fluide aux femmes et jeunes entrepreneurs locaux	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
<u>Objectif</u> : La composante CC sera incluse dans tous les projets de développement et des actions multisectorielles communes d'adaptation seront mises en place.	<u>Objectif</u> : Institutionnaliser la collaboration intersectorielle par des textes réglementaires et des procédures organisationnelles.
<u>Mesure 1</u> : Appuyer l'Agence Foncière Touristique (AFT) en vue de créer de nouvelles «Zones Touristiques vertes».	<u>Mesure 1</u> : Instaurer et mettre en œuvre un plan de reconstitution et de reconversion des territoires endommagés.
<u>Mesure 2</u> : Développer une nouvelle offre touristique plus diversifiée et plus inclusive qui intègre de nouvelles composantes et participe à la création d'une nouvelle image de marque de la destination.	
<u>Mesure 3</u> : Atténuer la saisonnalité de l'offre.	

6.3.2. Déclinaison transversale

La déclinaison transversale de la trajectoire de résilience au CC se fera à travers les quatre axes suivants :

Axe (transversal) 7 : Renforcer la gouvernance institutionnelle de l'adaptation, la sensibilisation et les capacités des acteurs à planifier et mettre en œuvre les actions d'adaptation aux CC

Cet axe constitue la véritable colonne vertébrale de l'approche transversale de la trajectoire de résilience au CC. Il vise à : i) renforcer les arrangements institutionnels pour intégrer les enjeux climatiques dans les politiques sectorielles

et l'intégration de la composante résilience de la stratégie dans la Planification du développement national et local ; ii) sensibiliser, informer et renforcer les capacités nationales dans le domaine de l'adaptation au CC des différents acteurs afin que les approches transversales d'adaptation incrémentale et transformative soient mieux intégrées dans les différents niveaux de planification et d'opérationnalisation des programmes intersectorielles nationaux.

Pour cela, une trajectoire de résilience et de gouvernance innovante a été conçue pour accompagner la mise en œuvre de cet axe stratégique.

Période 2021-2030: Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Période 2031-2050 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme
L'objectif étant de « Prendre en compte les enjeux climatiques dans les politiques publiques et les arrangements institutionnels pour la mise en œuvre de ces politiques à travers un renforcement des capacités et un programme de communication, de sensibilisation et de mobilisation des acteurs de l'adaptation »	L'objectif étant de « 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 d'arrangements institutionnels appropriés pour une gouvernance climatique alignée aux objectifs de l'accord de Paris sur le climat»

Orientations stratégiques

Pour la mise en œuvre de cette trajectoire de résilience, deux orientations stratégiques sont considérées:

Orientation stratégique 1 : renforcer le cadre réglementaire et les arrangements institutionnels

Les difficultés que rencontre la Tunisie dans la bonne gouvernance du pays en général rejaillissent sur la gouvernance de l'adaptation/résilience au CC en particulier. La gouvernance climat actuelle éprouve des difficultés structurelles à faire émerger des politiques qui répondent aux enjeux. Les arrangements institutionnels restent encore trop cloisonnés et séparés des autres instances de gouvernance du pays notamment au niveau des secteurs les plus vulnérables au CC (agriculture et ressources en eau, littoral, santé, etc.). A terme, il serait opportun de faire de la dimension climat

une constante des politiques publiques et des arrangements institutionnels en Tunisie.

Orientation stratégique 2 : sensibiliser et informer sur les approches communes et renforcer les capacités dans le domaine de l'adaptation incrémentale à l'adaptation transformationnelle

Cette orientation est adaptée du plan de sensibilisation, d'information et de renforcement des capacités dans le domaine du CC⁸¹. Elle concerne l'élaboration d'actions de communication et d'information en s'appuyant sur une démarche privilégiant une approche de proximité, à la fois ciblée et participative. L'approche de proximité, où la communication directe constitue un élément saillant, (vs. Communication de masse) se traduisant notamment par des actions de communication qui permettent d'atteindre directement les publics cibles à

⁸¹ MALE/PNUD. 2017 : Elaboration d'un plan de sensibilisation et d'information et d'un plan de renforcement des capacités dans le domaine du CC

travers le dialogue, la communication orale, le partage des informations et des expériences, l'échange des savoirs et des techniques. L'approche ciblée devrait tenir compte tenu de l'hétérogénéité des groupes cibles et des manquements spécifiques à chaque cible. La mise en œuvre d'actions spécifiques sera privilégiée ainsi qu'une approche adaptée à chaque cible. Enfin l'approche participative devrait impliquer

Mesures d'adaptation

OS 1 : Renforcer le cadre réglementaire et les arrangements institutionnels	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Prendre en compte les enjeux climatiques dans les politiques publiques et les arrangements institutionnels pour la mise en œuvre de ces politiques.	Objectif : 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 d'arrangements institutionnels appropriés pour une gouvernance climatique alignée aux objectifs de l'accord de Paris sur le climat.
Mesure 1 : Consolider le fonctionnement de l'UGPO-CC.	Mesure 1 : Renforcer les arrangements institutionnels sur base de l'analyse des acquis
Mesure 2 : Pérenniser l'action du Forum national des acteurs de l'Adaptation au CC (FNAACC).	Mesure 2 : Adopter un Pacte Vert avec le Citoyen.
Mesure 3 : Adopter une Loi Climat.	
Mesure 4 : Intégrer les Stratégies climatiques (SNRCC, CDN, PNA) dans les Plans nationaux quinquennaux de développement économique et social.	
OS 2 : Sensibiliser et informer sur les approches communes et renforcer les capacités dans le domaine de l'adaptation incrémentale à l'adaptation transformationnelle	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Renforcer les capacités, la communication et la sensibilisation à l'adaptation	
Mesure 1 : Mettre en œuvre, suivre et évaluer le Plan de renforcement des capacités de tous les acteurs du CC.	Mesure 3 : Créer un département CC à la Cité des Sciences et un Musée virtuel climat 3D.
Mesure 2 : Développer dans l'enseignement général les thèmes liés à l'adaptation, avec échanges d'expérience sur les aspects pratiques	Mesure 4 : Digitaliser les informations, outils et messages en lien avec le CC.

Axe (transversal) 8 : Mobiliser les financements nécessaires pour l'adaptation

Cet axe s'inscrit dans le cadre la mise en œuvre de l'article 2.1.c. de l'Accord de Paris à savoir : «Rendre les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques».

la mobilisation de plusieurs acteurs influents dans la lutte contre le CC.

En parallèle, des actions de renforcement des capacités dans le domaine de l'adaptation incrémentale et transformationnelle devront être conçues de manière à assurer l'acculturation des décideurs et des acteurs dans l'intégration effective de l'adaptation dans les politiques et programmes de développement.

Compte tenu du retard constaté dans la mise en œuvre de la CDN, en partie lié aux financements limités, il est nécessaire d'une part, d'accélérer le financement des actions déjà identifiées dans la première CDN qui n'ont pas encore pu être réalisées et d'autre part, de développer des approches pour mobiliser de nouvelles sources de financement

additionnels (privées et domestiques) pour la mise en œuvre de la présente stratégie. Ces approches devront être mises en œuvre par les acteurs sectoriels ainsi que les autres acteurs concernés tels

que : les banques tunisiennes ayant des contributions au développement, le Ministère de l'Investissement et de la Coopération Internationale, le Ministère des Finances et autres.

Période 2021-2030 : un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC

L'objectif étant d' « Augmenter les financements publics et privés pour la résilience/adaptation notamment à travers la mise en place des mesures incitatives visant à aligner les flux financiers domestiques vers la finance durable »

Période 2031-2050 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme

L'objectif étant de «Valoriser les acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030) afin de changer de paradigme dans l'orientation des flux domestiques notamment à travers la mise en place d'un Fonds National d'Adaptation »

Orientations stratégiques

Sur la base des défis majeurs auxquels est confronté le financement du climat en Tunisie, deux orientations stratégiques sont considérées :

Orientation stratégique 1 : Mobiliser les financements publics et privés

Les acteurs du secteur public et les décideurs sont confrontés à de nombreux compromis lors de la planification et de la réalisation des investissements en matière d'adaptation/résilience au CC :

- Investir de manière limitée dans l'adaptation/résilience et ainsi s'accommoder pour minimiser les conséquences du CC (option 1) ;
- Ne rien faire (« économiser les coûts d'adaptation »), et accepter de subir les conséquences du CC (option 2) ;
- Identifier un niveau (et un type) d'efforts d'adaptation/résilience où le rapport des coûts des mesures d'adaptation sur les avantages est économiquement et socialement viables (option 3).

Dans la perspective où les sources de financement dédiées à l'adaptation/résilience demeureront limitées associée à la complexité des procédures exigées par les bailleurs de fonds, cette orientation stratégique s'inscrit dans cette 3ème option qui vise à concevoir et à mettre en œuvre un financement

de l'adaptation/résilience au CC équilibré entre les avantages et les coûts

Orientation stratégique 2 : Orienter les flux financiers domestiques vers le financement durable

Cette orientation stratégique vise à mettre en place des mesures visant à aligner les flux financiers domestiques sur les objectifs climatiques y compris d'adaptation et de résilience (et pas seulement de réduction des émissions).

Dans le cadre de sa politique budgétaire et de ses finances publiques, la Tunisie sera amenée à utiliser des recettes d'impôt, des dépenses et d'autres fonds publics pour encourager les activités qui contribuent aux objectifs de l'accord de Paris : i) en intégrant les besoins de financement de l'adaptation dans le cycle budgétaire (planification, mise en œuvre et suivi) ; ii) en utilisant des outils spécifiques pour lever des capitaux « verts » (obligations vertes notamment) et ; iii) en concentrant les financements sur la mise en œuvre coordonnée des actions à travers de mécanismes de financements multi-source et multi-secteur (p ex. un Fonds National d'Adaptation et de Résilience).

Mesures d'adaptation

OS 1 : Mobiliser les financements publics et privés	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Augmenter les financements publics et privés dans la résilience/adaptation.	Objectif : Valoriser les acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030) afin de changer de paradigme dans le financement de l'adaptation à travers la mise en place d'un Fonds National d'Adaptation aligné aux objectifs de finance durable (Accord de Paris).
Mesure 1 : Identifier le point d'équilibre entre les avantages et les coûts de l'adaptation pour mieux définir les besoins de financement en adaptation. Cette mesure concerne	Mesure 1 : Appuyer, renforcer et optimiser l'opérationnalité et le fonctionnel du Fonds National d'Adaptation et de Résilience
Mesure 2 : Améliorer le climat des investissements pour attirer les investissements privés dans l'adaptation	
Mesure 3 : Fournir un soutien continu et ciblé pour améliorer la préparation des projets	
Mesure 4 : Mettre en place un Fonds National d'Adaptation et de Résilience.	
Mesure 5 : Développer un MNV (Mesurer - Notifier - Vérifier) financier.	
OS 2 : Orienter les flux financiers domestiques vers la finance durable pour faire face aux risques sanitaires liés au CC	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Mettre en place des mesures incitatives visant à aligner les flux financiers domestiques vers la finance durable	Objectif : Valoriser les acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030) afin de changer de paradigme dans l'orientation des flux domestiques
Mesure 1 : Identifier des gisements de compensation carbone pour financer des mesures d'adaptation	Mesure 1 : Renforcer les mécanismes financiers domestiques sur base de l'analyse des acquis.
Mesure 2 : Intégrer les besoins en investissements d'adaptation dans le cycle budgétaire (planification, mise en œuvre et suivi)	
Mesure 3 : Assurer des flux financiers domestiques pour abonder le Fonds National d'Adaptation et de résilience avec les revenus propres du pays réinvesti dans ce Fonds	
Mesure 4 : Développer des outils spécifiques pour lever des capitaux « verts » (obligations vertes e particulier)	

Axe (transversal) 9 : Développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation

La recherche sur les impacts du CC ainsi que l'analyse de la vulnérabilité sont nécessaires pour une meilleure

compréhension de ces impacts afin de minimiser les risques d'une mal-adaptation. De plus, la recherche et l'innovation représentent une véritable source d'adaptation qui pourra permettre de renforcer la résilience de la population tunisienne face au CC.

Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Période 2031-2050 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme
L'objectif étant de « 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 »	L'objectif étant de « 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 »

Orientations stratégiques

Sur la base de ces défis auxquels sont confronté la recherche scientifique et l'innovation, deux orientations stratégiques sont considérées :

Orientation stratégique 1 : renforcer l'utilisation des données, des produits et des services climatiques au fin de l'adaptation

Le portail climatique de l'INM (Climat-C, <https://climat-c.tn/INM/web/>) met à la disposition de ses usagers ainsi que du grand public, des données⁸² relatives aux projections de CC sur la Tunisie à l'horizon 2100 avec une descente d'échelle de 5 km.

L'utilisation de ces données 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.

Orientation stratégique 2 : développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à 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.

La transmission et la diffusion des résultats de la recherche sur ces enjeux est primordiale pour pouvoir effectuer une réelle transition à l'échelle nationale lorsqu'il s'agira de mettre en œuvre l'adaptation incrémentale.

Cette orientation accordera également 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.

⁸² 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.

Mesures d'adaptation

OS 1 : Renforcer l'utilisation des données, produits et services climatiques au fin de l'adaptation	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Consolider l'utilisation de l'information météorologique / climatique en vue d'optimiser la prise de décision en relation avec l'adaptation au Changement Climatique.	Objectif : 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.
Mesure 1 : Créer un cadre réglementaire approprié pour un partage fluide de l'information en relation avec l'adaptation au CC entre les partenaires.	Mesure 1 : Mettre en place et opérationnaliser un système d'alerte précoce (SAP) multirisques climatiques.
Mesure 2 : Développer et mettre en application un programme de services météorologiques/ hydrologiques/climatiques aux fins de l'adaptation au CC.	Mesure 2 : Mettre en place et opérationnaliser une plate-forme nationale de gestion des connaissances scientifiques dans le domaine de l'adaptation au CC.
Mesure 3 : Mettre en place et exécuter un programme de renforcement des capacités de l'ensemble des secteurs vulnérables au CC.	
OS 2 : Développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation	
Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
Objectif : Développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation.	Objectif : Mettre à échelle et généraliser les résultats de la recherche et les outils innovants en matière d'adaptation au CC.
Mesure 1 : Développer un programme de recherche appliquée sur la modélisation des risques climatiques.	Mesure 1 : Valoriser les résultats du programme de recherche à l'ensemble des secteurs concernés.
Mesure 2 : Développer des applications basées sur l'intelligence artificielle pour mettre en place des mesures d'adaptation aux CC.	Mesure 2 : Généraliser l'utilisation des outils de l'intelligence artificielle à l'ensemble des secteurs concernés.
Mesure 3 : Mettre en place un programme d'incubation et d'accompagnement.	Mesure 3 : Assurer la pérennité des start up Climat à travers un cadre réglementaire approprié ainsi que des mesures incitatives.

Axe (transversal) 10 : Réduire les inégalités territoriales et sociales induites par le changement climatique et promouvoir un développement résilient, inclusif, juste et équitable

Cet axe vise à réduire les inégalités territoriales en intégrant l'aménagement du territoire et les disparités sociales à travers une politique genre et en faveur d'un développement résilient, plus équitable (juste) et inclusif.

Ce concept d'«Adaptation équitable» est aussi important que celui de la «Transition juste»

développée dans le cadre des mesures d'atténuation des émissions de GES.

La recherche de plus d'équité est fondamentale à intégrer dans un processus réussi de planification de l'adaptation à long terme (Horizon 2050) en incluant des mesures propres à l'aménagement du territoire et au genre.

La trajectoire de résilience est définie comme suit :

Période 2021-2030 : Un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC	Période 2031-2050 : Un scénario d'adaptation transformationnelle permettant de procéder à un changement de paradigme
L'objectif étant de « Réduire les disparités territoriales en intégrant les risques du CC dans l'aménagement du territoire et les outils de planification ainsi que les disparités sociales en intégrant la dimension genre dans les mesures d'adaptation au CC, en faisant évoluer les structures et les relations de pouvoir »	L'objectif étant de « Consolider et mettre à l'échelle l'ensemble des acquis en matière de réduction des disparités territoriales et sociales »

Orientations stratégiques

La prise en compte des inégalités territoriales et sociales induites par le CC et la promotion d'une approche genre sont développées à travers trois orientations stratégiques:

Orientation stratégique 1 : Réduire les disparités territoriales en intégrant les risques du changement climatique dans l'aménagement du territoire et dans ses outils de planification

Mettre en place un cadre national d'adaptation au CC avec une prise en compte de l'aménagement du territoire notamment à travers: i) des référentiels juridiques relatifs à l'aménagement du territoire, sensibles au CC et ii) la sensibilisation des décideurs de l'aménagement du territoire aux risques climatiques et iii) la communication sur les mesures d'adaptation au CC et leurs impacts sur le territoire.

Quant à l'adaptation transformationnelle, elle reposera sur le renforcement des capacités des planificateurs nationaux et locaux dans l'intégration de l'adaptation aux impacts du CC dans les processus de planification.

Intégrer les risques liés au CC et la vulnérabilité dans les processus de planification territoriale. Les collectivités sont en première ligne face aux impacts du CC ainsi qu'aux risques climatiques, notamment hydrométéorologiques qui menacent les territoires. Aussi, il s'agit en premier lieu d'actualiser les TDR des études relatives à l'élaboration des PDL et des PAU en intégrant des questions relatives au CC.

Par la suite, l'actualisation des méthodes, la mise à disposition de boîte d'outils méthodologiques, la formation des fonctionnaires municipaux chargés de la planification locale devront être renforcées.

Enfin, la mise à disposition d'outils transformationnels tels que la « Charte du développement durable » et le « plan climat » (opérationnalisation de la Charte) compléteront cette intégration des risques climatiques.

Intégrer les risques liés au CC et les besoins d'adaptation dans les plans de développement local et les plans de planification urbaine : La principale mesure d'adaptation incrémentale vise avant tout à actualiser la démarche de la planification pour intégrer les CC.

Cela passe concrètement par la mise en place d'une boîte à outils méthodologique qui intègre les CC et l'AT pour la préparation et l'élaboration des plans quinquennaux.

Quant aux mesures d'adaptation transformationnelle, elles consistent à : i) mettre en place un système de suivi-évaluation des impacts du CC en mettant à profit la création de l'ODT pour en faire une institution de référence pour le S-E des phénomènes liés au CC ; et ii) définir un budget risque climatique dans la planification territoriale en définissant et introduisant de nouvelles dispositions dans les futurs règlements qui codifient la nouvelle loi organique sur le budget afin de fournir des orientations sur l'intégration des besoins d'adaptation dans les budgets sectoriels et locaux.

Orientation stratégique 2 : mise en place d'un système urbain résilient et durable

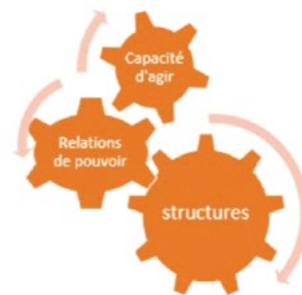
La Tunisie vient d'adopter récemment une nouvelle politique nationale de la ville. C'est un cadre idéal pour engager des actions transformationnelles susceptibles d'impacter les pratiques urbanistiques et les politiques d'adaptation des villes tunisiennes au CC. Aussi, il s'agit de ; i) mettre en œuvre la politique nationale de la ville, en appuyant les approches des villes vertes, intelligentes et résilientes ; ii) proposer un pacte communal pour des villes résilientes et durables ; iii) appuyer l'offre des éco-quartiers et ; iv) améliorer l'empreinte écologique des villes.

Orientation stratégique 3 : réduire les disparités sociales en intégrant la dimension genre dans les mesures d'adaptation aux cc, en faisant évoluer les structures et les relations de pouvoir

Cet axe concerne l'intégration d'une approche transformationnelle du genre à tous les niveaux. Il propose en premier lieu une vision spécifique transformationnelle en faveur de la transformation des normes liées au genre, capable de permettre aux hommes et aux femmes d'endosser des nouveaux rôles et de travailler mutuellement pour faire face aux défis climatiques.

Ainsi, selon la théorie de l'effet boule de neige, toutes les orientations stratégiques et mesures d'adaptation de cette stratégie suivront la même méthodologie à savoir : dépasser le seul cadre de l'adaptation sensible au genre, en premier lieu, pour

progresser vers des mesures incluant plus d'égalité et d'empowerment des hommes et des femmes en s'attaquant aux causes premières, immédiates et sous-jacentes des inégalités et visant à remettre en cause et à transformer les relations entre les sexes et les structures de pouvoirs déséquilibrées. En effet, il ne suffit pas seulement d'avoir la capacité d'adaptation de la personne vulnérable pour s'impliquer dans la mise en œuvre de mesures d'adaptation climatique mais il faut aussi faire évoluer les barrières structurelles (les lois, les politiques, les pratiques institutionnelles) et les relations de pouvoirs asymétriques que ce soit au sein du ménage et/ou dans la communauté et ce afin de permettre aux hommes et aux femmes d'avoir de nouveaux rôles et de s'engager mutuellement et non en tant qu'individus opposés, en mettant les connaissances de chacun et de chacune dans la promotion des solutions d'adaptation au changement climatique.



Une approche synchronisée du genre (stratégie 2050)

Mesures d'adaptation

OS 1 : Réduire les disparités territoriales en intégrant les risques du changement climatique dans l'aménagement du territoire et dans ses outils de planification

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
L'objectif étant « La mise en place d'un cadre national d'adaptation au CC, avec un éclairage AT »	L'objectif étant « L'intégration dans les processus de planification territoriale de la dimension CC »
<u>Mesure 1</u> : Des référentiels juridiques relatifs à l'aménagement du territoire, sensibles au CC.	<u>Mesure 1</u> : Renforcement des capacités des planificateurs nationaux et locaux sur l'intégration de l'adaptation aux impacts du CC dans les processus de planification
<u>Mesure 2</u> : Sensibilisation des décideurs de l'aménagement du territoire aux risques climatiques	<u>Mesure 2</u> : Mettre en place un système de suivi-évaluation des impacts du CC
<u>Mesure 3</u> : Actualiser la démarche de la planification pour intégrer les CC	<u>Mesure 3</u> : Prise en compte d'un budget risque climatique dans la planification territoriale :

OS 2 : Mise en place d'un système urbain résilient et durable

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
L'objectif étant « L'intégration dans les plans locaux de planification urbaine des problématiques liées au CC »	L'objectif étant « de mettre en place un développement urbain résilient »
<u>Mesure 1</u> : Actualisation des TDR des études relatives à l'élaboration des PAU	<u>Mesure 1</u> : Adaptation de la démarche de planification locale et participative pour intégrer les aspects liés au CC
<u>Mesure 2</u> : Mettre en œuvre la politique nationale de la ville	<u>Mesure 2</u> : Mise en place d'outils de référence en matière de CC
<u>Mesure 3</u> : Proposition d'un pacte communal pour des villes résilientes et durables	<u>Mesure 3</u> : Intégration des citoyens et de la société civile dans les actions ciblant l'adaptation au CC
	<u>Mesure 4</u> : Appuyer l'offre des écoquartiers.
	<u>Mesure 5</u> : Améliorer l'empreinte écologique des villes

OS 3 : Réduire les disparités sociales en intégrant la dimension genre dans les mesures d'adaptation aux cc, en faisant évoluer les structures et les relations de pouvoir

Période 2021-2030 : Adaptation incrémentale	Période 2031-2050 : Adaptation transformationnelle
<u>Objectif</u> : Renforcer la capacité d'agir des hommes et femmes avec leur diversité sociale à s'adapter d'une manière équitable dans la lutte contre le CC et faire évoluer les structures et les relations de pouvoirs	
<u>Mesure 1</u> : Former l'estime de soi et les aspirations des femmes et hommes avec leur diversité sociale (Age, la région, le revenu, la race, le statut migratoire, l'appartenance et autres facteurs) avec un accent particulier mis sur les femmes (sphère informelle)	
<u>Mesure 2</u> : Développer les compétences, les connaissances et les capacités des femmes et des hommes avec leur diversité sociale (sphère formelle)	
<u>Mesure 3</u> : Faire des hommes avec leurs diversités sociales les acteurs du changement de la condition des femmes dans la lutte contre le CC (sphère informelle)	
<u>Mesure 4</u> : Développer l'appartenance des femmes et hommes avec leurs diversités sociales à la dynamique de groupes communautaire et à l'activisme (sphère formelle)	
<u>Mesure 5</u> : Faire évoluer les barrières structurelles (lois, politiques, normes, pratiques institutionnelles)	

6.4. Présentation succincte du plan d'action

Pour la mise en œuvre de cette trajectoire de résilience au CC, un plan d'action détaillé a été élaboré. Ce plan est disponible en version complète dans le document de SNRCC. Celui-ci a été partagé, discuté et validé par les parties prenantes tunisiennes au cours de rencontres ciblées ainsi que de deux ateliers en présentiel en Juin et Décembre 2021. Une présentation succincte de ce plan d'action est présentée ici.

6.4.1. Structure du plan d'action

Le plan d'action de la trajectoire de résilience au CC est structuré de la manière suivante :

- Chaque Orientation stratégique est développée par un objectif pour la période d'adaptation incrémentale (2021-2030) et un autre pour l'adaptation transformative (2031-2050) ;
- Pour chaque objectif, des mesures d'adaptation/résilience au CC sont proposées ;

De même, chaque mesure d'adaptation/résilience au CC est décrite de manière exhaustive et sa mise en œuvre est définie à partir des 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 (en millions de dinars) ;
- Un et/ou des Indicateurs de réalisation pour chaque mesure ;
- La valeur cible de l'indicateur de réalisation à 2030 ;
- La valeur cible de l'indicateur de réalisation à 2050.

Une dernière colonne précise les modalités de mise en œuvre chaque mesure ainsi que le calcul et le suivi des indicateurs de réalisation au niveau de chaque action.

Des indicateurs de résilience, au niveau des objectifs sectoriels ont également identifiés et sont présentés ci-après.

6.4.2. Indicateurs de résilience

Le concept de résilience au CC est relativement nouveau. A ce nouveau concept est associé un nouveau type d'indicateur appelé « indicateurs de

résilience climatique⁸³ ». Il vise à fournir un aperçu rapide du niveau de résilience climatique d'un pays, d'un secteur d'activité, voire d'une activité transversale en utilisant et en combinant des informations déjà existantes et des données accessibles notamment des bases de données mondiales⁸⁴.

Pour cela, un ensemble d'indicateurs de résilience, susceptibles d'assurer le suivi de la mise en œuvre des axes stratégiques, ont été proposés. Dans le cadre de la mise en œuvre de la SNBC&RCC, un travail supplémentaire est nécessaire pour mettre en place ces indicateurs en termes de : i- choix de l'indicateur le plus pertinent et de la cible à atteindre, ii- collecte des données nécessaires pour le calcul de l'état initial, iii- suivi régulier de l'évolution de l'indicateur.

S'agissant des indicateurs de résilience, une première liste d'indicateurs est présentée dans le tableau qui suit :

Axe	Indicateurs de résilience provisoires
Axe 1 : Agriculture, élevages et écosystèmes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les plans, programmes et projets de développement de l'agriculture, de l'élevage, de gestion des ressources naturelles et de conservation des sols qui prennent en compte l'adaptation au CC. 2. Les systèmes de production agricoles et leurs composantes sont digitalisés, le processus de Suivi/évaluation de l'adaptation est automatisé et la transparence de la contribution du secteur agricole à l'effort national est amélioré. 3. Taux de petits et moyens agriculteurs/éleveurs/pêcheurs assurés contre les effets des phénomènes extrêmes (sécheresses, inondations, ...).
Axe 2 : pêche et aquaculture	<ol style="list-style-type: none"> 1. Part des productions (produits de la mer) issus de la pêche et de l'aquaculture à la sécurité alimentaire de la population- (ODD2). 2. Part (%) des espèces exotiques (crabe bleu + crevette blanche,...) sur le total des pêches maritimes dans le golfe de gabes - (odd14).
Axe 3 : Eau	<ol style="list-style-type: none"> 1. % de la demande en eau pour l'irrigation satisfaite par l'offre existante sans pression additionnelle sur les ressources. 2. % de la population desservie par l'eau potable en milieu rural.
Axe 4 : Littoral	1. Pourcentage du linéaire des plages en état d'érosion et de dégradation
Axe 5 : Santé	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pourcentage de détection et prise en charge des problèmes liés au CC. 2. Charge de morbidité
Axe 6 : Tourisme	1. Améliorer la compétitivité touristique de la destination (World Economic Forum)
Axe (transversal) 7 : Gouvernance	1. Index d'efficacité de la gouvernance climatique = (Niveau d'engagement politique) x (Capacité des institutions à intégrer les enjeux du changement climatique)

⁸³ [https://www.adaptationcommunity.net/download/me/national-level-me\(2\)/giz2014-en-assessing-resilience-discussion-paper.pdf](https://www.adaptationcommunity.net/download/me/national-level-me(2)/giz2014-en-assessing-resilience-discussion-paper.pdf)

⁸⁴ Base de données de la BM : Indicateurs de développement dans le monde, la base de données FAOSTAT de la FAO.

Axe	Indicateurs de résilience provisoires
Axe (transversal) 8 : Finances	<ol style="list-style-type: none"> 1. Part en % des besoins de financement couverts = (montant total des besoins engagés / montant total des besoins de financement estimés). 2. Part en % du budget national = (montant des financements couverts par le budget national / montant total des financements engagés). 3. Part en % des financements de sources privées (Obligations vertes, Banques, Microfinance, Assurances ... etc.).
Axe (transversal) 9 : R&I	1. Degré d'innovations (%) = (Nombre de projets innovants exprimé en unité monétaire) / (total des projets à Co-bénéfices climat/adaptation exprimé en unité monétaire)
Axe (transversal) 10 : Inégalités	<ol style="list-style-type: none"> 1. La part des chocs climatiques dans l'évolution des PIB régionaux (Sources INS). 2. La part en % des migrations internes (entre gouvernorats) due aux chocs climatiques. 3. Coûts des dommages des infrastructures et des équipements urbains dus aux catastrophes climatiques. 4. Participation paritaire des femmes et des hommes au niveau des structures consultatives et de décision nationales, internationales, locales et régionales liées au climat.

Un Cadre de Transparence Renforcé (CTR), en cours de mise en place par l'UGPO Changement Climatique relevant du Ministère de l'Environnement, appuiera et facilitera le travail de finalisation et de suivi de ces indicateurs grâce notamment à la création de

bases techniques, logistiques et réglementaires et d'une collaboration durable entre les secteurs en vue d'assurer la circulation de l'information et l'intégration des indicateurs de la composante résilience de la stratégie notamment au niveau des CTR sectoriels.

7. INTERDÉPENDANCES ET SYNERGIES ENTRE SNBC ET SNRCC

7.1. Introduction

Les interdépendances et synergies entre les politiques respectives d'adaptation et d'atténuation des GES sont nombreuses et de diverses natures, et doivent donc être traitées de manière cohérente et coordonnée sinon de manière totalement intégrée. Elles sont particulièrement fortes pour le secteur essentiel de l'agriculture et des écosystèmes ; avec les enjeux vitaux de l'alimentation, ainsi que pour les secteurs de l'eau et de l'énergie.⁸⁵

Dans cette évaluation, les synergies possibles et opportunités présentant un intérêt particulier pour la Tunisie ont été identifiées et ont pu donner un premier aperçu des options interdépendantes existantes ou potentielles que ce soit au niveau politique, administratif ou technique. La Tunisie présente plusieurs interdépendances sectorielles et critiques liées à la non-disponibilité des ressources cultivables, ainsi qu'aux limitations des ressources en eau, et à celles des ressources énergétiques.

On s'intéressera ci-après plus particulièrement aux interdépendances entre les politiques respectives d'adaptation et d'atténuation des GES, et sur la manière de s'assurer qu'elles sont complémentaires et surtout menées de manière cohérente. A ce titre on peut relever des interdépendances sur les objectifs, d'une part, et sur les stratégies et mesures d'autre part.

7.2. Interdépendances des objectifs SNBC et SNRCC

Il n'est plus de développement possible sans anticiper les dangers climatiques, et se préparer à s'en prémunir. C'est donc seulement en planifiant le renforcement de ses capacités de résilience qu'on peut parler de développement, et à fortiori, de développement bas-carbone. Les deux politiques

d'adaptation et d'atténuation des GES sont donc indissociables, et doivent être menées en parallèle et de manière complémentaires. Elles représentent les deux piliers –ou les deux faces d'une même pièce– de toute politique de lutte contre le changement climatique. Au moins cinq objectifs essentiels imposent la nécessaire synergie entre les deux politiques :

- Les deux composantes transition bas-carbone et résilience au CC de la stratégie, imposent un changement du modèle de développement, comme déjà préconisé dans la CND actualisée d'octobre 2021. La transition bas-carbone s'appuie sur un changement fondamental des pratiques de production et de consommation ; les pratiques anciennes productivistes ayant démontré leur incompatibilité par rapport à la durabilité du développement, et aux objectifs de l'Accord de Paris. D'un autre côté, la vulnérabilité exacerbée des systèmes humains et naturels aux effets du CC rend les modèles de développement actuels caduques, et incapables de survivre sans de grands efforts d'adaptation étalés sur le long terme.
- Les deux stratégies requièrent de l'anticipation ainsi qu'une vision climatique structurée et véritablement intégrée dans les politiques actuelles et futures, les programmes et activités, et à tous les niveaux (national, régional et sectoriel).
- Les deux stratégies nécessitent la mise en œuvre de nouvelles approches d'intervention sur le terrain ; avec une réelle participation et inclusion de tous les acteurs, et un accent particulier sur les catégories fragiles (les femmes, les jeunes, les régions défavorisées, etc.). C'est uniquement avec de telles approches que l'on peut assurer la réussite de ces deux stratégies.
- Les deux stratégies doivent tirer profit des appuis internationaux et de la coopération internationale en général, qui réduisent les temps d'apprentissage et, grâce au financement climat,

permettent une cadence accélérée face à des risques climatiques avérés et déjà impactant, ainsi qu'une dynamique de transition bas-carbone déjà en marche.

- Les deux stratégies misent sur l'innovation technologique, et peuvent profiter de la position géographique de la Tunisie en s'arrimant aux trajectoires technologiques les plus avancées, en se positionnant sur les créneaux de croissance du futur que propose la transition bas-carbone, mais aussi en profitant de l'avancée des connaissances dans le domaine de l'adaptation au sein de la région Afrique du nord et Méditerranée dotée de multiples possibilités de résilience.

7.3. Interdépendances dans le domaine de l'agriculture et des écosystèmes

Le secteur AFAT est un secteur essentiel dans la politique d'atténuation des GES préconisée dans le cadre de la CDN, et plus encore dans la SNBC car secteur pilier de l'objectif de neutralité. Le scénario BaC du secteur AFAT considère des interventions volontaristes selon des approches-paysages intégrées, combinant paysages agricoles, forestiers et parcours, et mettant l'accent sur :

- La rationalisation de l'utilisation des terres cultivées moyennant la restauration des agrosystèmes dégradés, et gestion durable des forêts et parcours et restauration des paysages forestiers et pastoraux dégradés;
- Des interventions thématiques ciblées
- La Valorisation des synergies entre les trois conventions climat-biodiversité et désertification ; notamment en soutenant la mise en place de systèmes de paiement pour les services environnementaux/écosystémiques.

C'est avec le secteur AFAT qu'il existe le plus d'interdépendances entre la stratégie d'atténuation et la stratégie d'adaptation de la SNBC&RCC. Ce fait s'explique par l'importance (et en même temps la vulnérabilité) des ressources naturelles terrestres (Terres, eaux, végétation /biodiversité)

dont l'utilisation en tant que supports d'absorption contribue à une meilleure résilience et vice versa. Pour l'AFAT, atténuation et adaptation sont les deux faces d'une même pièce.

7.3.1. Rationalisation de l'utilisation des terres cultivées et gestion durable des forêts et parcours

Il est utile de rappeler que le secteur de l'AFAT dans sa globalité est absorbeur net de carbone en Tunisie depuis bien longtemps. Grâce à une politique combinant protection des écosystèmes et promotion de l'arboriculture, les capacités de séquestration dépassent largement les émissions du secteur. Même si dans un scénario tendanciel (BaU) ce statut d'absorbeur net du secteur de l'AFAT devrait se poursuivre pour la période 2021-2050, ce statut pourrait s'inverser en raison des impacts des changements climatiques sur les sols, les écosystèmes et sur l'eau.

Rationalisation de l'utilisation des terres cultivées moyennant la restauration des agrosystèmes dégradés

Grâce à une approche transformationnelle territorialisée, l'agriculture et plus généralement l'utilisation des terres, seront les piliers essentiels de la transition bas-carbone et de l'atteinte des objectifs de la CDN en 2030, et prépareront fondamentalement la trajectoire menant vers la neutralité carbone visée pour l'horizon 2050.

En effet, les options d'atténuation ont été conçues d'une manière territorialisée en fonction des principales régions naturelles du pays en se basant sur les données disponibles relatives aux niveaux de dégradation et d'érosion des terres⁸⁶ dans les régions nord et du centre de la Tunisie. Cette approche très ciblée tient donc effectivement compte du contexte climatique et des niveaux de dégradation, lesquels font eux-mêmes appel à des approches spécifiques en matière d'adaptation et de résilience.

Ces options qui ont pris en considération l'utilisation actuelle des terres, agencent un certain nombre

⁸⁵ Ces synergies ont particulièrement été mises en exergue au travers de l'étude « Evaluation Nexus - Interdépendances des secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation en Tunisie », publiée en septembre 2019 et portée par le Programme de Dialogue Nexus dans la Région MENA (NRD), en coopération avec la ligue Arabe.GIZ - 2019.

⁸⁶ Les données disponibles distinguent 3 niveaux de dégradation/érosion : (i) très affectées, (ii) moyennement affectées et (iii) peu affectées et ce, pour les régions du nord-ouest, du nord-est, du centre-ouest et du centre-est.

d'actions et de pratiques de gestion durable des terres et des forêts, combinées ou non à des aménagements de conservation des eaux et du sol (CES). Elles doivent donc être fatalement menées en parallèle et en cohérence avec les mesures d'adaptation.

D'un autre côté, la composante résilience de la stratégie vise, sur le long terme (2021-2050), à limiter les impacts du changement climatique les agrosystèmes et écosystèmes naturels, tout en poursuivant la même cadence de développement -en termes de performances-.

Dans la composante résilience de la stratégie, l'un des points essentiels est le changement des modes de gouvernance des ressources naturelles afin de protéger la terre et offrir des opportunités d'emploi et de revenus pour ses acteurs. C'est aussi exactement les mêmes préconisations de la stratégie bas-carbone, qui mise sur une revalorisation de l'espace rural et de ses activités, à la faveur d'une politique portée sur la création de valeurs et d'emplois, pour mettre en œuvre les mesures ambitieuses de rationalisation de l'utilisation des terres et la restauration des agrosystèmes dégradés.

De même, la composante résilience de la stratégie confirme dans ses axes stratégiques la nécessité d'œuvrer en faveur de la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT), et reprend les cibles fixées par le rapport du PAN-LCD 2018-2030 et celui en cours de publication par le MALE et le Mécanisme Mondial-CNULCD⁸⁷. Ces cibles d'atteinte de la NDT à horizon 2030, regroupent environ 1,6 million d'hectares de terres déjà classées comme étant dégradées et environ 0,4 millions d'hectares, où la dégradation est amorcée par suite du changement de leur affectation.

A ces deux millions d'hectares nécessitant des interventions directes d'ici 2030, il faut ajouter d'autres terres qui semblent être dans un état acceptable voire non dégradé mais qui nécessitent des actions d'évitement pour pallier aux risques de dégradation potentiels.

En croisant les données, les interventions proposées par le scénario bas-carbone et ciblant les zones dégradées, devraient couvrir « seulement » 850.000 hectares ; soit largement en deçà de ce qui est nécessaire pour arrêter un tant soit peu le processus de dégradation.

Plus globalement, la totalité de l'intervention prévue par la CDN sur le secteur AFAT ne couvrirait que 750.000 hectares d'ici 2030 et 4,3 millions d'hectares d'ici 2050, étant donné les contraintes liées aux ressources et modalités d'intervention. Il est clair donc que l'effort sur la partie atténuation est très largement en dessous de ce qui serait exigé pour le volet adaptation de la SNBC&RCC. Si celle-ci pouvait mobiliser les ressources et les programmes pour couvrir sa cible ; alors cela améliorerait significativement le bilan carbone et rehausserait d'autant les ambitions carbone de la composante transition bas-carbone de la stratégie.

En ce qui concerne l'Arboriculture, qu'elle soit oliveraies ou fruitières, le rythme des plantations classiques évoluerait à un rythme tendanciel lent étant donné les limitations d'espace. Par contre la stratégie d'atténuation préconise l'intégration de l'arbre dans le paysage: Arboriculture rustique (olivier, amandier, figuier, cerisier, etc.), associée à des cultures intercalaires annuelles/pérennes selon les zones. Le volet résilience de la stratégie, met lui, l'accent surtout sur l'oléiculture durable au moyen de l'augmentation des plantations dans les zones les plus favorables, et une meilleure adaptation à la sécheresse par la mise en œuvre des meilleures pratiques culturales (variétés adaptées, raisonnement de la fertilisation, pilotage des irrigations etc.). Les deux stratégies sont donc assez cohérentes, et devront nécessairement être menées de concert afin de maximiser les synergies.

Gestion durable des forêts et parcours et restauration des paysages forestiers et pastoraux dégradés

En matière de gestion durable des forêts et parcours et restauration des paysages forestiers et pastoraux dégradés, la composante transition bas-carbone de la stratégie couvre :

- 1,3 millions d'hectares de forêts d'ici 2050, regroupant : (i) la restauration des forêts dégradées moyennant l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de reboisement diversifié (non classique) et de reconstitution des peuplements forestiers d'origine, avec un accent particulier sur la valorisation des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL), (ii) l'élaboration et mise en œuvre de projets d'aménagement intégré et participatif des forêts axés sur la valorisation des ressources forestières au bénéfice du développement socio-économique des populations forestières, et (iii) L'élaboration et/ou actualisation et mise en œuvre de plans d'aménagement des forêts de production en régie.
- Egalement 1,3 millions d'hectares de Parcours, nappes alfatières et sebkhas d'ici 2050.

De son côté, la composante résilience de la stratégie préconise, selon presque les mêmes termes que la stratégie d'atténuation, l'actualisation et la modernisation des modes de planification, gestion et valorisation des espaces et ressources naturelles et l'association des populations locales dans leur gestion. Elle devrait couvrir plus de 200.000 hectares de forêts, 300.000 hectares de nappes alfatières et 1 million d'hectares de parcours. C'est très largement au-dessus des objectifs ciblés par la stratégie d'atténuation, car vitaux pour la survie des écosystèmes et pour éviter l'irréversibilité du processus de dégradation. Là aussi, si la stratégie d'adaptation pouvait mobiliser les ressources et les programmes pour couvrir la totalité de la cible précitée ; alors cela améliorerait significativement le bilan carbone et rehausserait d'autant les ambitions carbone de la CDN.

Incendies de forêts

Les incendies de forêts ont enregistré une hausse régulière depuis 2011, augmentant la moyenne annuelle sur la décennie à 6000 ha touchés par les feux. Un pic exceptionnel a même été atteint en 2021, avec environ 25.000 ha de feux de forêts.

Il s'agit là, d'un des phénomènes les plus impressionnants que provoquent désormais les

pics de chaleur ; une des manifestations les plus importantes des changements climatiques. Il est clair que là aussi, une politique de résilience sera essentielle pour la sauvegarde de la forêt, au risque, sinon de perdre tout le patrimoine forestier. Le scénario bas-carbone se propose, lui, de revenir à des niveaux plus « acceptables » ; soit environ 450 hectares par an, qui était le niveau moyen constaté avant 2010. Dans cette optique, les mesures préventives (choix des espèces, modes d'aménagement, de gestion et d'exploitation, etc.), qui sont plutôt du domaine de la résilience, seront essentielles, à côté évidemment des mesures d'intervention directe sur les lieux des incendies.

Sur le plan budgétaire, quoiqu'il s'agisse des mêmes ordres de grandeur, la composante résilience de la stratégie a globalement préconisé la mobilisation de plus de ressources en vue d'améliorer les systèmes de surveillance, d'alertes et de protection des forêts contre toutes formes de risques climatiques (incendies, maladies nouvelles, etc.), notamment en équipant les centres régionaux de protection des forêts, en formant le personnel, en entretenant les tranchées pare-feu, en dotant les gardiens d'équipements modernes d'observation et de transmission, etc.

7.3.2. Interventions thématiques ciblées

Cheptel

Effectif décroissant depuis 2010 en raison de circonstances exceptionnelles, la Tunisie ne peut pas se permettre une poursuite de la trajectoire baissière, au risque d'être confrontée à une perte totale d'autonomie en matière de produits carnés face à une demande en protéines encore loin d'être satisfaite.

La reprise de croissance du cheptel, dans le court terme, devra cependant se faire dans un contexte de changement inévitable des régimes alimentaires en vue de réduire les émissions entériques, mais aussi et surtout d'amélioration de la productivité. L'amélioration de la productivité du cheptel impactera à la baisse les émissions de GES ; car synonyme

de baisse de la taille du cheptel, et donc contribuera à la transition bas carbone, mais il sera surtout indispensable en raison des multiples pressions que subira le cheptel par rapport à ses ressources alimentaires et en eau qui seront forcément affectées par les nouvelles données imposées par les impacts des changements climatiques. L'amélioration de la productivité et des régimes alimentaires à des fins d'atténuation des GES devra donc aller de pair avec les choix des espèces et des races, les modes d'élevage, et les arbitrages agriculture-élevage sur les parcours et terres agricoles imposés par la nécessaire résilience aux impacts des changements climatiques.

Utilisation des engrais synthétiques et organiques:

Partant de l'année de référence 2015, l'utilisation des engrais synthétiques resterait relativement stable durant les décennies à venir, du fait de la stabilité – déjà depuis plusieurs décennies – des terres arables utilisées par l'agriculture, et plus particulièrement par les grandes cultures, les principales activités utilisant les engrais synthétiques.

L'optimisation de l'utilisation des engrais prévue dans le scénario bas-carbone devra cependant tenir compte de la pression qui va s'exercer sur les agriculteurs qui auront tendance à vouloir utiliser plus d'intrants synthétiques pour compenser les baisses prévisibles de productivité imputables aux effets de changements climatiques. C'est donc en parfaite cohérence avec les mesures de résilience qui sont proposées dans la stratégie de résilience que l'optimisation de l'utilisation des engrais synthétiques devra se faire.

Augmentation de la part des légumineuses alimentaires et fourragères dans les assolements sur les terres céréalières

Les deux stratégies d'atténuation et de résilience prévoient cette action fondamentale de réintégration des apports nutritifs aux sols, et donc pour la remise en état des terres. Elles se proposent de couvrir environ 180.000 hectares d'ici 2036 ; et de rester stable à ce niveau jusqu'en 2050. Cette ambition,

placée au départ à un niveau plus élevé pour la résilience (soit 270.000 ha), a été ensuite révisée à la baisse compte tenu des fortes réductions appliquées au budget national.⁸⁸ Si toutefois les disponibilités financières venaient à s'améliorer pendant la période assignée à la composante résilience de la stratégie, l'objectif ambitieux des 270.000 ha serait alors de nouveau visé ce qui bonifierait d'autant les impacts GES qui devraient être portés au crédit de la stratégie d'atténuation.

Renforcer l'autonomisation économique et sociale des acteurs du milieu rural

Face à la variabilité croissante des revenus issus de l'agriculture du fait des impacts du changement climatique, la composante résilience de la stratégie valorise à leur juste valeur les enjeux économiques et sociaux relatifs aux conditions de vie et moyens de subsistance des agriculteurs les plus vulnérables, en assurant une meilleure valorisation des productions et un appui pour une économie locale inclusive, prenant en compte les groupes vulnérables (femmes, jeunes, populations pauvres, etc.), à même d'assurer l'autonomisation économique et sociale de ces populations, et donc de maintenir les équilibres démographiques et économiques entre milieux et entre régions.

L'injection de ressources financières importantes en milieu rural, pour revaloriser les économies locales par le biais des mesures prévues par la composante transition bas-carbone de la stratégie ira dans le même sens : générer de la croissance et de l'emploi, et améliorer le niveau de vie, en rendant les métiers de la terre plus rentables. Le but annoncé par la composante transition bas-carbone de la stratégie est d'arrimer le milieu rural à la dynamique nationale de développement, et en faire même le fer de lance du changement de modèle de développement.

Les deux stratégies misent également sur l'adoption de nouvelles formes d'organisation des producteurs pour leur permettre de mieux protéger leur capital et facteurs de production, d'être les véritables récipiendaires et de mieux gérer les nouvelles ressources censées être mobilisées par les deux

stratégies, et mieux valoriser leurs produits sur le plan commercial.

7.3.3. La Valorisation des synergies entre les trois conventions climat-biodiversité et désertification

La stratégie de résilience mise aussi sur les liens avec la biodiversité et la mise en cohérence avec les orientations de cet autre pan de l'environnement global. Dans cette optique, la stratégie d'adaptation de la Tunisie tient compte de la stratégie et du plan d'action de biodiversité 2018-2030,⁸⁹ adaptée pour la circonstance. Elle vise l'amélioration de la résilience des écosystèmes et de la diversité biologique et l'augmentation de leur contribution aux stocks de carbone ; d'où un lien direct avec la stratégie d'atténuation.

Les interdépendances croisées se retrouvent également dans la recherche d'une meilleure gouvernance des ressources, accompagnée de l'amélioration des revenus des acteurs opérant en milieu rural.

De son côté, la stratégie d'atténuation soutient la mise en place de systèmes de paiement pour les services environnementaux/écosystémiques, au travers par exemple d'une tarification carbone dédiée, ce qui pourrait générer des ressources significatives pour le triptyque atténuation-résilience et biodiversité.

7.4. Interdépendances dans les domaines de l'énergie et de l'eau

Dans les domaines de l'énergie et de l'eau, il existe de multiples interdépendances entre stratégie d'adaptation et stratégie d'atténuation.

Transition énergétique et ressources en eau

La stratégie d'atténuation dans le secteur de l'énergie couvre tous les besoins de résilience hydrique préconisés par la stratégie de résilience.

Ainsi, l'efficacité énergétique des services en lien avec le transport et la distribution de l'eau permettra

l'amélioration de la sécurité hydrique, un des piliers de la résilience.

De même, le déploiement de la technologie photovoltaïque pour le pompage et d'autres utilisations dans le secteur de l'eau, comme le dessalement, fournit des solutions vitales pour alléger les contraintes induites par le changement climatique, et pesant sur les ressources en eau et leur mobilisation.

Ainsi, la transition bas-carbone du secteur de l'énergie et la mise en place de solutions innovantes (applications en lignes, compteurs intelligents, etc.) apporteront également un élément supplémentaire d'optimisation des coûts pour le secteur agricole et celui de l'eau, mais aussi d'économie d'eau.

D'un autre côté, la résilience dans le secteur de l'eau ; élément essentiel de la SNRCC, contribuera à l'amélioration de la sécurité énergétique, dans la mesure où elle permettra de préserver au mieux les ressources hydrauliques nécessaires pour le fonctionnement des centrales hydrauliques en exploitation en Tunisie.

Valorisation énergétique des fientes, du fumier bovin, et des margines

La SNBC inclut toutes les formes de valorisation énergétique des déchets issus des activités agricoles et agroindustrielles. L'énergie produite contribuera à satisfaire les besoins énergétiques en milieu rural, tout en réduisant leur facture énergétique et donc leur coût de production, ce qui améliorera d'autant le niveau de vie des exploitants. La réutilisation des déchets en fin de cycles permettra également de redonner aux sols les nutriments organiques dont ils ont besoin, et donc de contribuer à l'amélioration de leur résilience.

Utilisation des eaux usées traitées et des boues dans l'agriculture

L'une des sources possibles d'eau pour les besoins agricoles, serait constituée dans le futur par les eaux usées traitées par le secteur de l'assainissement.

⁸⁸ Pour des raisons de prudence opérationnelle, la composante résilience de la stratégie s'est donc alignée sur l'objectif quantitatif visé par la composante transition bas-carbone.

La stratégie d'atténuation permettra une amélioration notable de la qualité et de la rentabilité du traitement des eaux usées, dans la mesure où elle (i) adoptera les meilleures pratiques de traitement des eaux ; celles justement qui minimiseront les émissions de GES, (ii) mettra en place toutes les formes de valorisation énergétique (biogaz), et de recyclage des boues ; notamment en milieu agricole, (iii) Elle produira les eaux traitées conformes aux normes pour maximiser leur usage pour la production agricole.

Selon l'étude « Elaboration du Plan Directeur National de réutilisation des eaux usées traitées en Tunisie - Phase 2 – Analyse prospective », 640 millions de m³ d'eaux usées seraient traitées par l'ensemble des stations de traitement à l'horizon 2050. Sur cette quantité, la composante résilience de la stratégie préconise la mobilisation de 467 millions de m³ pour les différents usages. La mobilisation d'une telle proportion (environ 73%) des eaux usées traitées à des fins de résilience hydrique, constitue un réel changement de paradigme comparé à la gestion actuelle des ressources en eau, s'inscrivant en droite ligne dans la vision « Eau 2050 » ainsi que dans le Schéma Directeur de la REUT en cours d'élaboration par le MARHP.

7.5. Cas des villes durables, résilientes et neutres en carbone

Les synergies démontrées précédemment entre les secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation, peuvent également être valables en milieu urbain. La population urbaine représentera les deux tiers de la population mondiale en 2050, avec un changement climatique représentant une menace importante et croissante pour les milieux urbains.

En effet, le climat urbain est un microclimat associé à des problématiques telles que le stress thermique, la consommation d'énergie, la qualité de l'air et l'écoulement d'eau. En zone urbaine, le rayonnement solaire vient alimenter en énergie les surfaces de la ville et les matériaux utilisés dans la construction accumulent cette chaleur durant la journée et, la nuit,

vont relâcher cette énergie, détériorant les conditions de vie en milieu urbain (phénomène d'îlot de Chaleur Urbain) et engendrant des hausses significatives de la consommation d'énergie pour la climatisation.

Face à ce constat les enjeux d'adaptation mais aussi d'atténuation semblent primordiaux : les villes sont vulnérables mais également moteur de solutions pour une meilleure résilience et une plus grande neutralité carbone.

La combinaison de la démographie et du poids économique des villes implique une forte contribution de leur part dans les émissions de GES. Les villes tunisiennes croissent à un rythme rapide, et concentrent une part de plus en plus forte de la population nationale, ainsi que l'essentiel des activités économiques, et donc du PIB. Elles ont donc une responsabilité -directe et indirecte- très importante dans les émissions nationales de GES. En Tunisie, il est estimé qu'au moins 50% des émissions de GES se déroulent à l'intérieur des périmètres urbains, au travers des activités industrielles et de transport intercommunal, mais aussi des sources provenant du secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire), voire du secteur agricole ; pour les communes à forte composante rurale.

En régime de croisière (à partir de 2025), les autorités communales devraient donc pouvoir étendre leur champ direct d'intervention sur au moins 40-50% des sources d'émissions se déroulant à l'intérieur des périmètres urbains

De nombreuses mesures présentent des co-bénéfices dans les domaines de l'adaptation et de l'atténuation.

Ainsi, l'isolation des bâtiments, le bio-climatisme, basé notamment sur des techniques de conception/construction et des matériaux sobres en carbone, les mesures de rafraîchissement urbain, reposant sur l'orientation des bâtiments, la gestion de l'albédo ou encore le recours à la végétalisation et au retour de « l'eau en ville », concourent directement à l'adaptation à la surchauffe urbaine tout en réduisant

les besoins énergétiques et donc l'empreinte carbone de la climatisation. La recherche de synergie entre atténuation/adaptation est notamment au cœur du concept d'Eco-quartier qui connaît un développement important au niveau international.

Il existe d'autres interconnexions notamment entre préservation de la biodiversité, bien-être des populations et atténuation. Des solutions basées sur la nature⁹⁰ peuvent s'avérer bénéfiques en termes d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à celui-ci, elles sont de plus en plus encouragées pour soutenir une planification urbaine durable et résiliente.

La re-végétalisation des villes en est le parfait exemple. Selon l'OMS, les espaces verts urbains présentent de multiples avantages ainsi que des approches innovantes pour augmenter la qualité du milieu urbain. Ils préservent et protègent aussi la biodiversité, et atténuent l'impact des événements météorologiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les précipitations particulièrement intenses et les inondations. Ceci est particulièrement évident dans le contexte de la réduction de l'effet d'îlot thermique urbain pendant les vagues de chaleur de plus en plus fréquentes.

De même, le verdissement des villes offre des opportunités de séquestration du carbone et présente un rôle certain dans l'atténuation des émissions de GES. La multiplication des espaces verts, des forêts urbaines et péri-urbaines, la végétalisation des toitures et la création de zones humides urbaines, notamment dans les grandes métropoles comme Tunis, Sfax ou Sousse, constitueront des puits de carbone importants qu'il conviendra d'intégrer aux stratégies bas-carbone urbain.

Les villes tunisiennes constituent donc un pilier essentiel des politiques nationales d'atténuation et d'adaptation, à travers des solutions et choix pertinents et efficaces centrés sur la transition vers de nouveaux modèles de développement et d'aménagement urbains et modes de vie plus respectueux du climat mais aussi résilients aux

impacts climatiques. Elles devront d'autant plus le faire que la constitution a consacré la décentralisation comme déterminant essentiel du modèle de développement de la Tunisie.

L'ODD 11,⁹¹ préconise de « Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables ». L'organisation et la gestion des villes doit donc fortement se focaliser sur les questions de durabilité et d'adaptation ; plaçant ainsi les questions climatiques dans leurs agendas prioritaires.

⁹⁰ Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'UICN comme "les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité".

⁹¹ Objectifs de développement durable.

8. ASPECTS TRANSVERSAUX ET CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DE LA SNBC&RCC

8.1. Introduction

La SNBC&RCC est conçue comme un guide ayant vocation à tracer une trajectoire bas-carbone pour la Tunisie, visant la neutralité au niveau national, et à la réalisation de laquelle tous les secteurs d'activité émetteurs de GES devront contribuer : Energie, procédés industriels, Agriculture, forêts et autres utilisations des terres (AFAT), et déchets. Elle trace également une trajectoire de lutte contre les changements climatiques mettant l'accent sur la résilience ciblant tous les secteurs particulièrement vulnérables.

La SNBC&RCC définit certes des objectifs de réduction des émissions de GES à des horizons de temps court terme (2030), moyen terme (2040) et long terme (2050), mais elle s'inscrit également dans une politique climatique globale, laquelle inclut également la stratégie d'adaptation et de résilience aux effets adverses des changements climatiques. La conception d'une Stratégie Nationale, bas-carbone mais également résiliente au changement climatique, est contrainte par de nombreux obstacles. Elle devra donc s'appuyer sur des conditions rigoureuses de mise en œuvre, prenant en compte les questions transversales ainsi que les synergies avec la stratégie nationale de résilience.

8.2. Gouvernance

8.2.1. Ancrage politique et dispositions réglementaires

8.2.1.1. Modalités pour l'adoption politique de la stratégie par les autorités

La SNBC&RCC sera pilotée et coordonnée par le Ministère chargé de l'environnement, à travers l'UGPO. Elle fera l'objet d'un portage multisectoriel, et devra nécessairement bénéficier de l'appui et de l'accompagnement des autres ministères en charge des secteurs impliqués dans les politiques

d'atténuation de GES, d'une part, et de résilience au CC, d'autre part.

Par ailleurs, l'adoption politique de la SNBC&RCC restera un préalable essentiel pour garantir son appropriation par les acteurs étatiques, seule garante de son succès sur le long terme. Cette adoption pourra se faire à travers une déclaration officielle d'adoption politique de la SNBC&RCC, de sa vision et de tous ses objectifs et composantes stratégiques en matière d'atténuation des GES et de résilience au changement climatique.

Cette adoption politique facilitera l'engagement de tous les acteurs, ainsi que la mobilisation des ressources, et plus particulièrement des financements nationaux et internationaux.

L'adoption politique de la SNBC&RCC sera nécessairement suivie de son ancrage au niveau des politiques sectorielles. L'ensemble des ministères concernés seront appelés et mobilisés en vue d'intégrer la SNBC&RCC, selon leurs compétences, dans leurs politiques sectorielles. L'adoption politique est également synonyme d'une inscription dans les plans de développement quinquennaux.

8.2.1.2. Dispositifs réglementaires et réformes à entreprendre pour appuyer la mise en œuvre de la SNBC&RCC

Pour soutenir la mise en œuvre de la SNBC&RCC, il sera nécessaire d'établir des instruments de politique publique innovants et efficaces. Une réforme des outils existants pourrait aussi être nécessaire afin d'adapter les réglementations existantes aux objectifs définis par la SNBC&RCC.

Ainsi, il sera nécessaire de mettre en place une politique sectorielle cohérente et coordonnée, basée sur un partenariat interministériel solide, afin de réglementer les pratiques les plus émettrices de GES et de fournir des signaux économiques à l'industrie

et, plus généralement, aux acteurs économiques et aux consommateurs. La création d'un conseil indépendant chargé d'évaluer les politiques de l'Etat en matière d'atténuation des émissions et de résilience au changement climatique, permettrait par ailleurs de s'assurer de la meilleure intégration possible de la stratégie dans tous les domaines des politiques gouvernementales.

En outre, le diagnostic de l'existant a montré que des dispositifs réglementaires forts doivent nécessairement être établis afin d'atteindre les objectifs ambitieux définis par les composantes transition bas-carbone et résilience/adaptation au CC :

- L'adoption d'une loi-cadre définissant les objectifs nationaux et sectoriels d'atténuation des émissions de GES, d'une part, et de résilience/adaptation d'autre part, pour 2030 et 2050. Cette loi se déclinera également sous forme de textes d'application déterminant les conditions de mise en œuvre, ainsi que les responsabilités respectives des acteurs afin de donner des signaux clairs et de la visibilité aux acteurs nationaux mais aussi internationaux, sur l'engagement définitif du pays dans la transition bas-carbone et dans la résilience au changement climatique.
- L'actualisation d'un ensemble de textes réglementaires déjà identifiés qui nécessitent une intégration effective du CC (ex. intégration du concept ENM/CC dans l'aménagement du territoire, code des Eaux, etc.).
- La mise en place de lignes directrices et de guides méthodologiques afin de faciliter l'estimation systématiques des émissions de gaz à effet de serre liées aux projets et programmes publics, et la mise en œuvre de mécanismes de retour d'expérience ciblant les politiques et projets publics.

8.2.1.3. Orientations pour un plan de communication et de mobilisation des acteurs locaux

La transition bas carbone étant susceptible d'impacter l'ensemble des secteurs économiques du pays, elle devra être accompagnée d'un plan de

communication efficace, afin de lui donner la visibilité nécessaire auprès des investisseurs nationaux et internationaux, auprès de la Communauté climatique, et de tous les secteurs concernés par cette transition :

- Le secteur privé : Dans la mesure où il existe un réel potentiel d'investissement privé dans les activités d'atténuation et de résilience, les entreprises tunisiennes devraient être clairement informées des avantages d'investir dans les technologies et pratiques à faible émission de carbone et résiliente au CC, et être davantage impliquées à travers la création de plateformes officielles d'échanges.
- Les collectivités territoriales seront amenées à assurer l'application des objectifs et priorités nationales en termes d'atténuation et de résilience à l'échelle du territoire. Par ailleurs, elles ont un rôle opérationnel dans l'élaboration et l'exécution de mesures d'atténuation et de résilience dans leurs sphères d'influence et de compétence.
- La société civile : Les organisations de la société civile peuvent contribuer à une intégration réussie de la SNBC&RCC à toutes les échelles. Elles doivent donc être informées et mobilisées pour la mise en place et le suivi la stratégie.

8.2.2. Arrangements institutionnels, responsabilités et gouvernance

La SNBC&RCC traite de manière transversale des enjeux climatiques et environnementaux pour l'ensemble des secteurs d'importance stratégique pour la Tunisie. Une diversité de secteurs et d'acteurs sont ainsi concernés par les deux piliers de la stratégie : Transition bas-carbone et Résilience au changement climatique. Les parties prenantes au niveau national, régional et local ainsi que l'ensemble des acteurs devant être impliqués dans le cadre de gouvernance climatique établi, peuvent être classés en plusieurs catégories :

- Le pôle de coordination (le ministère de l'Environnement (MEnv) et l'Unité de Gestion de Projet par Objectif (UGPO, créée en 2018) sont

en charge de la coordination entre la pluralité d'acteurs et la mise en œuvre de l'Accord de Paris, et de veiller à la mise en application du processus de suivi évaluation de la CDN, du plan d'action en émanant, et de la SNBC&RCC. L'UGPO jouera un rôle central pour promouvoir l'intégration des changements climatiques dans toutes les politiques publiques et renforcer les capacités aux niveaux national et local. L'UGPO assurera, par ailleurs, la coordination et la jonction entre les deux composantes transition bas-carbone et résilience au changement climatique afin de tirer profit de toutes les synergies.

- L'Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie (ANME) qui gère la politique nationale de maîtrise de l'énergie, et assure l'élaboration et la coordination des politiques et mesures domestiques de lutte contre les changements climatiques dans le domaine de l'énergie et des procédés industriels.
- Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche et ses organismes de tutelle qui joueront, d'une part, un rôle déterminant dans l'atteinte des objectifs d'atténuation des émissions de GES et d'absorption de carbone, et qui seront, d'autre part, au cœur des politiques de résilience au changement climatique.
- L'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGED) qui conduit les programmes nationaux dans le domaine de la gestion des déchets solides.
- L'Office National d'Assainissement (ONAS) qui conduit les programmes nationaux dans le domaine du traitement des eaux usées et de l'assainissement.
- L'Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (ANPE) qui est responsable de l'application des textes réglementaires relatifs à la protection de l'environnement, ainsi que du contrôle des sources de pollution et de la surveillance de la qualité de l'environnement (eau, air, sol), et du suivi et de la coordination des mesures en lien avec le Protocole de Montréal, et ses amendements comme celui de Kigali qui traite les règles de production et d'utilisation des HFC et dérivés.

- Les autres acteurs institutionnels (le ministère de l'Investissement et de la Coopération Internationale, le ministère des Finances, le ministère des transports, le ministère de l'industrie, des mines et de l'énergie, le ministère de l'équipement et de l'habitat) chargés de décliner à leur tour les objectifs nationaux en objectifs sectoriels.
- Les partenaires techniques et financiers (PTF) internationaux qui apportent leurs appuis techniques dans la mise en œuvre de la SNBC&RCC.
- Les représentants de la société civile qui peuvent jouer un rôle de catalyseur des politiques d'atténuation des GES, et d'appui aux politiques de résilience, surtout en direction des communautés et groupes sociaux vulnérables.
- La Commission Nationale pour le Développement Durable (CNDD).

A cela, il convient d'ajouter les deux Comités mis en place par l'Arrêté du ministre en charge de l'Environnement du 7 février 2020, susceptibles de faciliter la coordination entre toutes les parties prenantes nationales :

- Le Comité Technique Consultatif sur l'atténuation, qui jouera un rôle central de coordination à la politique d'atténuation, en appui à l'UGPO.
- Le Comité Technique Consultatif sur l'Adaptation, qui va contribuer à l'identification des priorités nationales, la préparation des rapports nationaux et de tous les documents s'intégrant dans le cadre de transparence renforcée de l'Accord de Paris.

8.3. Mobilisation des ressources financières

L'affectation des ressources financières à la SNBC&RCC sera fondamentale pour une mise en œuvre optimale. D'une manière générale, il est attendu que les coûts d'investissement initiaux de la mise en place de la SNBC&RCC soient élevés comme c'est toujours le cas dans un processus transitionnel. Les barrières de financement pèseront

donc inévitablement dans les débats, et très certainement sur le démarrage de la transition, et donc sur le court et moyen terme.

La mise en œuvre de stratégie nécessitera la mobilisation de ressources internes, publiques comme privées pour répondre aux importants besoins de financement.

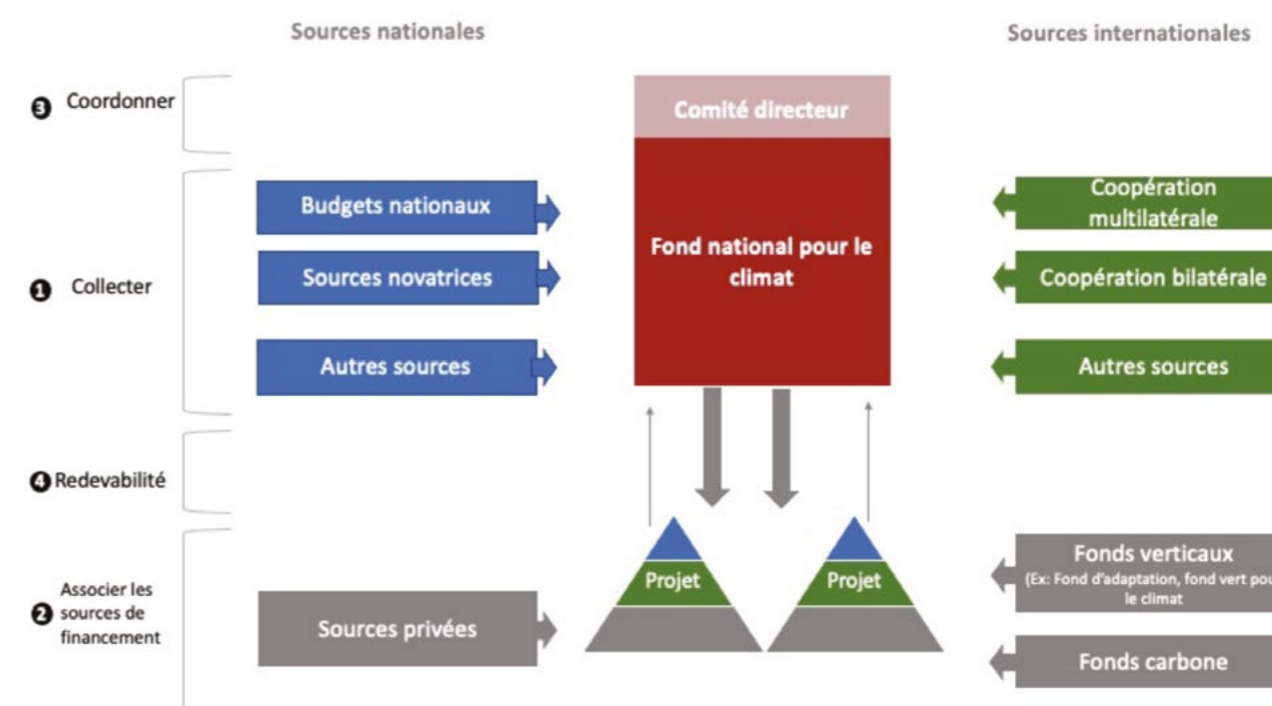
Elle devra donc être, au moins en partie prévue dans le budget de l'État. S'agissant du volet transition bas-carbone, il faudra mobiliser les dispositifs sectoriels (ex. Fonds de Transition Energétique), et être soutenu par les principaux organismes d'appui en matière d'investissement (ex. Tunisian Investment Authority, CDC, etc.).

Pour ce qui est du volet résilience, il est suggéré de mettre en place un Fonds National d'Adaptation et de Résilience multi-sectoriel pour canaliser l'identification

et la mobilisation des ressources financières. Les objectifs de ce Fonds seraient multiples :

- Identifier les besoins et collecter des sources de financement et les concentrer sur des activités de lutte contre le changement climatique qui mettent en œuvre les priorités nationales d'adaptation et de résilience ;
- Associer les sources de financement publiques, privées, multilatérales et bilatérales afin de mettre en place des effets de levier, et ce faisant accélérer le financement de la lutte contre le changement climatique ;
- Coordonner les activités de financement de lutte contre le changement climatique à l'échelle nationale pour s'assurer que les priorités en matière de changement climatique sont effectivement mises en œuvre ;
- Assurer la redevabilité : renforcer les capacités d'approbation nationales et de gestion du financement climat.

Figure 78 Objectifs du Fonds National d'Adaptation et de Résilience et leur intégration dans le paysage de la finance climat



Ce fonds devra être accompagné d'un système MNV (Mesures, Notification et Vérification) de la finance climatique pour comprendre quelles ressources financières circulent, où, dans quel but, et avec quelle efficacité ces mesures renforcent la résilience au changement climatique. Les contributeurs financiers exigent de plus en plus des rapports produits à partir d'un MNV financier robuste (cadre de transparence). La Tunisie doit disposer de données chiffrées en vue de :

- Démontrer que la mise en œuvre des actions est conforme à ce qui est requis par la science climatique ;
- Planifier le financement climatique au fur et à mesure que les données sur les flux financiers seront recueillies ;
- Le cas échéant, de modifier la planification des décisions sur les besoins, les sources et les canaux en créant un processus de planification dynamique et résilient aux changements climatiques ;
- Contrôler les dépenses financières consacrées aux activités liées aux changements climatiques, qui circulent à la fois dans le cadre, et à l'extérieur du budget national.
- Calculer les résultats et déterminer l'impact du financement climatique sur les priorités au niveau du développement national.

Pour ce qui relève des sources de financement externes, elles peuvent émaner des donateurs bilatéraux et multilatéraux, ainsi que des bailleurs de fonds classiques ou spécialisés en finance carbone. Des soutiens financiers pourraient également être mobilisés à travers les mécanismes de l'article 6 de l'Accord de Paris.

L'accès à ces sources de financement nécessitera une démarche proactive dans la recherche de financements, mais aussi la présentation de projets cohérents et réalisables, afin de susciter la confiance des organismes de financement.

Pour illustrer ce besoin de proactivité, sont présentées ici une première estimation des besoins en financement du volet résilience. En tenant compte des simulations globales des besoins en adaptation développées par l'UNEP (approche top down tirée de l'Adaptation Gap Report), les besoins en financement de la Tunisie pour répondre au niveau élevé des risques climatiques attendus pourrait s'élever à plus de 408 millions d'USD dès 2022 (soit près de 2 % du budget national) pour atteindre le coût annuel de 475 millions d'USD à l'horizon 2030 et 1.179 millions d'USD à l'horizon 2050. En se basant sur ces simulations annuelles, les besoins en financement pour la période 2021-2050 pourraient s'élever à plus de 22 milliards d'USD.

Tableau 14 Simulation des besoins de financement de la résilience au CC (approche top-down) (en millions USD durant la période 2021-2050)

Besoins de financements estimés sur base du Budget national (%)					
Année	Budget national		% Budget annuel	Besoins Millions USD	
	Croissance annuelle	Millions USD			
2021	1,8%	20.036	0,02	401	
2022	1,8%	20.397	0,02	408	
2023	1,8%	20.764	0,02	415	
2024	1,8%	21.138	0,02	423	
2025	1,8%	21.518	0,02	430	
2026	2,0%	21.948	0,02	439	
2027	2,0%	22.387	0,02	448	
2028	2,0%	22.835	0,02	457	
2029	2,0%	23.292	0,02	466	
2030	2,0%	23.758	0,02	475	

Besoins de financements estimés sur base du Budget national (%)					
Année	Budget national		% Budget annuel	Besoins Millions USD	
	Croissance annuelle	Millions USD			
2031	2,0%	24.233	0,03	727	
2032	2,0%	24.717	0,03	742	
2033	2,0%	25.212	0,03	756	
2034	2,0%	25.716	0,03	771	
2035	2,0%	26.230	0,03	787	
2036	2,0%	26.755	0,03	803	
2037	2,0%	27.290	0,03	819	
2038	2,0%	27.836	0,03	835	
2039	2,0%	28.393	0,03	852	
2040	3,0%	29.244	0,03	877	
2041	3,0%	30.122	0,03	904	
2042	3,0%	31.025	0,03	931	
2043	3,0%	31.956	0,03	959	
2044	3,0%	32.915	0,03	987	
2045	3,0%	33.902	0,03	1.017	
2046	3,0%	34.919	0,03	1.048	
2047	3,0%	35.967	0,03	1.079	
2048	3,0%	37.046	0,03	1.111	
2049	3,0%	38.157	0,03	1.145	
2050	3,0%	39.302	0,03	1.179	
				Total	22.690

Bien qu'il soit encore difficile d'estimer le surcoût que tout retard de financement engendrerait (option sans mesure d'adaptation) - y compris le retard dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation qui aura un impact sur l'amplitude des mesures d'adaptation - il est unanimement reconnu que plus un pays tarde à investir dans sa trajectoire bas carbone et de résilience, plus élevés seront les coûts pour s'adapter aux effets du changement climatique de ce pays. En termes macro-économiques, cela pourrait se chiffrer pour la Tunisie par un doublement des besoins en financement de l'adaptation qui passeraient dès 2050 à 6 % du budget national soit plus de 2 Milliards d'USD / an.

8.4. Suivi, évaluation et mise à jour de la SNBC&RCC

8.4.1. Suivi et évaluation de la SNBC&RCC

Le suivi de la SNBC&RCC permet d'évaluer la mise en œuvre effective de la stratégie par rapport

aux résultats escomptés. Il est également attendu que le suivi repose sur des indicateurs objectifs de performance et d'impact qui permettent de mesurer l'adéquation des étapes choisies. L'avancement et les limites des mesures doivent être relevés par ce suivi afin d'être communiqués rapidement. Il est clair que ce suivi devra s'établir en vue de suivre le premier jalon qui est celui de la CDN, dont l'horizon temporel est 2030. Il correspondra aux mécanismes de transparence qui sont en cours d'établissement par la Tunisie dans le cadre de l'Article 13 de l'Accord de Paris.

Dans le prolongement des révisions quinquennales de la Contribution déterminées au niveau national (CDN) de la Tunisie, ce travail se basera sur un certain nombre d'indicateurs qui permettent d'assurer un suivi complet de la stratégie

Pour le volet bas-carbone, la composante CDN de ces indicateurs est décrite dans la section 3.3

du présent document. La composante transition bas-carbone ; visant le plus long terme est décrite dans le Tableau 10. En ce qui concerne les jalons intermédiaires (2040), on les retrouvera dans les différents tableaux et figures de la section 5.6 Il est évident qu'à ce stade, les niveaux des indicateurs mentionnés restent illustratifs, puisque aussi bien la CDN que la SNBC devront faire l'objet de mises à jour à une fréquence quinquennale.

Pour le volet résilience, les indicateurs de résilience sont présentés dans la section 6.4.2 et les indicateurs de réalisation figurent dans le plan d'action détaillé de la composante résilience de la stratégie.

L'évaluation consiste à faire le bilan de la stratégie de façon continue, de manière objective sur sa mise en œuvre et ses résultats. Cette évaluation permettrait ainsi de mettre en évidence les éventuels écarts de trajectoire par rapport aux objectifs ciblés.

L'objectif de l'évaluation est de générer des connaissances qui peuvent être utilisées pour adopter les meilleures voies et modalités de mise en œuvre de façon à se mettre effectivement dans la trajectoire de la neutralité. Cette étape a également pour but d'identifier les innovations technologiques et nouvelles pratiques permettant de faire des raccourcis vers la neutralité, d'anticiper les partenariats stratégiques à établir pour en faciliter l'adoption, et enfin de quantifier les engagements nécessaires en termes de ressources humaines et financières.

En termes d'organisation du suivi-évaluation, Il est ainsi proposé que les Comités Consultatifs Atténuation et Adaptation puissent se réunir au moins une fois par an pour le suivi des réalisations, traiter des difficultés rencontrées et trouver les solutions, sinon au moins faire remonter les besoins aux autorités compétentes. Ces délais peuvent être écourtés selon les besoins.

Pour l'évaluation, il est recommandé d'évaluer la SNBC&RCC sur des cycles de 5 ans :

- Evaluation à mi-parcours après 2,5 ans ;
- Evaluation de fin de cycle à 5 ans.

Le S&E de la SNBC&RCC doit se faire en synergie et de manière synchrone avec celui de la CDN.

8.4.2. Révision de la SNBC&RCC

Il est important de réviser la SNBC&RCC régulièrement, afin d'assurer une cohérence avec la CDN et les plans de développement nationaux. La mise en œuvre de la stratégie doit être surveillée, réexaminée régulièrement et ajustée en fonction de l'évolution des politiques nationales, régionales et internationales, ainsi que des éventuelles nouvelles ambitions et des incertitudes entourant les évolutions du climat.

Du fait de la nature dynamique, incertaine et non linéaire des évolutions socio-économiques et climatiques et de leurs conséquences, les démarches d'atténuation et d'adaptation doivent être redessinées à intervalles réguliers. La présente SNBC&RCC n'est donc pas un document « gravé dans le marbre » pour les 30 années à venir. Bien au contraire, elle donne une impulsion et fixe le cap en proposant une première trajectoire d'ici 2050 compte-tenu des connaissances disponibles en 2020, qui nécessitera des ajustements ultérieurs réalisés « au fil de l'eau ».

La révision de la stratégie, de ses objectifs et de ses cibles demeure la responsabilité de tous les acteurs qui sont chargés de sa mise en œuvre chacun dans son domaine de compétences. Néanmoins, il y a un effort de suivi régulier et détaillé qui doit être effectué afin que la stratégie en question puisse atteindre ses objectifs surtout pour les échéances moyennes. Cette mission peut être assurée par le comité consultatif adaptation qui sera, selon les besoins, élargi à d'autres compétences venant des secteurs publics, privés et de la société civile.

En s'appuyant sur le CRT et les outils de S&E mis en place, l'UGPO ainsi que l'Instance générale de suivi des programmes publics (IGSPP) pourraient

par exemple être impliquées dans la mise à jour de la stratégie. Celle-ci serait l'opportunité d'adopter une loi quinquennale comprenant les objectifs et priorités d'action, de réviser et de définir de nouvelles trajectoires GES et de résilience, en fonction des objectifs quinquennaux, et de réaliser des consultations supplémentaires.

De futures révisions de la SNBC&RCC pourraient inclure :

- La révision des scénarios bas-carbone et axes de résilience afin de prendre en compte le résultat des analyses menées, les éventuels nouveaux objectifs et engagements du pays aux niveaux national, régional et international, le contexte international, les plans et programmes adoptés pendant les cinq dernières années, les avancées scientifiques réalisées sur cette même période, la mise à jour des données scientifiques liées au changement climatique, etc.
- L'adoption des décrets fixant les nouvelles trajectoires de la stratégie bas-carbone et de la résilience.
- Des concertations et consultations formelles avec les parties prenantes, incluant des parlementaires, des acteurs du secteur privé, de la société civile et des collectivités territoriales.

Comme préconisé pour le S&E et compte-tenu du fait que la CDN suit le cycle de révision quinquennale de l'Accord de Paris, la SNBC&RCC devrait également faire l'objet d'un cycle complet de révision, au moins tous les cinq ans.

8.5. La recherche, l'innovation technologique

Des programmes de recherche seront nécessaires pour permettre l'accès de la Tunisie aux principaux créneaux d'innovation technologique en lien avec la transition bas-carbone et avec la résilience au changement climatique, ainsi qu'au savoir-faire et aux moyens industriels appropriés pour assurer la durabilité de sa contribution à la fois aux objectifs GES et Résilience.

La Conférence des Parties de la Convention devra, à son tour, mobiliser les mécanismes appropriés permettant de faciliter la participation aux recherches internationales et l'accès aux innovations technologiques, selon les besoins précisés ci-dessus.

On peut citer, d'ores et déjà, douze créneaux porteurs en matière d'innovation et de recherches, sur lesquels la Tunisie compte mettre l'accent :

8.5.1. Développement en masse du renouvelable

Le créneau du renouvelable comprend quatre principales filières l'éolien (on-shore et off-shore), le photovoltaïque, le solaire à concentration (CSP), et le biogaz. Outre la participation aux grands programmes de recherche internationaux sur ces 4 filières, la Tunisie souhaite nouer des partenariats internationaux avec les leaders mondiaux en matière de production de technologies du renouvelable, dans la double optique d'une intégration industrielle et de marché ouvert sur l'international. Ces partenariats pourraient notamment faciliter :

- Le développement d'une infrastructure industrielle à même de permettre à la Tunisie de satisfaire ses besoins mais aussi de se positionner sur les marchés internationaux.
- Les choix technologiques maximisant l'introduction en masse du renouvelable dans le réseau électrique, et renforçant les capacités du réseau à évacuer de grandes quantités d'électricité renouvelable vers l'Europe.
- Le développement des capacités de stockage de l'électricité renouvelable et des synergies et articulations avec les technologies « liées » comme l'hydrogène, ou la mobilité électrique.

8.5.2. Développement des filières de l'hydrogène

La Tunisie se propose de nouer des partenariats internationaux, en vue de se positionner sur les grandes recherches portant sur l'hydrogène ainsi

que sur ses prolongements industriels, et ses articulations avec le renouvelable (hydrogène vert). La Tunisie porte un intérêt particulier sur le développement :

- De la production, du stockage, et de la distribution de l'hydrogène,
- Des créneaux les plus porteurs en tant qu'utilisateurs finaux de l'hydrogène : véhicules individuels, véhicules collectifs, industrie, etc.
- Des modes d'usage de l'hydrogène (combustion directe, pile à combustible).

8.5.3. Développement des meilleures technologies et pratiques énergétiques pour le secteur du bâtiment

Le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le principal secteur consommateur d'énergie finale (37% en 2019), et le secteur pesant le plus lourdement dans la consommation électrique (60% de la demande électrique en 2019). En outre, l'industrie de la construction et les branches des industries des matériaux de construction sont des moteurs essentiels de l'économie nationale, et l'un des secteurs les plus émetteurs de GES.

Pris dans son ensemble, le secteur du bâtiment représenterait –d'amont en aval- autour de 50% de la demande finale d'énergie en Tunisie, et au moins 55% des émissions de GES imputables à l'énergie en 2019.

Le secteur du bâtiment est donc un des secteurs sur lesquels la Tunisie compte se focaliser en matière d'innovation technologique. Le pays compte nouer des partenariats internationaux en vue de développer et généraliser les techniques de construction, les matériaux et les industries des matériaux de construction durables en vue d'aboutir à des bâtiments neutres en carbone.

8.5.4. Développement de partenariats dans le domaine de la mobilité durable

La Tunisie envisage, via des partenariats internationaux, de s'intégrer dans les grandes

recherches portant sur la mobilité durable, en mettant l'accent sur les applications permettant :

- L'introduction en masse des véhicules hybrides rechargeables, en attendant le déploiement du réseau de recharge des voitures électriques.
- D'améliorer l'autonomie des véhicules du futur (électrique, hydrogène, etc.), et les systèmes de stockage.
- Le développement immédiat des flottes captives (ex. La poste, les transports publics, etc.).

La Tunisie souhaite aussi se positionner sur les grandes implications industrielles de la mobilité électrique, comme la production des composants et pièces, y compris la production des batteries.

8.5.5. S'inscrire dans les grandes mutations mondiales en matière de modes de travail

La Tunisie souhaite s'inscrire dans les grandes mutations mondiales en matière de modes de travail, et plus particulièrement en lien avec le développement du télétravail ayant accompagné la crise sanitaire de la COVID19. L'accès aux enseignements résultant des expériences internationales et des orientations stratégiques qui en découleront figure parmi les priorités de la Tunisie afin qu'elle s'en inspire pour définir ses propres orientations stratégiques en la matière.

8.5.6. Nouer des partenariats internationaux de recherches sur la séquestration du carbone par les écosystèmes arborés et par les sols

La Tunisie souhaite aussi, via des partenariats internationaux ad hoc, s'intégrer dans les grandes recherches visant l'augmentation de la séquestration du carbone par les écosystèmes arborés et par les sols, ainsi que les résultats des applications d'éventuels nouveaux concepts et approches de séquestration du carbone par les écosystèmes et les sols et de pratiques agricoles et choix des espèces résilientes dans le contexte tunisien.

8.5.7. S'intégrer dans les grandes recherches visant la transition bas-carbone du secteur de l'élevage

La réduction des émissions de CH4 imputables à l'élevage figure aussi parmi les centres d'intérêt de la Tunisie, et à ce titre, le pays envisage d'établir des partenariats avec les principaux centres et programmes de recherche actifs sur ce créneau.

8.5.8. Positionnement international sur les créneaux technologiques de captation-stockage du CO2 (CCS),

La Tunisie souhaite aussi, via des partenariats internationaux, se positionner sur les créneaux technologiques en matière de captation-stockage du CO2 (CCS), qui pourraient proposer d'éventuelles nouvelles options par rapport aux modèles d'offre énergétique ; et plus particulièrement pour la production d'électricité, et pour les grands centres de consommation et d'émissions (ex. cimenteries).

8.5.9. Consolidation de l'utilisation de l'information météorologique / climatique

La Tunisie mise aussi sur la consolidation de l'utilisation de l'information météorologique / climatique en vue d'optimiser la prise de décision et développer et diffuser la recherche et l'innovation en soutien à l'adaptation. L'approche reposera 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) en vue de proposer un scénario d'adaptation incrémentale permettant de faire face aux impacts du CC.

8.5.10. Valoriser les acquis réalisés sur la période 2021-2030 afin de changer de paradigme dans l'optique d'un scénario d'adaptation transformationnelle

La Tunisie compte également valoriser les acquis réalisés sur le court à moyen termes (2021-2030)

afin de changer de paradigme dans l'optique d'un scénario d'adaptation transformationnelle, 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 au CC. A ce titre, la Tunisie accordera un intérêt particulier à l'innovation digitale 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.

8.5.11. Valorisation des eaux vertes

La valorisation des eaux vertes figurera aussi parmi les principaux axes d'innovation à développer dans l'optique d'une optimisation de la gestion de l'eau au niveau de la parcelle.

8.5.12. Programme de mise à niveau des établissements touristiques basé sur l'innovation et la durabilité

En matière de tourisme, la stratégie se propose de concevoir et mettre en œuvre un nouveau programme de mise à niveau des établissements touristiques basé sur l'innovation et la durabilité et intégrant des actions de renforcement de la résilience du patrimoine des établissements touristiques face au changement climatique, ainsi que des processus de soutien aux labels de neutralité carbone.

8.6. Nécessaires déclinaisons locales de la SNBC&RCC

L'ODD 11,⁹² préconise de « Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables ». L'organisation et la gestion des villes doit donc fortement se focaliser sur les questions de durabilité et d'adaptation ; plaçant ainsi les questions climatiques dans leurs agendas prioritaires.

Les villes tunisiennes croissent à un rythme rapide, et concentrent une part de plus en plus croissante de la population nationale, ainsi que l'essentiel des activités

économiques, et donc du PIB. La combinaison de la démographie et du poids économique des villes implique une forte contribution de leur part dans les émissions de GES, mais aussi une forte vulnérabilité des espaces urbains et des populations face à la violence des manifestations climatiques extrêmes comme les inondations ou les canicules, ou face à des phénomènes plus lents mais non moins insidieux comme le recul des littoraux.

Les villes ont donc une responsabilité -directe et indirecte- très importante dans les émissions nationales de GES. En Tunisie, il est estimé qu'au moins 50% des émissions de GES se déroulent à l'intérieur des périmètres urbains, au travers des activités industrielles et de transport intercommunal, mais aussi des sources provenant du secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire), voire du secteur agricole ; pour les communes à forte composante rurale.

Les villes tunisiennes devraient donc s'inscrire en tant que piliers essentiels des politiques nationales d'atténuation et d'adaptation. Ceci se ferait à travers la planification et la mise en œuvre de solutions et choix pertinents et efficaces centrés sur la transition vers de nouveaux modèles de développement et d'aménagement urbains et modes de vie plus respectueux du climat mais aussi résilients aux impacts climatiques. Cette pleine implication des autorités locales dans les politiques climatiques se feront à travers plusieurs types d'activités :

- Intégrer dans les processus de planification territoriale et communale, notamment les plans quinquennaux, la transition bas-carbone ainsi que la vulnérabilité et les risques liés au changement climatique
- Conception et établissement de plans d'actions climat ciblant l'intégralité des périmètres des communes ; articulés autour des deux composantes transition bas-carbone et résilience, en misant sur des approches des villes vertes, intelligentes et résilients.
- Elaboration de plans de mobilisations des ressources et de renforcement des capacités

visant à aider les autorités locales et communales à concrétiser leurs plans climat.

- Etablir des systèmes de suivi-évaluation des politiques climatiques et des impacts du CC à l'échelle des territoires, et plus particulièrement des communes.
- Généralisation du processus de réalisation de bilans carbone à l'ensemble des communes tunisiennes, et pérennisation de ce processus.

8.7. Le renforcement des capacités

L'implémentation optimale de la SNBC&RCC exigera un renforcement des capacités institutionnelles pour que la stratégie soit encadrée par des institutions fortes, capables d'appuyer la mise en œuvre de la stratégie. En outre, il convient d'accroître les connaissances du grand public sur les enjeux de la stratégie. La société civile pourrait jouer un rôle clé - et a déjà commencé à le faire - dans les années à venir pour communiquer et sensibiliser aux concepts de base, aux enjeux et aux risques liés au changement climatique.

Dans sa CDN actualisée, la Tunisie a explicitement abordé la question du renforcement des capacités, en en faisant un levier important de la transition bas-carbone et de la résilience au CC. La SNBC&RCC représentera un prolongement de ce que préconise la CDN sur ce thème transversal, qui couvrira notamment, la formation des acteurs, le renforcement institutionnel, ainsi que l'assistance technique aux programmes sectoriels d'atténuation et de résilience.

8.8. La prise en compte des questions du genre, des jeunes et des groupes vulnérables

Dans sa CDN actualisée, la Tunisie a explicitement abordé le rôle de la femme dans la transition bas-carbone et dans la résilience au CC.

S'agissant du volet bas-carbone, elle a réaffirmé le rôle essentiel de la femme dans l'accélération de l'atteinte des objectifs fixés, notamment dans le secteur des énergies renouvelables et de

l'économie verte, mais aussi et surtout dans celui de l'AFAT. La CDN actualisée a ajouté que dans ces secteurs, de nombreuses mesures de transition bas-carbone requièrent des besoins en talents et compétences variées et surtout complémentaires auxquels les femmes tunisiennes peuvent répondre, tout en permettant d'avoir une juste distribution des bénéfices.

La SNBC&RCC valide évidemment cette orientation, la prolongera et la consolidera : la SNBC&RCC misera ainsi sur toutes les compétences disponibles et tous les atouts humains, et valide la volonté de la Tunisie de contribuer à la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD), dont presque tous comportent une dimension liée au genre.

La SNBC&RCC prolongera également les modes d'intervention prévus par la CDN, qui précise qu'en soutien aux efforts déjà amorcés par les pouvoirs publics ces dernières années sur les questions d'équité du genre et d'autonomisation des femmes et des jeunes, la CDN d'attachera à généraliser et systématiser la collecte de données quantitatives et qualitatives ventilées par sexe, âge et région pour une meilleure analyse et une aide plus efficace à la décision, de poursuivre la promotion de l'égalité et l'équité du genre à toutes les échelles des mesures de transition bas-carbone et de résilience.

Vue d'ensemble des interventions programmatiques et mécanismes de mise en œuvre

Chantiers programmatiques /Orientations stratégiques	Renforcer la capacité d'agir des hommes et femmes avec leur diversité sociale à s'adapter d'une manière équitable dans la lutte contre le CC	Favoriser l'autonomisation des femmes et des filles avec leurs diversités sociales et tirer parti de leurs expériences, de leurs connaissances et de leurs compétences (ACE)	Obtenir la participation des hommes et des garçons avec leurs diversités sociales	Développer l'appartenance des femmes et hommes avec leurs diversités sociale à la dynamique de groupe communautaire et à l'activisme	Faire évoluer les barrières structurelles (lois, politiques, normes, pratiques institutionnelles)	Intégrer la dimension transformationnelle de genre dans l'ensemble de la stratégie (cadre d'adaptation)
Mécanismes de mise en œuvre	Renforcer l'unité GIS-CC	Désigner des défenseurs de l'égalité de genre	Renforcer les compétences relatives à la problématique	Intégrer la dimension genre-CC dans les PAP's	Mise en place d'un système de suivi axé sur les résultats de la stratégie sensible au genre	

Plus particulièrement, en matière de formation, la SNBC&RCC consolidera l'adaptation des programmes de formation et de développement des compétences dans les domaines techniques et non techniques de l'atténuation, aux besoins/contraintes des femmes et de leur en faciliter l'accès afin qu'un entrepreneuriat féminin s'y développe.

Par ailleurs, la SNBC&RCC poursuivra l'appui à la participation des femmes et des jeunes, en vue d'atteindre la parité, dans toutes les instances de concertation et de gouvernance mises en place en lien avec le climat. De même, la SNBC&RCC consolidera l'effort entamé en matière de mise en réseau des femmes, des jeunes et des autres groupes vulnérables (personnes âgées, personnes en situation de handicap, personnes fragiles, etc.) afin qu'ils bénéficient des expériences des uns et des autres et renforcent leur pouvoir de négociation et de décision mais aussi leur contribution aux programmes visant la transition bas-carbone et la résilience.

Plus spécifiquement, la mise en œuvre de la SNBC&RCC tenant compte de l'approche Genre inclusion sociale (GIS) nécessitera une rupture avec le « statu quo ». Ainsi, cinq mécanismes seront portés à exécution pour assurer la mise en œuvre des interventions programmatiques, qui à leur tour appuieront au final la réalisation du cadre de transition bas-carbone et de résilience au CC à l'horizon 2050.

Les mécanismes de mise en œuvre se déclineront en cinq axes !

8.8.1. Renforcer l'Unité Genre et Inclusion sociale (GIS)-CC de moyens humains et financiers

Récemment, le Ministère de l'environnement et le Ministère de la femme de la famille et des séniors ont développé un mécanisme institutionnel en mettant en place une cellule Genre et changement climatique porté par le Ministère de la femme de la famille et des séniors et ce à l'occasion de l'élaboration d'un plan d'action national genre-CC. Ce mécanisme jouera le rôle de coordination technique entre les secteurs prioritaires, de mise en œuvre et suivi et évaluation des mesures climatiques sensible au genre.

A l'instar d'autres comités (par exemple : le comité national pour les femmes, le comité national de la famille, etc.), un Arrêté portant création d'un comité national Genre inclusion sociale-Climat au sein du Ministère de la femme, de la famille et des séniors représentant les secteurs concernés est en cours de finalisation. En application de la nouvelle LOB de 2019,⁹³ ce sont les chargés de programmes et de missions des secteurs qui seront les membres du comité national Genre Climat.

En effet, ce sont eux qui veillent à la préparation du budget suivant des objectifs et des indicateurs garantissant l'équité et l'égalité des chances entre les hommes et les femmes et d'une manière générale entre les différentes catégories sociales.

Le rôle technique exercé par le comité national Genre Inclusion Sociale-Climat sera complété par le rôle politique du conseil des pairs⁹⁴, organe directement lié à la présidence du gouvernement, qui validera le rapport de mise en œuvre de la SNBC&RCC en matière de genre et toutes autres politiques climatiques en la matière et jouera le rôle de défenseur de l'intégration des dimensions GIS au sein de toutes les politiques nationales.

8.8.2. Désigner des défenseurs de l'égalité de genre et inclusion sociale dans la mise en œuvre des mesures sectorielles climatiques

Des défenseurs de l'égalité de genre seront désignés pour appuyer le déploiement de la SNBC&RCC pour l'égalité des genres et son intégration au sein des secteurs. Il s'agit des représentantes genre qui sont déjà investies de l'autorité pour défendre les enjeux prônant l'égalité de genre et l'inclusion sociale. Celles-ci recevront des formations en matière des changements climatiques et de l'intégration de l'approche genre en vue d'assurer la défense de l'égalité des genres au sein de leur division. En effet, selon son mandat, le conseil des pairs est chargé de « l'observation des difficultés rencontrées relative à l'intégration de l'approche genre et la soumission des propositions de réformes législatives et réglementaires et des mesures administratives pour surmonter lesdites difficultés ».

Dans un premier temps, ces défenseurs seront formés en fonction des besoins et constitueront un groupe de défense politique genre et CC. Des défenseurs de l'égalité des genres dans le changement climatique seront désignés également dans le cadre des associations climatiques et/ou féministes. La stratégie apportera son soutien à ces associations partenaires pour qu'elles consacrent le temps et les ressources nécessaires à la mise en œuvre accélérée de la stratégie pour l'égalité des genres.

8.8.3. Renforcer les compétences relatives à la problématique de l'intégration genre dans la stratégie

L'un des constats des problématiques de genre portait sur le nécessaire renforcement des capacités concernant la problématique du genre dans les questions climatiques notamment aux différents niveaux national et local.

À cette fin, toutes les personnes chargées des dossiers Climat et/ou genre recevront une formation d'initiation au genre et changement climatique. Cela concerne notamment les personnes impliquées dans la cellule genre-climat, l'UGPO et ses comités consultatifs sur l'adaptation et l'atténuation ainsi que le suivi de la CDN, les cheffes d'arrondissement du bureau de la femme rurale, le caucus des femmes parlementaires, l'académie parlementaire pour le développement durable, les commissions locales chargées de l'environnement et de l'égalité des chances, les ONG impliquées.

Dans un second temps, L'Unité Genre-Climat se chargera de l'élaboration de ces matériels de formation, des guides didactiques, des supports pédagogiques avec le concours d'experts en la matière qui seront diffusés à travers l'UGPO en vue de tenir les personnes impliquées informées des toutes dernières idées et bonnes pratiques de programmation en la matière.

8.8.4. Intégrer la dimension genre-CC dans les plans annuels de performances (PAP) des secteurs

La mise en œuvre réussie de la SNBC&RCC pour l'égalité de genre sera tributaire de la mise à disposition d'un budget correspondant. A titre illustratif, la composante résilience de la SNBC&RCC a prévu des indicateurs mesurables en la matière et appellera par conséquent tous les secteurs prioritaires à planifier et budgétiser des activités qui contribuent directement à la mise en œuvre de la stratégie en matière de genre. Il s'agira de réviser les orientations des PAP pour s'assurer que les secteurs entreprennent au moins une activité qui relève des cinq chantiers programmatiques. Les chargées de programmes et de missions des secteurs représentés dans le comité national Climat-genre se chargeront d'intégrer cette dimension au niveau des PAP.

8.8.5. Mise en place d'un système de suivi axé sur les résultats de la stratégie sensible au genre

Ce mécanisme consiste à renforcer les systèmes de collecte de données pour fournir des éléments de genre et faciliter le contrôle de qualité interne et externe et le suivi annuel de la SNBC&RCC en matière de genre. Il est jugé nécessaire à l'heure actuelle d'accroître la transparence des rapports sur les résultats de la stratégie en matière de genre, et il sera donc nécessaire d'employer les modèles qui seront développés dans le cadre du système national de transparence renforcé.

D'ailleurs, le système de S&E a constitué un domaine prioritaire au niveau du PAG-CC mettant en place une plateforme de partage des résultats sur la base des différentes politiques climatiques notamment la SNBC&RCC.

La cellule GIS-CC collaborera avec les secteurs concernés de la SNBC&RCC et en partenariat avec l'INS pour améliorer les systèmes de mesure afin d'évaluer de manière systématique les actions transformatives en matière de genre, de partager les enseignements tirés et de tendre vers une collecte plus systématique de données selon des variables associées (par âge, par sexe, par revenu, par statut migratoire, situation d'handicap, etc.).

Il s'agira dans un premier temps de finaliser le cadre de suivi et d'évaluation de la stratégie en matière de genre et de fixer des objectifs ambitieux tout en restant réalistes et dans un deuxième temps de prévoir une étude d'évaluation de la mise en œuvre de la stratégie en matière de genre chaque 5 ans jusqu'à 2050.

⁹³ Loi Organique du Budget.

⁹⁴ Décret gouvernemental n° 2016-626 du 25 mai 2016, portant création du conseil des pairs pour l'égalité et l'équivalence des chances entre la femme et l'homme.

Elaboré par

HEAT GmbH

Habitat, Energy Application & Technology, Seilerbahnweg 14, 61462 Königstein /Ts. Germany

T + 49 (0) 61 74 - 969 47 0

E kontakt@heat-international.de

W www.heat-international.de

ACTERRA Environnement, Climat

146 rue Paradis, 13012 Marseille, France

T + 33 (0)9 50 28 50 79

E contact@acterraconsult.com

W www.acterra-consulting.com

Mis en œuvre par

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 au changement climatique 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

W www.giz.de

En coopération avec

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

W www.environnement.gov.tn

