

■■■ HEINRICH BÖLL STIFTUNG

تونس
تونس

CRI

TI

×

LECTURE CRITIQUE

DE LA NDC RÉVISÉE
DE LA TUNISIE

QUE



Mohsen Kalboussi
Mohamed Ali Abid
Nidhal Attia
2022

MENTIONS LÉGALES |

Lecture critique de la NDC révisée de la Tunisie est publié par le bureau de la Fondation Heinrich Böll, Tunis – Tunisie.

AUTEURS |

Mohsen KHALBOUSSI, Maître-assistant en Ecologie Animale à l'Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariam.
Mohamed Ali ABID, Consultant / Ingénieur en énergie.
Nidhal ATTIA, Coordinateur du programme Développement Durable et Politiques Environnementales, hbs Tunis

CONCEPTION GRAPHIQUE |

Le Monde de Kadar, Conception de la couverture et du livret

Code ISBN |

978-9938-27-015-0

Cet ouvrage est placé sous la licence Creative Commons « Attribution – partage dans les mêmes conditions 4.0 » (CC-BY-SA 4.0)

Le texte de la licence est disponible ici :
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.fr>

Le résumé (et non pas un substitut) est disponible ici :
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>



L'ouvrage est téléchargeable gratuitement sur la page suivante :
Heinrich-Böll-Stiftung Tunis – Tunisie: <http://tn.boell.org/fr>

Sommaire

Chapitre I : Critiques d'ordre général de la NDC révisée de la Tunisie	05
I. Approche obsolète dans l'élaboration de la NDC actualisée	07
1. Echec de l'exercice de la démocratie participative	08
2. Rôle des villes	08
3. Marginalisation des jeunes	09
4. Quels enseignements tirés de la Pandémie ?	10
5. Transgression de l'esprit de l'Accord de Paris	11
II. Au sujet de l'Adaptation	12
1. L'étoile de résilience et le changement de paradigme	14
2. Le manque d'objectifs chiffrés et d'indicateurs	14
3. Incendies des forêts	14
4. Gouvernance et transparence	15
5. Enjeux transversaux	16
6. Conclusion	17
Chapitre II : Volet atténuation	18
I. Objectifs, format et approche	22
1. Potentiel d'atténuation du plan solaire tunisien	24
2. Utilisation de la taxation carbone	25
3. Accès à l'innovation technologique	26
4. Besoins de financements	26
II. Analyse des scénarios	28
1. Scénario ligne de base	30
2. Scénarios d'atténuation	30
3. Emissions escomptées à l'échelle nationale	34
4. Conclusion	35
Chapitre III : Volet adaptation	36
1. Notes critiques à propos du programme d'adaptation aux changements climatiques présenté dans la NDC actualisée	39
2. Conclusion	47
Bibliographie	48
Atelier : lecture critique de la NDC actualisée de la Tunisie.	58



Chapitre I :

**Critiques d'ordre général de la NDC
révisée de la Tunisie**



Contexte :

Après avoir officialisé sa Intended Nationally Determined Contribution (INDC¹) en Nationally Determined Contribution (NDC²) en 2015, la Tunisie devait de nouveau l'actualiser en augmentant ses ambitions. Cet exercice a été réalisé à travers la NDC2 révisée qui a été présentée par le ministère de l'environnement au grand public les 23 et 24 septembre 2021.

Si bien que cette nouvelle version s'inscrit dans le cadre de l'effort international en matière de lutte contre les effets du changement climatique, il est judicieux d'analyser et d'évaluer le nouveau rapport de la Tunisie, en le comparant avec la version initiale de 2015 et avec l'évolution de la crise climatique en Tunisie.

Ce premier chapitre se penchera en premier lieu sur le format de la NDC actualisée, le processus de son élaboration, ainsi que l'approche adoptée. Dans une deuxième phase, nous traiterons le manque de cohérence identifié dans certaines sections et certaines lacunes du rapport.

1. INDC of Tunisia, 2015/ <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Tunisia%20First/INDC%20Tunisie%20VF%205%20aout%20Valid.pdf>
2. NDC de 2021, <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Tunisia%20First/Tunisia%20Update%20NDC-french.pdf>



Approche obsolète dans l'élaboration de la NDC actualisée.

L'élaboration de la NDC dans sa version actualisée a coïncidé avec le contexte de la pandémie qui a éclipsé les priorités d'ordre environnemental et climatique et les a relégués à des sujets à caractère secondaire. S'ajoutant à cela, le contexte politique mouvementé et instable, totalement en défaveur des intérêts de la société civile tunisienne qui plaide incessamment et depuis plusieurs années pour une véritable action climatique, digne de la crise que nous sommes en train de vivre et qui risque de s'accroître dans le court terme.



C'est dans ces circonstances inédites que la NDC a été préparée, dans les bureaux du ministère de l'environnement et de l'administration en général. Très peu de réunions de concertation ouvertes ont été programmées durant le processus de sa rédaction. D'autres échanges ont certes été menés avec les quelques secteurs représentés dans l'étude. Cependant, le grand public, les experts et les organisations de la société civile n'ont pu se rendre compte de l'existence de la NDC actualisée qu'à la fin du processus. C'est-à-dire au moment de la présentation de la «version pré-finale» les 23 et 24 septembre 2021 dans un hôtel à Gammarth.



1. Echec de l'exercice de la démocratie participative

C'est triste de constater qu'après tant de progrès enregistrés dans l'instauration de la démocratie participative³ en Tunisie, nous faillons à l'appliquer dans l'exercice fort important de révision de la NDC.

En effet, nous avons assisté depuis la révolution, à une instauration des principes de la démocratie participative à travers l'inclusion et l'engagement des citoyens dans la vie publique et politique ainsi que la mise en place de certains cadres juridiques qui ont renforcé ce principe, comme par exemple la loi électorale.

De même, la nouvelle constitution de 2014 a renforcé ce cadre de démocratie participative à travers la gouvernance locale, qui a instauré à son tour le processus de décentralisation dans tout un chapitre dans le Code des Collectivités Locales adopté en mai 2018.⁴ Nous pouvons ainsi déduire de l'absence de concertation et d'implication des acteurs de la société civile élargie que le processus de préparation de la NDC actualisée manquait gravement de transparence et ne permettait pas l'accès à l'information.⁵ Il s'agit sans nul doute d'un échec de la démocratie participative dans cet exercice.

L'approche exclusive témoigne de l'absence d'un nouveau paradigme qui façonne la réflexion et la conduite du processus de mise à jour de la NDC. L'absence du moindre effort pour donner aux experts, aux jeunes ou encore aux activistes de la société civile la possibilité de partager leurs opinions nous fait croire que c'était prémédité et que ce n'est pas en raison de la pandémie.



2. Rôle des villes

Si la mise en œuvre des engagements nationaux de l'Accord de Paris pourrait relever de la responsabilité du gouvernement national, dans la pratique, elle est la plupart du temps conduite par le niveau local, où les villes sont confrontées à un double défi : tenir le choc des impacts dus au changement climatique grâce aux actions de résilience et relever le défi de se transformer en des milieux peu émetteurs et neutres en carbone.

A titre d'exemple, les déclinaisons locales des politiques d'atténuation des gaz à effet de serre proposées dans la NDC actualisée n'émanent pas d'une vision cohérente qui inclut les politiques de

3. Article 139 de la Constitution « Les collectivités locales adoptent les instruments de la démocratie participative et les principes de la gouvernance ouverte afin d'assurer la plus large participation des citoyens et de la société civile dans la préparation de projets de développement et d'aménagement du territoire et le suivi de leur exécution. Et ce, conformément à ce qui est prévu par la loi »

4. Chapitre 7 sur le pouvoir local

5. Article 32 de la Constitution: L'état garantit le droit de l'information et le droit à l'accès à l'information

transport, d'aménagement, d'énergie et d'adaptation. Il s'agit plutôt de quelques idées générales avec des objectifs très vagues que nous ne retrouvons pas dans le chapitre sur l'aménagement urbain et qui n'apparaissent pas non plus dans les mesures prioritaires liées à l'aménagement.

Cela aurait été intéressant que la NDC actualisée propose un modèle de mise en application des politiques d'adaptation à l'échelle locale, surtout que toute une section a été dédiée à l'aménagement du territoire et à la réduction des risques de catastrophes naturelles.

A titre d'exemple un «adaptation policy cycle» aurait pu ressembler à cela :

- ✗ Evaluer les risques et de la vulnérabilité dans chaque ville
- ✗ Identifier les actions prioritaires
- ✗ Préparer le terrain pour l'adaptation
- ✗ Evaluation des options d'adaptation
- ✗ Mettre en œuvre les actions ciblées
- ✗ Suivre et évaluer l'avancement de la mise en œuvre dans un cadre transparent



3. Marginalisation des jeunes

Les jeunes manifestent depuis 2019 en Tunisie, et même avant. Ils ne cessent d'exprimer leur inquiétude et leur anxiété à l'égard de la crise climatique et de leur avenir qui sera fortement impacté par les conséquences dévastatrices du changement climatique.

A Tunis, comme dans les régions, plusieurs groupes de jeunes se mobilisent sur les réseaux sociaux et sur le terrain pour demander le rehaussement de l'action climatique et le durcissement des politiques climatiques nationales, jugées faibles et pas à la hauteur du défi.

La NDC actualisée a omis d'incorporer à la fois les jeunes et les enfants, négligeant par conséquent le prisme de la jeunesse dans la conception du rapport. En effet, la référence aux jeunes est faite uniquement dans la section des mesures prioritaires, et plus précisément la priorité '1.3 sur la résilience sociale'. L'utilisation du terme 'jeunes' est d'ailleurs associé la plupart du temps dans le texte réservé aux femmes. Nous en déduisons que c'est plutôt une cible qu'un acteur ou une force de proposition et d'implémentation.

Ainsi, nous pouvons dire que la NDC actualisée de la Tunisie souffre d'un manque d'implication des jeunes. Elle n'aborde pas la jeunesse comme une potentielle partie prenante.

Les jeunes doivent être à l'avant-plan des réunions d'élaboration des stratégies et aussi dans les discussions sur les solutions, car ils sont les principaux acteurs du développement durable et leurs perspectives comptent dans la conception des plans. Les autorités publiques doivent former et valoriser les capacités des jeunes. Les groupes d'action pour le climat, dirigés par des jeunes, tels que Youth For Climate Tunisia (YFC), doivent être impliqués dans l'élaboration de la NDC, ainsi que dans le développement et la révision continue de la politique climatique.

Finalement et d'une manière plus générale, les politiques climatiques doivent se faire avec les jeunes et aussi pour les jeunes. Désormais, il est fondamental que les jeunes prennent part aux mesures prises par les décideurs, sachant que ces dernières dessinent leur avenir. Il faut que leur voix soit écoutée à toutes les phases de préparation des stratégies

et plans. Leur implication dans les phases post-élaboration des stratégies n'est que pour les faire taire et n'émane pas d'une véritable volonté de concrétiser leurs demandes et leurs perspectives.



En mai 2020, l'UNICEF a publié l'étude intitulée **Are Climate Change Policies Child Sensitive?**⁶ qui expose plusieurs principes clés autour desquels les politiques climatiques sensibles aux enfants devraient être structurées. Parmi les conditions, le rapport cite le caractère :

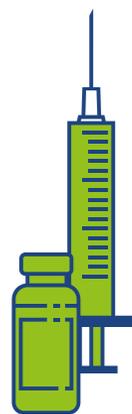
- ✗ **Ambitieux et urgent** : Des mesures d'atténuation et d'adaptation ambitieuses qui protègent les droits et les intérêts supérieurs de l'enfant contre les dommages causés par le changement climatique.
- ✗ **Basé sur les droits** : Des références explicites et significatives aux enfants et aux jeunes, en les considérant comme des détenteurs de droits et des parties prenantes importantes.

Afin de sortir de la vision anthropocentrée du monde, le rapport aurait dû attribuer une importance aux droits des animaux et du vivant en général.

Holistique et multisectoriel : Prise en compte des risques et des vulnérabilités spécifiques des enfants par des interventions sectorielles spécifiques.

Inclusif : il s'agit de consulter systématiquement tous les enfants, y compris les enfants d'âge, de sexe et de milieu social différents, à chaque étape du processus d'élaboration des politiques climatiques et à tous les niveaux, et de veiller à leur participation effective.

Ce qui est à retenir du rôle des enfants c'est qu'il est fondamental, notamment lorsque nous voudrions promouvoir et miser sur les générations futures et leurs droits à un environnement et un climat sains. C'est un fait, les enfants et les jeunes supporteront une part disproportionnée du fardeau du changement climatique, qui affectera leur bien-être par de nombreuses voies directes, indirectes et sociétales. D'où la nécessité de prendre en considération les perspectives de cette «génération climat», sachant que la question écologique est déjà centrale dans leur vie. Leur participation active dans la conception et la mise en application des politiques climatiques nationales et locales, n'est plus une faveur.



4. Quels enseignements tirés de la Pandémie ?

Parmi les conclusions que nous pouvons tirer des premières vagues de la Pandémie du Covid-19 à la fois sur le plan national et international, ce sont les interdépendances des différents écosystèmes du pays, à savoir la santé, l'éducation, l'économie, le social et tout ce qui relève de l'environnement et du climat.

6. <https://www.unicef.org/documents/are-climate-change-policies-child-sensitive>

La NDC aurait dû être un outil pour renforcer la place du climat dans les autres secteurs clés de l'économie de la Tunisie qui appellerait à construire différemment nos politiques publiques et à prendre au sérieux la crise climatique qui risquerait de chambouler tout programme ou orientation stratégique de développement ne tenant pas compte du facteur climatique et des effets inéluctables du réchauffement climatique.

D'importantes leçons à tirer de la crise liée à la pandémie de Covid-19 existent et doivent être appliquées à la problématique du climat, y compris sur l'interdépendance des systèmes sociaux, environnementaux et économiques qui doivent être abordés selon une approche holistique et socio-écologique. Le lien avec la NDC actualisée, c'est que nous avons raté une occasion pour adresser ces sujets et pour impulser un intérêt réel à la problématique du climat en Tunisie et à son intégration dans les politiques nationales et sectorielles.

5. Transgression de l'esprit de l'Accord de Paris

C'est un fait, l'approche adoptée dans l'élaboration de la NDC actualisée de la Tunisie était purement descendante (ou top-down en anglais), c'est-à-dire une gestion descendante qui reflète une conception traditionnelle du pouvoir, émanant du haut du pouvoir sans forcément l'implication des acteurs clés et des différentes perspectives dans l'actualisation de la NDC.

Ainsi, nous pouvons constater que ce document stratégique reflète essentiellement la vision de l'état centralisé.

Ce qui est à reprocher dans cette approche c'est qu'elle relève des pratiques dépassées, étant donné sa rigidité et sa faible capacité à incorporer les spécificités, les complexités et les réalités du terrain. Dans le même contexte, une telle approche compliquera davantage l'appropriation de la politique par les acteurs qui auront pour tâche, dans une phase avancée, de travailler sur sa concrétisation.

En dépit du fait que l'approche top-down soit dépassée et limitative, l'autre défaut c'est qu'elle va à l'encontre de l'architecture de l'Accord de Paris sur le Climat⁷ où l'objectif mondial de réduction des émissions de gaz à effet de serre est calculé sur la base des objectifs nationaux cumulés. Cette architecture sophistiquée marque la nouvelle phase du cadre multilatéral de lutte contre les effets du changement climatique et devrait inspirer les parties signataires dans l'élaboration de leurs rapports et documents qui relèvent du cadre d'opérationnalisation de l'Accord de Paris.

Ce que nous pouvons qualifier de « l'esprit de Paris » était absent dans la méthodologie d'élaboration de notre NDC actualisée.

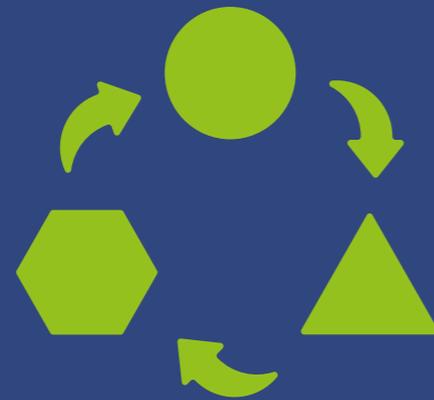
7. Guide de l'Accord de Paris sur le Climat, Nidhal Attia, 2018.

<https://tn.boell.org/fr/2018/05/22/guide-de-laccord-de-paris-sur-le-climat-pdf-1>





Au sujet de l'Adaptation



Les rapports officiels de la Tunisie admettent unanimement que notre territoire est considéré comme vulnérable. Toutefois, l'action de l'adaptation traîne depuis des années et reste marginalisée dans l'adaptation si nous la comparons avec l'importance accordée à l'atténuation. Ce ne sont pas seulement les projets et les programmes des acteurs publics qui tardent à se développer, puisque l'effort de la société civile et le rôle du secteur privé qui n'est toujours pas prêt à faire face aux conséquences inéluctables du réchauffement climatique, aggrave la situation.

La complexité de l'adaptation explique partiellement la situation, mais la prise en compte rudimentaire du caractère très local des impacts et des solutions nous fait penser que la NDC actualisée ne parvient pas à adopter la vision holistique et que c'est plutôt du business as usual. Ce n'est plus un choix d'impliquer les acteurs locaux, en l'occurrence les communes, dans l'action de l'adaptation puisque c'est eux qui subissent les impacts et c'est eux qui peuvent former une force de lutte et de déploiement des solutions respectueuses de l'intégrité environnementale, selon une approche participative et inclusive.

Ce qui déçoit dans la NDC actualisée, c'est qu'elle ne met suffisamment pas l'accent sur le caractère urgent de la crise climatique au moment où les impacts du changement climatique sont plus que jamais visibles en Tunisie et partout dans le monde. Ainsi, l'adaptation apparaît comme étant une stratégie cruciale qui peut sauver des vies et protéger les territoires. Le retard que prend l'action climatique en général, en Tunisie fait que nous soyons dans l'obligation d'accélérer nos efforts sur le plan gouvernemental, politique, académique et institutionnel pour nous adapter.

Stratégie Nationale de Résilience 2050 et NDC actualisée : Pour les pays ayant des stratégies de décarbonisation à long terme, le processus de révision est l'occasion d'aligner les objectifs de la NDC et les plans de mise en œuvre avec les visions à long terme. Toutefois, ce recouplement n'est pas fait dans la NDC qui se contente de spécifier que cette dernière se classe au-dessous de la stratégie de résilience, comme apparaît dans l'extrait en bas.

« Les objectifs à 2030 de la NDC révisée s'inscrivent dans la vision stratégique développée dans la Stratégie Nationale de Développement Résilient au Changement Climatique (SNRCC) qui propose une vision stratégique de la résilience du pays déclinée en axes d'intervention et mesures visant à limiter les impacts du changement climatique d'ici à 2050 ».

Ce qui est frappant, c'est que la stratégie de résilience à l'horizon de 2050 est encore en cours d'élaboration et il serait par conséquent difficile d'imaginer comment une stratégie qui n'est pas finalisée dessiner les directives et les axes d'orientation de la NDC révisée.



1. L'étoile de résilience et le changement de paradigme

Nous pouvons lire dans certains passages de la NDC actualisée, des références faites au changement de paradigme.

Toutefois, en creusant dans le rapport, nous constatons rapidement que l'expression «changement de paradigme», mentionnée seulement à 4 reprises dans le document, n'est pas appuyée par de nouveaux mécanismes. Ainsi, nous pouvons comprendre que le principe de «changement de paradigme» est une notion orpheline, utilisée pour donner de la valeur au rapport sans que cela émane d'une approche réfléchie.



2. Le manque d'objectifs chiffrés et d'indicateurs

La détermination d'indicateurs raisonnables et mesurables pour les projets liés à l'adaptation demeure un exercice compliqué pour la Tunisie et même à l'échelle internationale.

D'ailleurs, la décision de la COP26 formulée dans le cadre du Glasgow Climate Pact insiste sur la nécessité d'équilibrer les efforts investis dans l'atténuation et dans l'adaptation. De plus, la conférence a créé un «programme de travail de Glasgow-Sharm el-Sheikh sur l'objectif mondial en matière d'adaptation», d'une durée de deux ans, qui reconnaît la nécessité de «travaux supplémentaires» pour aider les pays à mesurer et à suivre l'adaptation. Cela témoigne donc de l'importance de se pencher sérieusement sur ce sujet et d'anticiper ce travail, au niveau de la Tunisie. Le manque d'indicateurs dans la NDC actualisée ne dénote pas seulement de la complexité de la tâche, mais aussi du manque de volonté. Ce constat s'explique par le fait que des indicateurs chiffrés auraient pu être identifiés dans le rapport à travers le cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015 - 2030, qui est évoqué dans le texte et qui est déjà doté de cibles et d'indicateurs établis au niveau national dans le but de contribuer à l'obtention du résultat et à la réalisation des objectifs de réduction des risques, dont certains se rapportent directement au climat.



3. Incendies des forêts

Visiblement, ni les incendies inédits, ni les records de température enregistrés durant l'été 2021 ne semblent inquiéter les responsables politiques et les experts qui ont travaillé sur la révision de la NDC.

Dans le même sens, la question se pose même sur ce qui a changé après les incendies ravageurs et sans précédent de 2017 où environ **414 feux de forêt ont causé la perte d'une superficie totale de 17286 hectares pour 414 incendies**⁸.

8. Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche. Observatoire National de l'Agriculture, <http://www.agridata.tn/dataset/evolution-des-incendies/resource/0e696e63-d472-46e6-8e6a-27c6f7bccd3c>

Ne devons-nous pas appliquer des mesures exceptionnelles pour une meilleure adaptation et pour une politique rigoureuse, notamment envers les incendies criminels ? Les atteintes répétées envers les forêts et les parcs tunisiens depuis 2015 ne manquent pas. L'exemple des 1000 pieds d'arbres à Ain Sallem (Beni Mtir, gouvernorat de Jendouba)⁹ reflète le laxisme de l'Etat, notamment l'administration forestière, et le manque de sérieux dans la protection de la couverture végétale et de nos forêts. Ce qui est plus étonnant c'est que ce crime écologique a eu lieu au moment où la population tunisienne était totalement confinée, en avril 2020.

Il est possible de faire le bilan des incendies des dernières années ou de la période entre 2015 et 2021 pour mettre l'accent sur la fréquence, la période et l'intensité des incendies.

Un autre point qu'il conviendrait d'analyser est celui relatif à la période officielle des incendies des forêts, telle que reconnue dans le Code forestier¹⁰ et qui est comprise entre le 1er juin et le 31 octobre de chaque année.

Le volet juridique suscite des questions puisqu'il devient urgent de changer le Code forestier, désormais considéré comme caduc.

Malheureusement, la NDC a marginalisé tous ces éléments et nous ne trouvons que peu de références aux incendies et aux feux des forêts. D'ailleurs pour les incendies, cela se résume en la priorité 6 de la première priorité sur la résilience écologique qui dit «Mesure 6 : Améliorer les systèmes d'alertes et de protection des forêts contre les risques climatiques (incendies, maladies nouvelles ...)».



4. Gouvernance et transparence

Au niveau des enjeux transversaux à l'atténuation et à l'adaptation, l'amélioration de la gouvernance apparaît comme une solution clé pour renforcer le cadre institutionnel et pour renforcer la bonne gouvernance climatique.

La mesure plaidée dans la NDC actualisée tourne autour de l'Unité de Gestion par Objectif (UGPO), créée par le Décret n°2018-263 du 12 mars 2018, composé de deux comités techniques consultatifs, respectivement dans les domaines de l'adaptation et de l'atténuation, mis en place par le Décret n°2018-263 du 12 mars 2018, et installés par une Décision n°69-2020 du 07 Février 2020.

Si bien que l'UGPO semble être une solution pour améliorer la mauvaise gouvernance actuelle dont souffre l'administration tunisienne, cette «unité» peine à améliorer le rythme de travail sur le dossier du climat. En effet, seulement deux réunions ont été tenues par le comité adaptation depuis sa composition, et ce, malgré les épisodes climatiques inédits vécus en 2020 et en 2021. Des questions se posent sur leur mandat et leur calendrier de réunions.

Il est important de rappeler qu'à l'annonce de la création de l'UGPO en 2017, l'ancien ministre de l'environnement, Riadh Mouakher, avait annoncé que l'objectif de la mise en place de cette unité est d'accélérer et de concrétiser la contribution déterminée au niveau national. Contrairement à cela, nous n'avons pu constater aucun rôle spécifique de cette unité dans l'élaboration de la NDC actualisée, ni dans les différentes actions prioritaires.

9. <https://www.leaders.com.tn/article/29741-afef-hammami-marrakchi-crime-ecologique-a-beni-mtir-quand-les-arbres-tombent-dans-un-silence-assourdissant>
10. Code forestier : <http://www.droit-afrique.com/upload/doc/tunisie/Tunisie-Code-2010-forestier.pdf>

Le sujet de la gouvernance nous mène à celui de la transparence puisque très peu d'informations sont disponibles sur le fonctionnement et la mobilisation de ladite UGPO. Il serait plus crédible de commencer par communiquer sur les actions entreprises par cet organisme.

Nous pouvons lire dans la section réservée au cadre de la transparence que «la Tunisie a lancé des travaux importants pour avoir un système national complet de transparence conformément au Livre des Règles de l'Accord de Paris... Ce système national de transparence sera opérationnel dans le courant de l'année 2022, soit deux ans avant la date limite prescrite par le Livre des Règles de l'Accord de Paris». Malheureusement, cette section fort importante est succincte avec peu d'informations ont été communiquées sur le sujet.

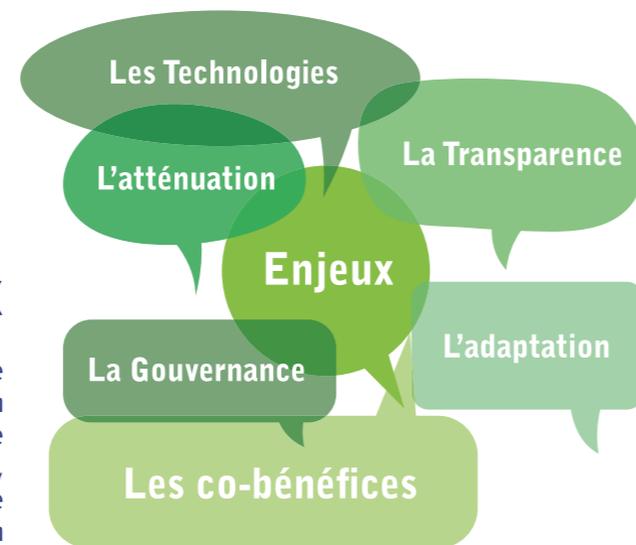
La gouvernance à plusieurs niveaux devrait favoriser le dialogue intégratif. Cela aide notamment l'accès à l'information et la transparence. En effet, la NDC actualisée aurait dû appeler à ce que l'information soit produite à tous les niveaux afin de garantir qu'elle sera correctement gérée et empêcher donc qu'elle se perde.

5. Enjeux transversaux

C'est intéressant que la NDC actualisée de la Tunisie traite les synergies et les co-bénéfices entre l'adaptation et l'atténuation. La section dédiée à ce volet ne se limite qu'à quatre aspects spécifiques, qui sont : la gouvernance, la transparence, le renforcement des capacités et le transfert des technologies, et finalement, la dimension genre.

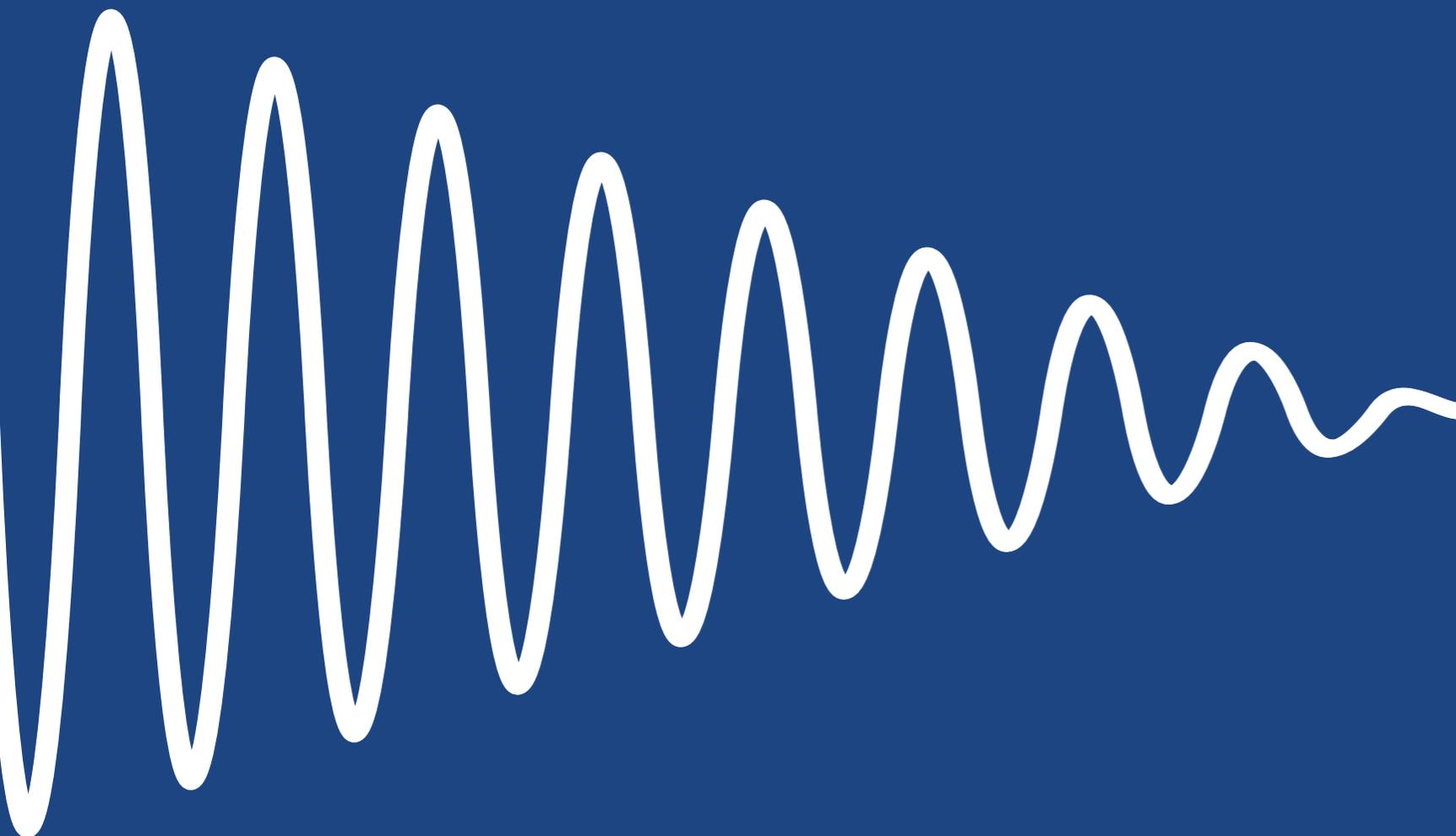
Premièrement, nous remarquons qu'il n'y a pas de mesures spécifiques en relation avec les deux stratégies de lutte, ni dans cette section, ni dans le chapitre consacré aux mesures prioritaires. Deuxièmement, les auteurs du rapport n'ont pas traité le processus de la décentralisation qui est supposé traduire les besoins en projets concrets et qui fait face à la nécessité de s'adapter aux défis climatiques à venir.

Dans le même sens, l'analyse des synergies entre adaptation et atténuation n'a pas traité la nécessité de diversification économique qui présenterait des avantages aux deux stratégies.



6. Conclusion

La NDC actualisée de la Tunisie réaffirme l'engagement de la Tunisie à l'international et sa volonté de s'afficher comme un bon élève qui fait bien ses devoirs. La profusion de stratégies et de rapports depuis quelques années, confrontée à leur non-application et parfois même l'absence de cadre d'application et de suivi, nous font craindre que la NDC de 2021 subisse le même sort et qu'elle soit tout simplement un autre document qui s'additionne aux autres rapports officiels. Afin d'éviter cela, et pour garantir que la NDC actualisée soit mise en œuvre, cette dernière doit être équipée d'un plan d'action annuel et doit assurer une transparence dans la mise en application des objectifs en matière d'adaptation et d'atténuation. Finalement, et comme il a été précisé plus haut, toute action doit impérativement se faire dans une approche participative et inclusive.



Chapitre II :

Volet atténuation



Ce deuxième chapitre de l'analyse critique s'adresse à la section relative à l'atténuation dans la NDC actualisée, transmise par le gouvernement Tunisien à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) courant octobre 2021.

Il présente une analyse des scénarios proposés, du degré d'ambition présenté, de la cohérence des besoins financiers, et de la pertinence de la trajectoire visée avec une trajectoire raisonnable pour limiter l'impact du changement climatique et s'y adapter.

Introduction

Disponibilité et partage des données

Ce document adresse essentiellement les ambitions annoncées dans le document de la NDC actualisée soumis en septembre 2021, ainsi que la pertinence, le niveau d'ambition, les secteurs adressés et la cohérence avec les différents autres plans disponibles à date. Cependant, et à plusieurs reprises, il reprendra la qualité des données disponibles pour contrôler les scénarios étudiés dans l'élaboration de la NDC.

En effet, malgré la mise en place d'une plateforme opendata pour le ministère de l'environnement, la qualité des informations disponibles reste à déplorer en ce qui concerne l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre. Des méthodes permettraient de reconstruire ces données, avec des approximations et des marges d'erreur, mais la communauté Tunisienne impliquée dans la problématique du changement climatique gagnerait à avoir accès directement à ces données déjà disponibles, directement sur leur plateforme.

Figure 1 - Exemples de datas disponibles sur le portail OpenData du ministère de l'Environnement

Evolution des émissions nationales brutes de GES par secteur

Ordre	ID	Émissions	1994	2000
3	3	Déchets	3,60%	5,00%
4	4	Changement d'affectations des sol et forêts	12,90%	9,30%
5	5	Agriculture	20,90%	20,20%
6	6	Procédés industriels	9,80%	10,50%
7	7	Energie	52,80%	55%

Émissions nettes de GES par gaz

Ordre	ID	Émissions	1994	2000
3	3	CO2	65,60%	63,90%
4	4	CH4	16,20%	18,20%
5	5	N2O	18,20%	17,90%

Émissions des procédés industriels en 2000

Ordre	ID	TYPE DE GAZ	Mte en Co2 en 2000
3	3	CO2	9%
4	4	CH4	91%

Il y a essentiellement pas mal de chiffres avancés sur la NDC actualisée qui restent incohérents et obscurs, sans source ni justification de calcul. L'exemple le plus parlant reste la répartition des besoins en investissement pour l'effort conditionnel et inconditionnel, et leur impact sur la réduction de l'intensité carbone de l'économie. En effet, l'effort inconditionnel représente 23% des besoins en financement et 60% de la réduction totale, alors que l'effort inconditionnel représente 77% des besoins de financement mais ne contribue qu'à hauteur de 40% de cette réduction. Nous ne pouvons à ce stade confirmer ou informer ces chiffres, justement pour le manque d'informations, sources et données, nous ne pouvons que relever l'incohérence qui nous est apparue en lisant ces chiffres.

A contrario, la qualité des données disponibles sur le site opendata du ministère des énergies et des mines est de qualité bien supérieure et a permis de retracer un certain nombre de scénarios et les comparer aux scénarios présentés dans la NDC actualisée.

Objectif de baisse de l'intensité carbone de l'économie : les pays en développement ayant déposé leurs NDC ont présenté des ambitions sous forme de baisse des émissions, par de l'intensité carbone. Citons à titre d'exemple le Maroc (45% de réduction conditionnels et non-conditionnels combinés en 2030 par rapport au scénario tendanciel BAU), le Bangladesh (-15% en 2030 conditionnels et non-conditionnels combinés par rapport au scénario tendanciel BAU), la Gambie (-49% en 2030 conditionnels et non-conditionnels combinés par rapport au scénario tendanciel BAU), le Ghana (-35% hors reforestation en 2030 conditionnels et non-conditionnels combinés par rapport au scénario tendanciel BAU), le Liban (31% conditionnels et non-conditionnels combinés en 2030 par rapport au scénario tendanciel BAU), la Namibie (91% en 2030 conditionnels et non-conditionnels combinés par rapport au scénario tendanciel BAU), le Rwanda (38% de réduction conditionnels et non-conditionnels combinés en 2030 par rapport au scénario tendanciel BAU)...

Il est à rappeler que le climat ne prend en considération ni l'intensité carbone de l'économie, ni les émissions évitées, mais bien les quantités de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère. Considérer un objectif de diminution de l'intensité carbone de l'économie, ou mettre en valeur les émissions évitées, cachent la réalité de la situation climatique mondiale et des enjeux qui en découlent. De plus, parler d'un scénario BAU où l'on considère que l'on ne fait rien pour le développement bas carbone (donc développement tout fossile), pour finalement montrer qu'on fera mieux que ce scénario, démontre un manque d'ambition clair de la part de l'Etat. Parler d'un plan ambitieux pour le climat tout en affichant un indicateur peu pertinent et une comparaison par rapport à un scénario BAU tel que défini, remet en question le sérieux de la proposition, des engagements et de la crédibilité de la contribution de la Tunisie vis-à-vis de la communauté internationale.

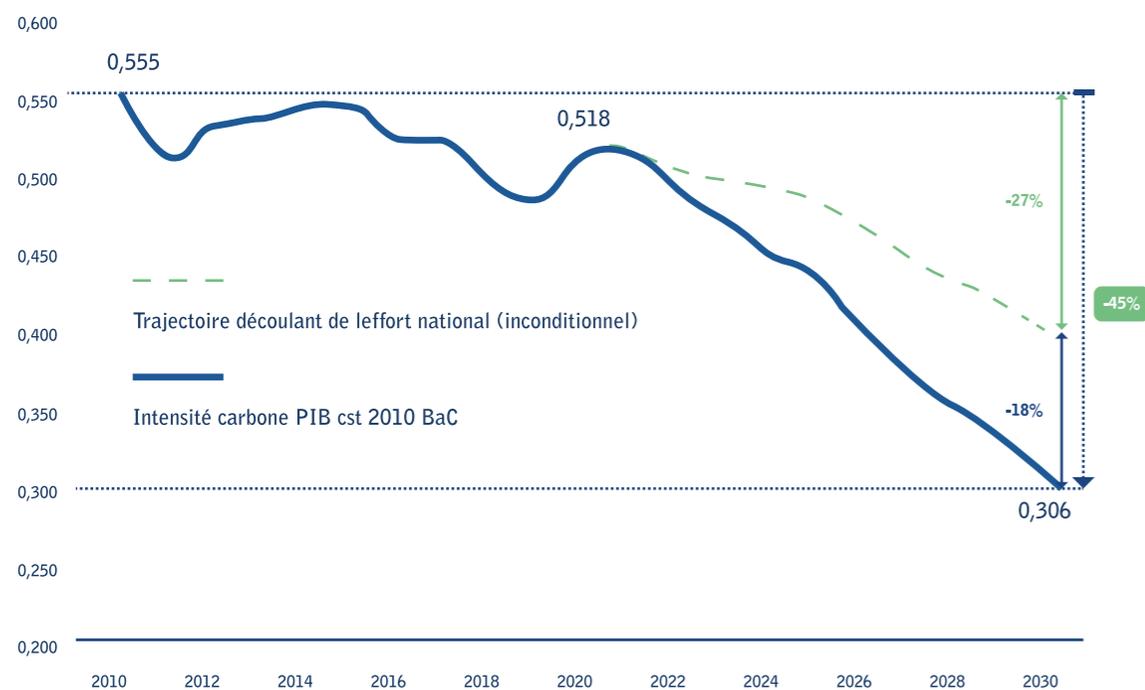


Objectifs, format et approche

En outre, la baisse de l'intensité carbone, tout comme l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés, ne prend pas en compte les limites physiques.

En effet, passer à une industrie du service induit une réduction de l'intensité carbone de la valeur ajoutée mais il y a un minimum à fournir et donc un minimum de GES à émettre, améliorer l'efficacité des process industriels réduit leur consommation d'énergie et donc leurs émissions de GES, mais il y a un minimum en dessous duquel on ne peut aller, et donc un minimum de GES à émettre, et l'efficacité gagnée chaque année a une tendance à la baisse à mesure qu'on devient plus efficaces... De ce fait, une trajectoire de réduction linéaire de l'intensité carbone de l'économie semble difficilement atteignable, même en se disant qu'on part de loin.

Figure 2 - Trajectoire de l'intensité carbone, extrait de la NDC actualisée



Le phénomène de limitation physique peut être observé à partir des données Global Carbon Project (voir graphe suivant). En effet, avec la politique de la maîtrise de l'énergie enclenchée dans les années 1970, l'intensité carbone a baissé jusqu'à la fin du siècle dernier en tendance, puis a stagné. Une forte baisse pourra être enclenchée en mettant en place le plan solaire et en allant encore plus loin dans le déploiement de l'efficacité énergétique et les énergies bas carbone, en électrifiant le transport et développant le transport en commun et la mobilité douce... en misant plus

généralement sur toute action de décarbonation, notamment les préconisations de l'IRENA (agence internationale des énergies renouvelables) et l'AIE (l'agence internationale de l'énergie) pour atteindre la neutralité carbone à un stade ultérieur.

Figure 3: Intensité carbone de l'économie remodelisée à partir des données de la Banque Mondiale



Il est aussi à rappeler que, malgré les efforts effectués par la Tunisie depuis la fin du 20ème siècle pour la maîtrise de la consommation d'énergie, la quasi-totalité de l'énergie primaire utilisée provient d'énergies fossiles, et son potentiel d'énergies renouvelables reste encore très peu exploité, ce qui laisse une très bonne marge de progression rapide et possible au pays, en mettant en place les différentes stratégies déjà annoncées depuis plusieurs années (stratégie d'efficacité énergétique, plan solaire tunisien...) et encore loin d'être mises sérieusement en place, et ce pour des difficultés qui ne sont à fortiori ni extérieures ni techniques.

Enfin, dire que la Tunisie n'est responsable que de 0.07% des émissions globales est contreproductif. Les émissions par tête en Tunisie sont certes en dessous de la moyenne mondiale et bien en dessous de celles des pays les plus émissifs en GES, mais les émissions locales restent au-dessus de ce que préconise le GIEC pour être compatible avec les objectifs de l'accord de Paris de rester en dessous de 2°C à la fin du siècle tout en essayant au mieux de rester en dessous de 1.5°C.

Ce n'est pas parce que la Tunisie est un moins mauvais élève que les autres qu'elle a le droit de les pointer du doigt. Une approche plus constructive est d'adopter une approche réellement ambitieuse, d'atténuation et d'adaptation face au changement climatique, et de les implémenter dans les plus brefs délais. Cela ne peut qu'engendrer de bonnes retombées sociales, environnementales et économiques bénéfiques pour l'ensemble de la population sur le court, moyen et long terme.

Extrait du rapport du GIEC de 2007 AR4 : « Ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques (degré de confiance élevé). »

L'adaptation est nécessaire à court et à plus long terme pour faire face aux conséquences du réchauffement qui sont inéluctables, même selon les scénarios de stabilisation aux niveaux les plus bas qui ont été évalués... Les deux démarches peuvent toutefois se compléter et réduire sensiblement les risques encourus. »

Analyse des scénarios d'atténuation

Le manque de travail stratégique et prospectif sur l'évolution potentielle du secteur énergétique suivant différents scénarios possibles amène les acteurs (ANME, STEG, ministère) à une vision fermée tournée uniquement vers les solutions classiques, et ferme les voies au développement des alternatives et à l'innovation des acteurs économiques et institutionnels dans la recherche de solutions innovantes permettant de réduire la dépendance du système énergétique Tunisien aux énergies fossiles.



1. Potentiel d'atténuation du plan solaire tunisien

Plan solaire Tunisien version révisée mis à jour par l'ANME en Mars 2018.
Les régimes concernés ont été détaillés avec les puissances accordées à chacune :

Régime	Détails
Concessions solaires photovoltaïques	<ul style="list-style-type: none"> • Relèvement de l'ambition de 100MWc à 500MWc pour le solaire • Concessions accordées en décembre 2019, la mise en service étant prévue pour juillet 2021
Concessions parcs éoliens	<ul style="list-style-type: none"> • 300 à 500 MWc prévues (source : site du ministère des énergies et des mines) • La fin de l'appel d'offre restreint étant initialement prévue pour octobre 2018 et reportée à fin 2021, la mise en service sera ainsi reportée à février 2025
Autorisations	<ul style="list-style-type: none"> • Solaire : 64 MWc pour le round 1, 70 MWc pour chacun des trois rounds suivants, le dernier datant de 2021, pour une puissance totale de 274 MWc • Eolien : seulement 4 projets de 30 MWc ont été octroyés
Autoproduction	<ul style="list-style-type: none"> • Solaire : 210 MWc comme objectif en 2020, difficilement atteignable d'après l'ANME
Renforcement du réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Selon la STEG, l'intégration de l'objectif des 1000 MW d'ici 2020 dans le système électrique tunisien ne devrait pas poser de difficultés particulières • Au-delà de cette puissance installée, un renforcement du réseau via des actions déjà identifiées par l'ANME sur le plan solaire tunisien est indispensable pour préparer la suite des actions établies ci-haut

Si la mise en place de ces actions aboutit, cela permettrait en première approximation de réduire de moins de 1.5 millions de tonnes équivalent CO2. Or, la NDC prévoit une baisse de presque 3.5 millions de tonnes équivalent CO2 en 2030 avec le soutien international. Il est à rappeler que :

- ✘ La Tunisie est en retard dans la mise en place du plan solaire, et l'ANME a estimé pouvoir atteindre 22% de pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique au mieux en 2030, soit environ 4.4 TWh si on se base sur la consommation d'électricité de 2019, ce qui est le résultat obtenu précédemment pour la mise en plan complète du plan solaire Tunisien en supposant que la consommation d'électricité n'augmentera pas. L'atteinte des objectifs de réduction des émissions prévues dans la NDC passera donc par une stagnation de la consommation électrique et d'un dédoublement des ambitions de raccordement de la production d'énergie photovoltaïque et éolienne, se pose donc la question de la capacité de l'Etat à tenir cette trajectoire qu'il n'a pu tenir sur les cinq dernières années pré-covid.
- ✘ Au moins une centrale ayant obtenu l'approbation du ministère (10MW à Tataouine, portée par le consortium ENI-ETAP) a vu son raccordement retardé pour des raisons inconnues du grand public. Les querelles politiques entre ministres, administration et les syndicats ainsi que la difficulté de mettre en place un cadre financier facilitant les investissements ont a priori participé au retard de la mise en service de cette centrale. Le sort des autres centrales qui ont obtenu leur autorisation suite à un appel d'offres reste à ce jour inconnu.

- ✘ La mise en place d'un régulateur indépendant du secteur électrique a été recommandée par l'agence internationale des énergies renouvelables (IRENA) et mentionnée dans le cadre du plan solaire Tunisien. L'objectif étant de participer activement à la simplification des procédures administratives pour les promoteurs de projets d'énergie renouvelable, et éventuellement d'émettre une vision stratégique de l'évolution du système électrique afin d'offrir au législateur et exécutif la base technique et économique permettant de définir une politique claire et ambitieuse de l'évolution de ce système.



2. Utilisation de la taxation carbone

La taxation carbone part d'un bon principe. Il a en effet été observé que l'empreinte carbone d'un individu augmente avec son revenu. Les plus aisés étant responsables de plus d'émissions de gaz à effet de serre, il est donc raisonnable de placer une taxe carbone sur la consommation pour les inciter à consommer d'une manière plus responsable.

Cependant, le mécanisme qui sera mis en place n'était pas encore clair, il serait pertinent d'apprendre des erreurs des autres pays en matière de taxation carbone :

- ✘ L'Espagne a développé massivement la production d'électricité éolienne sur les dernières années. Cette source étant intermittente, plusieurs centrales au gaz ont été construites en parallèle pour pallier cette intermittence. Le résultat a été une empreinte carbone de l'électricité qui est restée élevée et un besoin de quotas carbone qui est aussi resté élevé. Avec l'augmentation des prix des quotas sur le marché carbone européen courant 2020, l'Espagne a vu le prix de son électricité augmenter drastiquement, malgré le fait que seulement 30% de son mix électrique provient du gaz naturel.

Figure 4 - Evolution du cours de gaz naturel sur le marché néerlandais sur les 12 derniers mois : pic des prix courant octobre



Ces deux exemples ne sont pas anecdotiques, mais présentent la réalité de l'impact d'un marché où le droit de polluer est négocié et échangé à des coûts variables qui, in fine, impactera le coût de vie de l'ensemble des citoyens sur les besoins, notamment les besoins essentiels. La Tunisie n'est pas en marge de la variabilité des prix mondiaux de l'énergie : le pétrole est importé au prix du marché mondial, et le prix du gaz naturel importé de l'Algérie est indexé sur le prix du pétrole.

La mise en place d'une telle taxe devra prendre en compte ces risques, et la décarbonation de l'économie devra être fortement encouragée et accélérée pour améliorer la résilience des citoyens Tunisiens et de l'économie tunisienne face aux aléas des marchés et atteindre la neutralité carbone. L'ensemble des acteurs, pas seulement l'Etat, devront être embarqués dans cette transition vers une économie décarbonée, l'Etat devra ainsi être bien plus ambitieux et faire participer l'ensemble des parties prenantes (entreprises, société civile, collectivités locales ...).

La mise en place d'une taxation carbone requiert enfin la mise en place d'un système de comptabilisation des émissions directes et indirectes, suivant l'un des protocoles disponibles (GHG protocol, ISO 14069, CDP 2018 ...), avec un référentiel des facteurs d'émissions, et une obligation réglementaire de publication pour les entités les plus émissives (entreprise, collectivité ...). Sur ce point, aucune initiative n'est annoncée.



3. Accès à l'innovation technologique

Sur l'accès à l'innovation technologique, divers sujets sont évoqués. Cependant, des solutions plus faciles à mettre en place, déjà accessibles, nécessitant bien moins de technologie mais seulement de la volonté d'implémentation sont déjà accessibles et ne sont pas mentionnées :

- ✘ pour le transport : la mobilité douce et le report modal
- ✘ pour l'industrie : l'électrification
- ✘ pour l'énergie : l'isolation thermique des bâtiments
- ✘ pour l'ensemble des secteurs : la sobriété

L'AIE a publié en 2021 une roadmap pour l'ensemble des pays pour définir un ensemble de jalons et d'actions concrètes en vue d'atteindre la neutralité carbone : <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>.

Nous insistons sur le fait que la transition bas carbone est possible, et que les solutions sont déjà disponibles. Leur adoption nécessite uniquement une volonté de transition, et permettra in fine de créer des emplois, développer l'économie, et offrir une vie saine et heureuse à l'ensemble des citoyens.

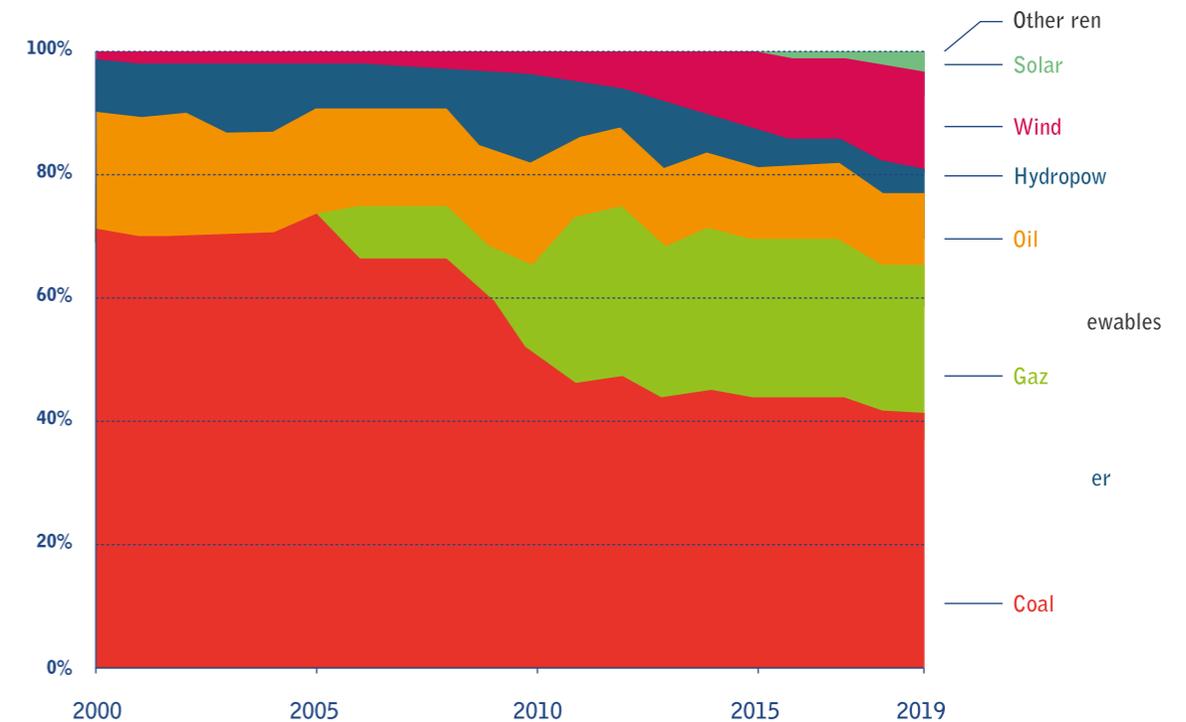


4. Besoins de financements

Les besoins en investissement sont clairement en deçà d'une ambitieuse stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre. A titre de comparaison, la NDC actualisée du Maroc prévoit un besoin de 40 milliards de dollars américains sur 10 ans pour l'atténuation (comparés à 4.3 milliards de USD pour la Tunisie), et 38,8 milliards de dollars américains pour l'atténuation (comparés à 14.4 milliards de USD pour la Tunisie).

Ramené au nombre d'habitants, il est certes vrai que la Tunisie a présenté des besoins supérieurs en termes de besoins de financement pour les efforts d'atténuation. Cependant, elle part aussi de plus loin, bien derrière le Maroc dont le mix électrique a dépassé les 20% de sources renouvelables.

Figure 5 - Evolution du mix électrique Marocain par filière



L'écart pour les besoins en adaptation est bien plus marqué. En effet, le Maroc compte une population environ trois fois plus nombreuse que la Tunisie, pour un budget d'adaptation 10 fois supérieur.

■ ■ ■ Analyse des scénarios





1. Scénario ligne de base

La notion d'un scénario de base qui ne prend pas en compte les changements des coûts de production des différentes sources d'énergie disponibles est très discutable. En effet, la dernière décennie a connu une baisse conséquente des prix des sources de production d'énergie renouvelable, essentiellement solaire et éolienne, et une volatilité des prix des combustibles fossiles.

Le scénario BAU, prolongeant une tendance de dépendance aux énergies fossiles sans poser la question de l'évolution des prix sur la prochaine décennie, ni sur leur disponibilité et leur capacité à suivre la demande internationale en général et locale en particulier, est donc très peu crédible et pertinent.

A partir de là, nous ne commenterons pas ce scénario qui ne représente nullement les ambitions de ce que la Tunisie devrait poursuivre, ni un point de comparaison pertinent pour les deux autres scénarios.

Au lieu de cela, nous commenterons les scénarios d'atténuation par secteur, l'ambition des actions mises en place, les émissions engendrées in fine et la cohérence avec l'atteinte d'une neutralité carbone à une échelle de temps définie.

Ramené au nombre d'habitants, il est certes vrai que la Tunisie a présenté des besoins supérieurs en termes de besoins de financement pour les efforts d'atténuation. Cependant, elle part aussi de plus loin, bien derrière le Maroc dont le mix électrique a dépassé les 20% de sources renouvelables.



2. Scénarios d'atténuation

Outre les erreurs de calcul (une baisse de 44% sur 20 ans se traduit par une baisse annuelle moyenne de 3,13%, et non pas 4,7%), le scénario présenté montre plusieurs discrepancy et une non-pertinence des chiffres présentés, nous mettant dans la difficulté de vérifier leur cohérence et leur correspondance avec les politiques et stratégies en place.

a. Secteur de l'énergie

Le plan solaire dans sa dernière version prévoit le raccordement à horizon 2030 de :

- ✗ 1300MwC en centrales solaires photovoltaïques
- ✗ 800MwC en parcs éoliens

Un rapide calcul des émissions évitées sur la base du facteur d'émission actuel (463gCO₂e/kWh, source Base ADEME) donne des résultats bien en deçà de ce qui est annoncé sur le graphe de la NDC.

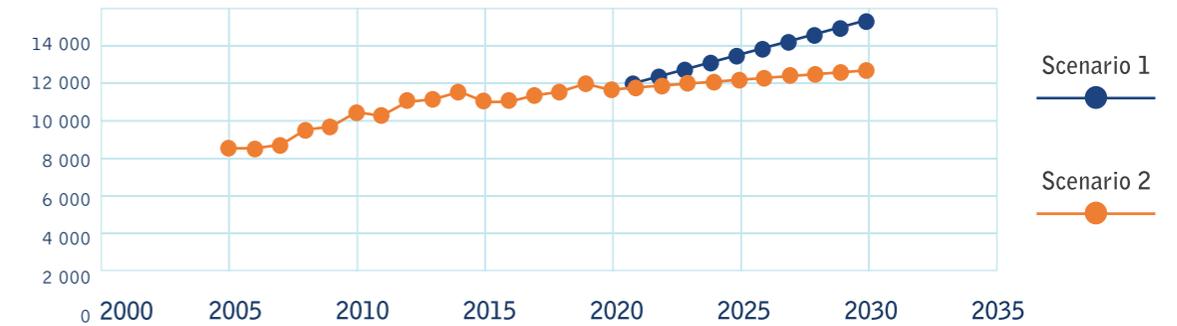
Figure 6 - Estimation des émissions évitées par la mise en place du plan solaire

	Puissance crête (MwC)	Facteur de charge	Energie produite sur une année (GWh)	Emissions évitées (Kt eCO ₂)
Solaire	1300	20%	2 278	463
Eolien	800	30%	2 102	973
TOTAL				1 436

Or, dans le scénario atténuation proposé dans la NDC, l'objectif 2030 est d'éviter environ 3.5 tonnes équivalent CO₂, soit entre 25% et 35% des émissions du secteur de production électrique sur les scénarios tendanciels (1% et 3% de croissance de la demande annuelle, facteur d'émission gaz 2641 TC02/Tep, source base facteurs d'émissions ADEME).

Figure 7 - Evolution en scénarios tendanciels des émissions du secteur électrique

Évolutions des émissions GES du secteur électrique (kTe CO₂)



En comparant les émissions évitées par rapport aux ambitions du plan solaire Tunisien, on remarque que l'objectif de 3.5 tonnes évitées est supérieur à ce que l'atteinte des objectifs du plan solaire permet d'atteindre.

Par ailleurs, en comparant aux scénarios l'évolution de la demande d'électricité, on se rend compte du faible niveau d'ambition que cela représente. En effet, le scénario atténuation prévoit uniquement une réduction de 35% au mieux des émissions de l'un des secteurs les plus faciles et abordables à décarboner, et ce sans prendre en compte un éventuel décrochage (croissance élevée) de la croissance de la demande d'électricité dû à l'électrification des usages (notamment le chauffage électrique et la mobilité électrique) qui peut être amenée par l'apport de l'efficacité énergétique dans l'industrie, le transport, et les usages de gaz final. Ce décrochage ne peut avoir lieu sans préparation en amont de l'infrastructure nécessaire au transport et à la distribution de cette électricité, ce qui nécessite un niveau d'investissement conséquent.

De plus, une réflexion autour de l'évolution du mix électrique (et plus généralement énergétique) que notre pays devra et pourra avoir dans les 30 prochaines années est à entamer au plus tôt avec les experts nationaux, les partenaires internationaux, les parties prenantes et la société civile, pour préparer sa décarbonation.

En effet, si l'on veut atteindre l'objectif de neutralité carbone à une échelle de temps compatible avec l'urgence climatique (entre 2050 et 2070), la stabilité du réseau nécessitera la mise en place d'un certain nombre d'outils et mécanismes qui permettent de stabiliser et maîtriser la fréquence du réseau si l'on veut augmenter la part des renouvelables intermittentes. Le stockage d'électricité, les autres sources de productions décarbonées, les flexibilités, ainsi que les interconnexions électriques sont un passage indispensable pour atteindre cette finalité, et nécessitent une préparation, un investissement et une exécution en amont qui évitera le risque de délestage et de black out qui devient de plus en plus présent.

Enfin, les ambitions en matière de production d'électricité renouvelable du plan solaire Tunisiens devront être rehaussées à horizon 2030. Ce secteur est certainement le plus facile à décarboner, et cela permettra de créer des

emplois, réduire la dépendance énergétique, et augmenter la résilience principalement lors des canicules où le besoin en puissance électrique est le plus élevé.

Concernant l'efficacité énergétique, les données disponibles sur le portail du ministère des énergies et des mines ne permettent pas de discriminer les émissions par secteur (bâtiment, transport et industrie). Mais en première approximation, certaines émissions peuvent rapidement être mieux maîtrisées que d'autres qui nécessitent un chantier plus conséquent.

Pour le transport, l'amélioration de l'infrastructure de transport en commun, la légalisation et l'encouragement au covoiturage, la facilitation et la subvention de la sobriété et de la mobilité douce, ainsi que l'investissement dans la mobilité durable (restriction progressive sur les véhicules lourds, facilitation de l'obtention des petits véhicules électriques, subvention des ombrières de recharge des véhicules électrique) sont des mécanismes qui offrent la possibilité de rapidement baisser les émissions du secteur des transports sans investissement conséquent.

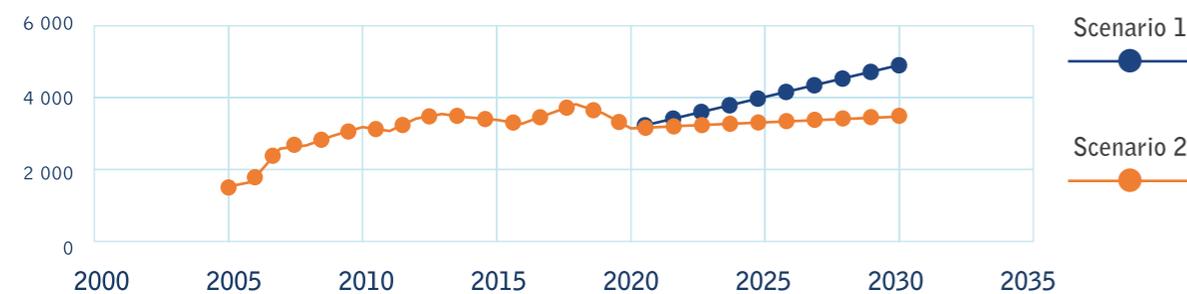
Pour le bâtiment, deux segments doivent être adressés pour la réduction des émissions :

- ✘ Isolation thermique
- ✘ Electrification des usages

Dans un cas comme dans l'autre, la mise en place sera lente, nécessite la mise en place d'investissements en formation et infrastructure, ainsi que d'incitations financières à l'exécution. L'objectif affiché est certainement ambitieux pour 2030 (au moins 30% à 40% d'un scénario tendanciel), mais atteignable à condition d'une forte volonté politique (audit énergétique, exigence d'efficacité énergétique des bâtiments neufs, obligation de remise en conformité des bâtiments existants à terme) et de la mise en place des financements nécessaires. Le ramp up vers la neutralité sera facilité dans les décennies qui suivront par la suite une fois que la machine est en marche.

Figure 8 - Evolution en scénarios tendanciels de la consommation de gaz naturel à usage final

Évolutions de la consommation de gaz naturel à usage final



b. Procédés industriels

L'industrie, en plus de ses émissions non énergétiques, reste le secteur le plus énergivore, donc l'un des plus émissifs. Il est également celui avec le plus d'avancées en termes de programmes maîtrise de l'énergie, sujet déjà en place depuis la fin du siècle dernier en Tunisie pour maîtriser la demande en énergie le plus efficacement possible. Les scénarios d'émissions évitées ne peuvent à ce stade être évalués par manque de données précises, mais sur les scénarios de réduction, on peut citer les exemples suivants non élaborés sur la NDC :

- ✘ Installations de systèmes de récupération de chaleur fatale sur les fours des industries lourdes (cimenteries, aciéries, verreries ...)

- ✘ Généralisation de l'obligation d'audit énergétique et de la mise en place d'un plan de réduction de la consommation de l'énergie primaire d'origine fossile
- ✘ Installation d'un système de captage et destruction du N2O pour l'industrie de l'acide nitrique
- ✘ Lancement d'un référencement national pour les gaz type HFC, et préparation à l'introduction à horizon 2030 des HFO en remplacement (réfrigérant à faible PRG)

Dans l'ensemble, la mise en place d'une comptabilité carbone avec un plan d'atténuation (hors compensation) est indispensable, et ce pour avoir une participation de ces industriels à l'effort de décarbonation. Bien entendu, un financement non négligeable est également attendu sur ces actions.

c. Agriculture, forêts et autres utilisations de la terre

Cette partie de la NDC ne montre aucun graphique ou informations chiffrées sur le secteur considéré. Il est à noter que c'est la seule qui inclut l'absorption et séquestration de carbone (puits de carbone), que son potentiel et sa contribution est indispensable pour atteindre la neutralité carbone, et qu'il profite d'une popularité auprès de la société civile, d'abord parce qu'il touche une frange non négligeable de la population qui travaille dans l'agriculture, et ensuite grâce aux actions de reboisement fréquemment organisées par les associations environnementales.

Les difficultés rencontrées récemment avec les feux de forêts rendent le potentiel de séquestration et d'absorption de carbone plus délicat à organiser :

- ✘ Les systèmes d'alerte précoce et d'intervention rapide sont essentiels pour éviter la prolifération des feux de forêts et la libération du carbone stocké.
- ✘ Le contrôle des dépôts illégaux de déchets ménagers dans les zones vertes n'est pas à négliger pour éviter les départs et la prolifération des feux de forêts.
- ✘ Des incitations aux actions de reboisement via le financement des entreprises les plus émettrices reste une action envisageable pour participer à l'effort collectif, sans que cela n'enlève son obligation à réduire ses émissions. Cela permettra par ailleurs la création d'emplois locaux et durables.

Enfin, les actions de séquestration et d'absorption doivent être coordonnées pour prendre en compte les spécificités des espaces, disponibilité de l'eau, la composition du sol, la biodiversité locale, les risques d'incendie, etc.

d. Déchets

Malgré ce que peut affirmer la NDC, l'utilisation de combustibles alternatifs ne peut rentrer dans le cadre de l'efficacité énergétique de l'industrie. L'utilisation de ces combustibles à base de déchets émet du CO2 en plus des polluants, et peut représenter au mieux une valorisation au biogaz (donc énergie renouvelable), et une alternative à l'utilisation des énergies fossiles ou aux centres d'enfouissement des déchets.

Tout comme les énergies renouvelables, la gestion des déchets, la généralisation du tri, et la revalorisation des déchets organiques nécessitent un investissement dans l'infrastructure, la sensibilisation et la formation des intervenants et de la population, ainsi qu'une politique d'incitation et de responsabilisation des citoyens au tri sélectif, la réduction des déchets, et à la valorisation au plus proches via le compostage et le recyclage.

Pour les objectifs de réduction de génération des déchets solides, ils semblent à ce jour très timides, insuffisants et bien en deçà des objectifs de développement durable et surtout des besoins. Une amélioration du taux de recyclage de 13% et une réduction de 7% des déchets ménagers en 2030 par rapport à 2020 sont loin de pouvoir être considérés des objectifs ambitieux.

A ce jour, une seule action effective de réduction de la génération des déchets a été entreprise, à savoir la loi sur la fin de l'utilisation des sacs en plastique à usage unique. A ce stade, aucune échéance de mise en application de cette loi

n'est encore définie, triste constat connaissant les retombées économiques de création de la valeur locale et surtout la réduction de l'impact carbone et de la production de déchets que peut induire la généralisation de l'utilisation des emballages et des récipients réutilisables.

e. Assainissement et traitement des eaux usées

Tout comme le secteur des déchets solides, le manque d'informations disponibles empêche de comparer les scénarios aux projections sur la prochaine décennie. Cependant, l'ambition est aujourd'hui de réduire de 23% uniquement les émissions en 2030 du scénario BAU. Cette réduction est loin d'être compatible avec la trajectoire que doivent suivre les émissions de GES pour passer à une baisse à une échelle de temps raisonnable. En effet, les actions proposées sont timides (valorisation des boues dans les cimenteries, installations de panneaux photovoltaïques).

L'accélération de la prise en charge des eaux usées, leur recyclage et revalorisation au plus proche reste la manière la plus appropriée, surtout compte tenu du stress hydrique qui commence à impacter la Tunisie. Les investissements dans ce secteur permettent de favoriser la création de l'emploi local, de réduire plus rapidement les émissions de ce secteur, d'améliorer la qualité de vie des citoyens, de réduire l'impact environnemental des rejets toxiques des centres de traitement, et de faire face plus efficacement à la réduction des ressources en eau disponibles pour les divers usages (agriculture et industrie essentiellement).

Enfin, l'implication et le contrôle régulier des acteurs de l'agriculture et de l'industrie permettront d'accélérer cette transition en proposant l'implémentation de solutions innovantes qui permettent de réduire la tension sur les centres de traitement actuellement en service.

f. Déclinaisons locales des politiques d'atténuation des émissions de GES

L'avantage d'être un pays en développement est que l'on peut observer les mutations dans les villes déjà développées, les difficultés auxquelles elles font face, les anticiper et y trouver des solutions déjà expérimentées et éprouvées.

Une meilleure planification urbaine qui s'inscrit dans le contexte de la décarbonation, l'amélioration de la qualité de l'air, le développement des mobilités douces et électriques et des transports en commun, doivent être encouragées et les villes accompagnées dans son élaboration au plus vite. Le développement de ces villes n'attendra pas de tels plans, et le risque d'être dépassés par les événements est présent. On déplore ainsi l'absence de budget prévu pour ce poste extrêmement important dans le plan de financement de la NDC actualisée.

3. Emissions escomptées à l'échelle nationale



Sur les scénarios présentés dans ce paragraphe, il y a eu une révision à la baisse des émissions de tous les scénarios en 2030, même si le scope des émissions de GES a été élargi. Cependant, le graphe démarrant en 2020, nous ne pouvons observer l'impact de cette année exceptionnelle marquée par les mesures

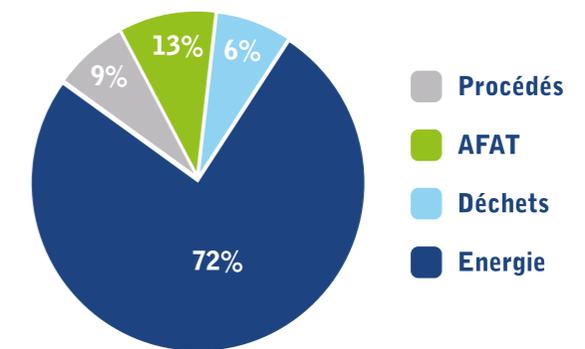
Aucun prolongement de la tendance ne peut être observé sans représentation d'un historique représentatif des émissions, et les différents phénomènes ne peuvent être interprétés pour comprendre qu'est ce qui a contribué à une baisse ou à une hausse des émissions.

Le dernier graphe représente enfin une réalité : les trois quarts des émissions comptabilisées proviennent des émissions énergétiques. Ce secteur est l'un des plus faciles à décarboner rapidement, et les mécanismes de financement existent déjà. Ne manque que la volonté politique pour accélérer cette décarbonation par la simplification des procédures, l'ouverture des marchés, la mise en application de réglementations énergétiques plus ambitieuses ...

tout cela représente un potentiel de marché amenant de la création de valeurs mieux intégrées au niveau local et de la création d'emplois sur l'ensemble de la chaîne de valeurs.

Figure 9 - répartition sectorielle des émissions cumulées 2020-2030, extrait de la NDC actualisée

Repartition des impacts GES cumulés CDN 2021 - 2030

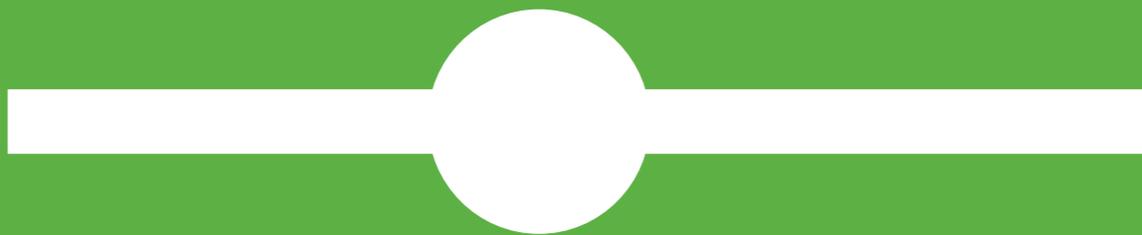


4. Conclusion

La contribution de la Tunisie dans le volet atténuation de la NDC actualisée soumise en septembre 2021 semble de premier abord, si appliquée, entamer une rupture avec les réalisations passées en termes de réduction de l'intensité carbone de l'économie. En effet, malgré une première NDC soumise en 2015, un plan solaire élaboré en 2012 et mis à jour en 2015 et en 2018, les réalisations sur terrain demeurent timides pour ne pas dire inexistantes. Les secteurs économiques restent jusqu'à maintenant consommateurs d'énergies fossiles essentiellement ; l'électricité est essentiellement carbonée avec un mix à plus de 97% au gaz naturel, et le transport dépend également du pétrole à plus de 99%.

Les ambitions de cette NDC sont cependant en deçà de ce qui est espéré et possible de la part de la Tunisie, étant une économie extrêmement carbonée et partant de loin. Ce plan est ainsi plus de l'essor du possible que de l'ambitieux.

Nous déplorons par ailleurs le manque de transparence dans le processus d'élaboration de la NDC et dans la mise à disposition des données (et sources) permettant d'étayer les scénarios élaborés. Nous déplorons également le manque d'attention accordée aux paragraphes concernant les contributions des secteurs procédés, déchets et AFAT (Secteur de l'Agriculture, de la Forêt et des Autres utilisations des terres) au profit du secteur de l'énergie. Enfin, nous déplorons l'absence de la mention du rôle des pouvoirs locaux (municipalités) dans la contribution à l'atténuation, malgré leur implication dans la majorité des secteurs ciblés (transport, énergie, et déchets essentiellement).



Chapitre III :

Volet adaptation



Introduction

Dans ce troisième et dernier chapitre, nous exposerons une critique de la NDC sera exposée dans sa section relative à l'adaptation.

1. Contribution Déterminée au niveau National-actualisée

Le volet adaptation de la NDC repose sur ce qu'il a été convenu d'appeler « l'Etoile de la Résilience » présentée par la figure suivante :

Figure 1 : l'Etoile de la Résilience Tunisienne



Remarquons d'abord que la NDC tunisienne, pour être mise en œuvre aurait besoin de la mobilisation de 19,3 US\$ pour la période 2021-2030 dont 4,3 milliards pour l'adaptation, soit 22,3 % de la somme prévue. Autrement, le pays réserve 74 % des ressources demandées à l'atténuation.

La nouvelle NDC actualisée a ajouté trois nouveaux axes, à savoir :

- ✕ Genre
- ✕ Aménagement du territoire
- ✕ Réduction des risques de catastrophes naturelles.

2. Notes critiques à propos du programme d'adaptation aux changements climatiques présenté dans la NDC actualisée

Concernant **la résilience hydrique**, toutes les mesures entreprises correspondent à de grands projets. Elles ont besoin d'être détaillées pour pouvoir se positionner par rapport aux propositions concrètes (exemple « programme d'économies d'eau et d'amélioration de l'efficacité des usages »).

Certaines mesures prêtent à caution, telles que la « réhabilitation et création de périmètres irrigués avec les eaux usées traitées » (cela suppose que la qualité des eaux épurées sera améliorée), le « dessalement par l'énergie renouvelable », la « réutilisation des eaux de drainage » sans aucune mesure de traitement...

Le recours à l'énergie solaire pour dessaler l'eau de mer est une « solution » génératrice de problèmes.

En effet, si les rédacteurs avaient en tête le problème énergétique (coût énergétique du dessalement), ils n'avaient pas pris en compte les problèmes que le dessalement pose. Le dessalement de l'eau de mer est, en plus de son coût, polluant, par les eaux sursalées qu'il génère et, sans que cela ne soit explicité, les eaux sursalées seront rejetées en mer, avec les conséquences environnementales qu'elles pourraient générer.

Problématique est le statut des Groupements de Développement Agricoles (GDA ; les Groupements hydrauliques cités dans le rapport n'existent pas).

Il n'y a pas eu d'évaluation de leur fonctionnement et des problèmes qu'ils posent (vente de l'eau par exemple). Le nouveau Code des Eaux passe sous silence ces problèmes et ne propose rien pour assurer une meilleure gouvernance de la ressource gérée par les GDA. Les équiper par de l'énergie solaire posera le problème du coût de l'eau chez les bénéficiaires (actuellement le coût est calculé sur la base de la facture STEG) et risque de provoquer un sur-pompage de l'eau, comme c'est souvent le cas chez les exploitants agricoles qui disposent de cette énergie par exemple (régions de Kébili ou Sidi Bouzid par exemple).

Une des mesures pouvant avoir un engagement citoyen consiste en « l'Elaboration de plans locaux d'aménagement et d'utilisation des eaux résilientes aux changements climatiques ».

Cependant le rapport ne donne pas plus de détails sur le processus à mettre en place pour réaliser ces plans locaux et les coûts qu'ils peuvent générer (installations collectives ou individuelles pour récupérer les eaux pluviales par exemple).

L'instauration d'une « tarification climatique de l'eau sur les prélèvements à partir des nappes » (priorité 3, mesure 10) laisse supposer que des mesures techniques seront mises en place pour déterminer les volumes pompés chez tous les exploitants des eaux souterraines et qu'une tarification sera mise en place en fonction des volumes pompés. Ajoutons à

cela que le Code des Eaux ne prévoit pas ce genre de mesure, ce qui laisse supposer que des amendements lui seraient apportés pour qu'une mesure pareille soit mise en place.

Pour ce qui est de **la résilience écologique**, le rapport prévoit dix actions pour la première priorité et onze autres pour la seconde. Deux éléments sont à soutenir : la surveillance des espèces exotiques envahissantes et la conservation des ressources génétiques autochtones. Cependant, des actions de restauration des écosystèmes dégradés, le suivi de l'état de la biodiversité, l'arrêt des agressions sur le milieu naturel (cours d'eau, zones humides, steppes...) ne sont pas envisagées, tout comme la restauration des aires protégées ou l'instauration de celles qui ne sont pas encore fonctionnelles (surtout celles créées en 2010).

On ne comprend pas pourquoi certains types d'écosystèmes sont omis dans l'amélioration des connaissances sur la biodiversité (priorité 2, mesure 2) ; c'est le cas notamment des écosystèmes insulaires ou montagneux.

Les mesures (4, 5 et 6, priorité 2) qui visent à « adapter la biodiversité » aux changements climatiques sont difficiles à envisager, simplement parce que l'adaptation est une propriété intrinsèque aux espèces, et qu'elle ne peut pas être provoquée. Remarquons que ces mesures sont conformes à celles figurant dans la Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2018-2030.

Concernant les incendies et les maladies émergentes pouvant affecter les forêts, le rapport n'envisage pas la mise en place de moyens pour la lutte contre les incendies si ces derniers ont lieu, surtout que leur fréquence, intensité et étendue risquent de s'amplifier avec les changements climatiques. Il ne prévoit que « la mise en œuvre d'un programme de prévention et de lutte contre les feux de forêts » sans plus de détails.

La mesure consistant à « Conserver et Développer dans les milieux urbains et périurbains les espaces forestiers... » signifie-t-elle la création de mini-forêts en milieu urbain comme mesure d'adaptation face aux changements climatiques ?

Il y a lieu de constater que des actions concrètes visant les activités ayant des impacts négatifs sur nos écosystèmes forestiers en particulier ne sont pas envisagées dans le rapport. Ceci pourrait être dû à un manque voire un défaut d'observation du fonctionnement des écosystèmes naturels et des actions humaines l'affectant. Il serait toutefois utile d'agir dans le sens de l'allègement de la pression sur ces écosystèmes, voire de la suppression des activités provoquant des dysfonctionnements ou la destruction de certains parmi eux.

Parmi ces mesures, citons :

- ✗ La mise en place de mécanismes pour les foyers recourant au chauffage par le bois de feu, afin d'alléger la pression sur le couvert forestier ;
- ✗ Le contrôle strict du pâturage en milieu forestier, afin de garantir sa permanence et sa régénération continue, en limitant les effectifs des troupeaux par foyer par exemple ;
- ✗ Le contrôle du ramassage des glands de chênes et l'interdiction de leur commercialisation dans les marchés ;
- ✗ Le développement de la transformation des produits forestiers tout en assurant leur renouvellement (par la multiplication ex-situ par exemple) ;
- ✗ La mise fin au captage des sources dans la forêt (particulièrement en Kroumirie) ;
- ✗ La création d'une ceinture verte sur la marge nord du Sahara, pour freiner la désertification par ensablement.

Pour ce qui est de **la résilience alimentaire**, pour laquelle deux priorités ont été établies avec respectivement trois et 14 mesures ont été envisagées. La digitalisation de l'agriculture vise à recueillir des données pour une meilleure résilience aux effets des changements climatiques des systèmes de production (priorité 1).

La troisième mesure consistant à créer des pôles régionaux de recherche/action sur les espèces pastorales autochtones (à Kairouan et Saouaf) ne semble pas justifiable pour la simple raison, c'est que d'autres centres existent –tels que celui de l'INRAT à Oueslatia, ou encore celui de l'INRREF à Sbikha–, et qu'il s'agit de les redynamiser en vue d'intégrer les changements climatiques dans leurs domaines d'action.

La seconde priorité (Anticiper et accompagner la transition vers une agriculture résiliente) comprend l'essentiel des mesures touchant la production agricole en Tunisie, avec 14 mesures annoncées.

Globalement, le texte fait appel à la notion de « Sécurité Alimentaire » qui considère que les produits agricoles sont des marchandises, et qu'on peut se les procurer sur le marché international au lieu de les produire localement pour assurer son autosuffisance alimentaire. Parmi les mesures intéressantes, citons la « conservation et la valorisation des ressources génétiques autochtones » ou le développement de l'agriculture biologique dans cinq zones pilotes (Oasis à Hezoua, Pistaches à Mejel belabbes, Figs à Kesra, Piment à Hawaria et Sejnane). Ces mesures ne sont pas suffisantes pour assurer une souveraineté alimentaire du pays, d'autant plus qu'elles s'intègrent dans le modèle économique adopté (production destinée au marché extérieur et non pour répondre aux besoins alimentaires de la population tunisienne).

Deux mesures sont consacrées à la pêche et à l'aquaculture semblent ignorer la baisse générale des stocks de poisson en Méditerranée et le risque d'extinction de nombreuses espèces exploitées par la pêche. La réorganisation du secteur n'est pas considérée comme priorité au vu des menaces qui pèsent sur l'activité à cause des changements climatiques. Le rapport propose une meilleure organisation des campagnes de pêche et la réorganisation des petits pêcheurs.

Une autre mesure concernant la réhabilitation/aménagement des parcours et des nappes alfatières dégradées dans le Centre et le Sud semble lui aussi ignorer que nombreuses de ces régions ne sont plus adéquates pour cette plante qui aura tendance à occuper des territoires situés plus au nord (Ben Mariem & Chaieb 2017).

Le rapport évoque la « transition agroécologique » la définissant comme l'intégration animal/végétal, la valorisation des déchets de l'agriculture et le recours aux innovations culturelles et technologiques adaptées (compostage...), alors que l'agroécologie est considérée comme une réponse aux changements climatiques pouvant assurer la souveraineté alimentaire des peuples qui l'adoptent. La réduire uniquement à ces dimensions, ou comme moyen pour assurer l'emploi des jeunes et l'égalité homme-femme (résilience sociale) sous-tend un choix à garder cette option en marge des choix pour la résilience alimentaire et l'orientation de l'agriculture pour assurer la souveraineté alimentaire du pays.

Le choix de l'association « légumineuses-féverole » et l'introduction des légumineuses fourragères dans les zones adaptées limite lui aussi les options techniques offertes aux exploitants, si d'autres options sont possibles, et si ce choix est dicté par l'enrichissement du sol en azote (non explicité dans le rapport). Notons que les travaux sur le sujet suggèrent la mise en place de systèmes d'engrais verts (mélange de céréales et légumineuses (Vicia) de couverture, semées en automne et labourées au début du printemps.

Parmi les alternatives à l'agriculture conventionnelle, citons par exemple l'agriculture de conservation, dans les régions arides, définie par trois principes liés :

- ✗ Perturbation mécanique minimale continue du sol,
- ✗ Couverture organique permanente du sol,
- ✗ Diversification des espèces cultivées en séquences et/ou associations.

Il y a lieu d'ajouter dans ce contexte, l'agroforesterie dans les espaces pastoraux (plantation d'arbres dans les pâturages), ce qui permet d'avoir un effet tampon sur les extrêmes thermiques. D'autres techniques sont recommandées, comme :

- ✗ Adopter des systèmes de labour de conservation, comme zéro-labour ou labour minimum, pour accroître la rétention de l'eau par le sol et la productivité des cultures ;
- ✗ Favoriser la rotation des cultures (Maroc ; la rotation blé-pois chiche ou quinoa ont produit 230 % de plus qu'un système sans rotation) ;
- ✗ Éviter les monocultures (diversifier) ; plus de monocultures implique plus de vulnérabilité
- ✗ Promouvoir les brise-vent (réduction de l'évapotranspiration des cultures et accroissement des récoltes) ;
- ✗ Elagage du bois de taille sous les oliviers, réduit significativement la fluctuation biennale des récoltes et améliore la teneur en eau du sol et la disponibilité des nutriments ;
- ✗ Développer des semences à cycle court et utiliser des ressources génétiques locales ;
- ✗ Renforcer la présence de haies diversifiées (arbustes de différentes espèces), afin de favoriser la diversité des espèces les habitant ;

Étant donné que le secteur agricole est le plus grand consommateur d'eau en Tunisie, pourquoi ne pas interdire les cultures d'été consommatrices d'eau dans les régions où le stress hydrique est accentué ?

La résilience sociale comprend dix priorités et 56 mesures d'accompagnement. Elles sont toutes basées sur l'équilibre du genre et le renforcement du rôle des femmes dans l'adaptation aux changements climatiques. Les mesures prises sont transversales et touchent tous les aspects liés aux changements climatiques. Elles peuvent se résumer en l'inclusion dans les politiques publiques (depuis leur conception) l'égalité des genres. Elles touchent tous les aspects de la vie (emploi, agriculture, protection sociale, tourisme, environnement, gestion des ressources en eau, des écosystèmes naturels...).

Globalement, les mesures proposées vont au-delà de l'adaptation aux changements climatiques pour proposer des transformations sociales dans les rapports homme-femme (création dans tous les ministères clés concernés par l'adaptation des groupes dédiés au genre et changement climatique, renforcer le recrutement des femmes dans la fonction publique et le secteur privé, notamment dans les secteurs du tourisme et TIC, constitution d'un comité de parlementaires issus de toutes les régions de la Tunisie dévoués à la cause des femmes...).

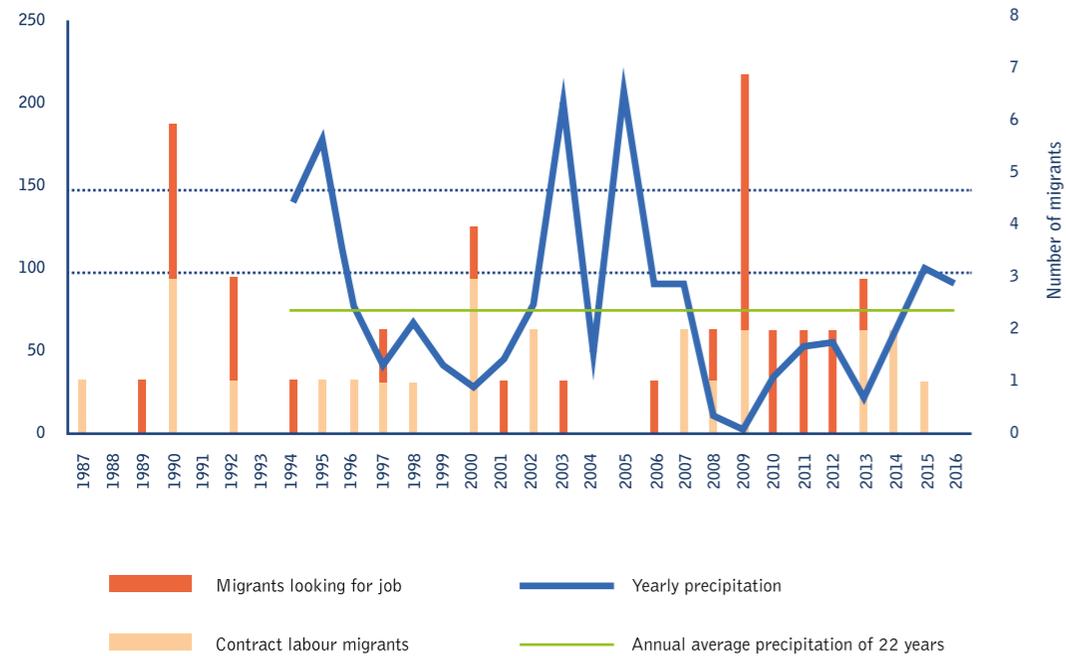
Certaines mesures vont au-delà de l'adaptation aux changements climatiques, et l'on comprend mal comment elles sont intégrées dans ce rapport (organisation de campagnes de sensibilisation pour la santé productive et reproductive des femmes, appuyer les femmes contre les violences domestiques et sexistes, réduire les disparités régionales notamment en matière d'accès aux soins de santé, lutter contre les stéréotypes de genre et le sexisme...).

Le rapport nous semble très prétentieux quant aux possibilités à parvenir aux objectifs qu'il s'est assigné en matière de résilience sociale. Les moyens humains, financiers et les outils juridiques disponibles ne permettent pas d'aller loin pour assoir une réelle égalité des genres. Cependant, les poser permet de les intégrer dans le fonctionnement des institutions et de faire évoluer la société vers une égalité réelle entre ses différentes composantes.

La migration est un des aspects sociaux non traités dans le rapport, pourtant elle constitue un des horizons des habitants des zones les plus affectées par les changements climatiques. Une étude a déjà montré que des migrations saisonnières ont lieu pendant les années sèches dans la région d'El Faouar.

Si le rapport prévoit une migration des zones urbaines vers les zones rurales, en raison de la vulnérabilité des zones urbaines aux effets des changements climatiques, cela est en contradiction avec d'autres rapports qui prévoient le contraire ; la migration interne se fera de l'intérieur du pays vers les cités côtières (**World Bank, sans date**)

Figure 2 : relation entre le nombre de migrants et les précipitations annuelles (El Faouar ; Sobczak-Szelc & Fekih, 2020)



Assurer un minimum de confort et une source de revenus en dehors du secteur agricole permet de lutter contre les migrations climatiques et maintenir les habitants dans leurs lieux de vie.

Les mesures concernant **la résilience territoriale** (11) portent surtout sur la mise en place d'outils juridiques relatifs à l'aménagement du territoire et aux changements climatiques, à la sensibilisation (décideurs de l'aménagement du territoire), à la formation (planificateurs nationaux, locaux et municipaux), à la mise en place d'un système de suivi-évaluation des impacts du changement climatique, l'intégration des changements climatiques dans les Plans d'Aménagement Urbains, ainsi que la création d'un « service civile climat » pour impliquer la société civile et les citoyens dans l'adaptation au changement climatique.

La seule mesure concrète correspond à l'aménagement de nouveaux espaces d'écoconstruction.

Concernant **le littoral**, Les mesures (12) focalisent sur la production et le partage d'informations, le développement de procédés, méthodes et outils qui intègrent le changement climatique et les risques de catastrophes naturelles dans la planification du littoral, ainsi que l'aménagement, la protection et la réhabilitation des paysages et écosystèmes côtiers et marins.

Parmi les mesures concrètes, citons la délocalisation des zones industrielles (sans précision des sites d'intervention), la réhabilitation et protection contre l'érosion de certains sites (Bizerte, Sousse, et Monastir, Djerba, Nabeul, Tunis...), l'extension, la réhabilitation et la protection des ports de pêche.

La protection des nappes littorales des risques d'intrusion marine est parmi les mesures à souligner, mais au vu de la situation actuelle (intrusion marine constatée dans plusieurs nappes littorales) et des textes juridiques disponibles (Code des Eaux), on a du mal à concevoir comment une telle mesure peut être concrétisée.

Les mesures d'adaptation appropriées –et attendues- au milieu urbain ne figurent qu'en partie dans le rapport du Ministère. Le développement des énergies renouvelables chez les particuliers permet d'alléger la facture énergétique des foyers et devrait être encouragé, tout comme la collecte des eaux pluviales. Ce genre de mesure est absent du rapport.

De même, la généralisation de l'installation de panneaux solaires sur les édifices publics et les immeubles n'est pas évoquée, pourtant elle peut contribuer à réduire la consommation d'énergie fossile.

Le développement des transports collectifs aux dépens du transport par voiture n'est pas non plus une priorité en matière d'adaptation aux changements climatiques (et par l'occasion la réduction des émissions des gaz à effet de serre). Une telle mesure peut aussi contribuer à réduire la pollution de l'air.

La réduction des effets de la chaleur en milieu urbain passe par la plantation d'arbres le long des rues et permettent de lutter contre les îlots de chaleur. Les toits verts, quant à eux, assurent la réduction de la chaleur dans les foyers, surtout pour l'habitat vertical. Ces mesures, peu coûteuses, peuvent facilement être adoptées et mises en pratique dans les plans d'aménagement urbain. Il faut, dans ce cadre, penser à planter des arbres dont le développement permet d'assurer de l'ombre et non des palmiers, comme c'est souvent le cas, mais qui n'offrent pas suffisamment d'ombre pour atténuer les extrêmes chaleurs.

Pour ce qui est du littoral, des mesures coûteuses, comme l'installation de digues ou de barrières, pour réduire l'érosion côtière et l'élévation du niveau de la mer, sont parfois nécessaires à mettre en place.

La résilience économique concerne la modernisation de la gestion de l'information, l'accès et le partage des connaissances et la prévision des risques, l'accroissement de la résilience des secteurs économiques, dont le tourisme et ses sous-secteurs ainsi que l'amélioration de l'attractivité des territoires et la diversification de l'offre touristique.

Les mesures (neuf) concernent des études prospectives sur les secteurs économiques () en lien avec les changements climatiques (tourisme, bâtiments/constructions, banques et finances, transports, énergie, numérique, etc.), le renforcement des capacités d'adaptation des acteurs du tourisme...

Elles sont surtout centrées sur le secteur touristique (maîtrise de l'usage des ressources en eau conventionnelles, recours aux eaux non conventionnelles, amélioration de la résilience des petites et moyennes structures hôtelières aux risques des changements climatiques et l'augmentation de la résilience des infrastructures touristiques littorales)...

Ce qui est certain, c'est que les changements climatiques ont des impacts négatifs sur le PIB, et que notre pays figure parmi ceux les plus négativement touchés par ces phénomènes. Même si le rapport a évoqué la résilience de l'agriculture, il a focalisé sur le secteur touristique dans la résilience économique, pourtant ce secteur n'est pas le seul affecté par les changements climatiques.

Figure 3 : Impacts économiques des changements climatiques induites par le manque d'eau, vers 2050 (World Bank, 2017)



En matière de résilience, le milieu rural demeure plus vulnérable que l'espace urbain aux changements climatiques. Pour maintenir les habitants sur place, il y a lieu de penser à créer des emplois et activités génératrices de revenus en dehors du secteur agricole en milieu rural. Cette recommandation est justifiée par le fait que le secteur agricole ne sera pas en mesure d'offrir suffisamment de revenus pour ceux qui s'y adonnent actuellement, en raison du manque d'eau –avec l'accroissement des besoins– et des conditions climatiques qui ne permettront plus à nombreuses cultures d'être viables à l'avenir, notamment dans les régions arides.

La résilience sanitaire comprend 13 mesures. Elles consistent en la surveillance des maladies climato-sensibles (renforcement du système d'information d'épidémiologie-surveillance, de veille et d'alerte, la consolidation de la surveillance entomologique, le développement d'un SIG pour les maladies à potentiel épidémique, la formation des médecins et paramédicaux, la communication/information/ sensibilisation de la population sur les effets du changement climatique et les mesures sanitaires, le contrôle de l'eau, celui de la qualité de l'air...

L'adaptation du système de santé aux effets des changements climatiques est une nécessité face à leur recrudescence. Comme nombreuses maladies liées à ce phénomène sont transfrontalières, une collaboration de ce type est nécessaire pour mieux contrôler les risques de santé. La mise en place d'une infrastructure urbaine verte permet d'accroître le confort thermique dans les rues, places et espaces de jeux et permet de réduire les effets de la chaleur et l'exposition au soleil.

En Tunisie, les risques liés à la dissémination de certaines maladies (leishmaniose, virus du Nil...) imposent au moins des mesures spécifiques, comme le renforcement du système de surveillance des zones à haut risque et l'information du public sur ces maladies ou au moins les personnes spécialement vulnérables aux effets des changements climatiques sur la santé (personnes âgées).

La résilience aux catastrophes naturelles liées au climat comprend neuf mesures. Parmi ces dernières, des remaniements de textes juridiques, l'adoption de stratégies locales de réduction des risques de catastrophes, le déploiement de systèmes d'alerte précoce, pour la gestion des crues et inondations ainsi que les feux de forêt, la

sensibilisation des parties prenantes et communautés aux stratégies locales de gestion de crise et pour la réduction des risques de catastrophes...

La Tunisie présente des besoins spécifiques et efficaces en matière de lutte contre les catastrophes naturelles. Les moyens mis en place et les réactions des autorités publiques lorsque des catastrophes surviennent (inondations, incendies...) sont souvent tardives et ne répondent pas aux attentes. Dans ce contexte, la mise à niveau des structures existantes, tant au niveau national que régional permettra de spécifier les besoins et de mettre à niveau les moyens matériels et humains, pour pouvoir agir efficacement contre les catastrophes qui ont lieu régulièrement et risquent de s'amplifier dans l'avenir.

2. Conclusion

Dans ce texte, nous avons présenté les actions envisagées par le ministère de l'environnement en matière d'adaptation aux changements climatiques pour la période allant de 2021 à 2030. Dans ce cadre, nous avons présenté les nouveautés du rapport présenté cette année par le ministère à la CNUCC, par rapport au précédent rapport (2015).

Nous avons par la suite présenté une analyse critique des mesures proposées par le ministère, en se basant sur des références académiques et des attentes de la société civile par rapport aux problèmes auxquels fait face notre société dans le contexte des changements climatiques en cours.

Force est de constater que la distance entre les projets du ministère et les attentes de la société civile est grande et que certaines thématiques n'ont pas été abordées par le rapport du ministère, tel que celui de la migration.

Pour la société civile, nous recommandons le renforcement de la formation de celles et ceux qui désirent approfondir leurs connaissances sur les changements climatiques et, ultérieurement, proposer un rapport alternatif à celui que présente l'administration. La maîtrise des connaissances sur le sujet et le développement des compétences pourraient initier des pistes de travail en mesure de renforcer la résilience de notre société face notamment aux phénomènes extrêmes et réduire notre vulnérabilité...

Bibliographie

Abichou M. & Msellem M., 2015. The effects of climate change on the olive tree phenology. *J. Glob. Biosci.*, **4** (6): 2513-2517

Adloff F., Jordà G., Somot S., Sevault F., Arsouze T., Meyssignac B., Li L. & Planton S., 2017. Improving sea level simulation in Mediterranean regional climate models. *Clim. Dynam.*, **51**: 1167-1178

Adloff F., Somot S., Sevault F., Jordà G., Aznar R., Déqué M., Herrmann M., Marcos M., Dubois C., Padorno E., Alvarez-Fanjul E. & Gomis D., 2015. Mediterranean Sea response to climate change in an ensemble of twenty first century scenarios. *Climate Dynamics*, **45**: 2775-2802

Aguilera E., Díaz-Gaona C., García-Laureano R., Reyes-Palomo C., Guzmán G. I., Ortolani L., Sánchez-Rodríguez M. & Rodríguez-Estévez V., 2020. Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems*, **181**: 102809

Allani M., Mezzi R., Zouabi A., Béji R., Joumade-Mansouri F., Hamza M. E. & Sahli A., 2020. Impact of future climate change on water supply and irrigation demand in a small mediterranean catchment. Case study: Nebhana dam system, Tunisia. *Journal of Water and Climate Change*, **11** (4): 1724-1747

Altieri M. A. & Nicholls C. I., 2017. The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Clim. Chang.*, **140**: 33-45

Altieri M. A., Nicholls C. I., Henao A. & Lana M. A., 2015. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agron. Sustain. Dev.*, **35**: 869-890

Amri F., Ben Zaid Y. & Ben Lahouel B., 2019. ICT, total factor productivity, and carbon dioxide emissions in Tunisia. *Technological Forecasting & Social Change*, **146**: 212-217

Bargaoui Z., Trambly Y., Lawin E. & Servat E., 2014. Seasonal precipitation variability in regional climate simulations over Northern basins of Tunisia. *Int. J. Climatol.*, **34** (1): 235-248

Belhadj-Khedher C., El-Melki T. & Mouillot F., 2020. Saharan hot and dry sirocco winds drive extreme fire events in Mediterranean Tunisia (North Africa). *Atmosphere*, **11**: 590

Ben Abdelmalek M. & Nouri I., 2020. Study of trends and mapping of drought events in Tunisia and their impacts on agricultural production. *Science of the Total Environment*, **734**: 139311

Ben Hassine T., Hammami S. & Sghaier S., 2019. Predicting current and future distribution of West Nile disease in Tunisia. *International Journal of Mosquito Research*, **6** (5): 48-56

Ben Mariem H. & Chaieb M., 2017. Climate change impacts on the distribution of *Stipa tenacissima* L. ecosystems in North African arid zone a case study in Tunisia. *Appl. Ecol. Env. Res.*, **15** (3): 67-82

Benlhabib O., Yazar A., Qadir M., Lourenco E. & Jacobsen S. E., 2014. How can we improve Mediterranean cropping systems? *J. Agron. Crop Sci.*, **200**: 325-332

Benmoussa H., Ben Mimoun M., Ghrab M. & Luedeling E., 2018. Climate change threatens central Tunisian nut orchards. *Int. J. Biometeorol.*, **62**: 2245-2255

Bertrand F. & Richard E., 2012. Les initiatives d'adaptation aux changements climatiques Entre maintien des logiques de développement et renforcement des coopérations entre territoires. *Territoire en mouvement*, **14-15**: 138-153

Brandt L. A., Butler P. R., Handler S. D., Janowiak M. K., Shannon P. D. & Swanston C. W., 2017. Integrating science and management to assess forest ecosystem vulnerability to climate change. *J. For.*, **115** (3): 212-221

Bucchignani E., Mercogliano P., Panitz H.-J. & Montesarchio M., 2018. Climate change projections for the Middle East-North Africa domain with COSMO-CLM at different spatial resolutions. *Advances in Climate Change Research*, **9**: 66-80

Campi P., Palumbo A. D. & Mastrorilli M., 2009. Effects of tree windbreak on microclimate and wheat productivity in a Mediterranean environment. *Eur. J. Agron.*, **30**: 220-227

Castro-Caro J. C., Barrio I. C. & Tortosa F. S., 2015. Effects of hedges and herbaceous cover on passerine communities in Mediterranean olive groves. *Acta Ornithologica*, **50**: 180-192

Cherif S., Ezzine O., Khouja M. L. & Nasr Z., 2020. A comparison of the physiological responses of three pine species in different bioclimatic zones in Tunisia. *Applied Ecology and Environmental Research*, **18** (1): 1-13

Cramer W., Guiot J. & Marini K., 2019. Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. 34 p.

Cramer W., Guiot J., Fader M., Garrabou J., Gattuso J.-P., Iglesias A., Lange M. A., Lionello P., Llasat M. C., Paz S., Peñuelas J., Snoussi M., Toreti A., Tsimplis M. N. & Xoplaki E., 2018. Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, **8**: 972-980

Dahri N. & Abida H., 2020. Causes and impacts of flash floods: case of Gabes city, southern Tunisia. *Arabian Journal of Geosciences*, **13**: 176

del Pozo A., Brunel-Saldias N., Engler A., Ortega-Farias S., Acevedo-Opazo C., Lobos G. A., Jara-Rojas R. & Molina-Montenegro M. A., 2019. Climate change impacts and adaptation strategies of agriculture in Mediterranean-climate regions (MCRs). *Sustainability*, **11**: 2769

Deligios P. A., Chergia A. P., Sanna G., Solinas S., Todde G., Narvarte L. & Ledda L., 2019. Climate change adaptation and water saving by innovative irrigation management applied on open field globe artichoke. *Science of the Total Environment*, **649**: 461-472

Dhraief M. Z., Dhehibi B., Daly Hassen H., Zlaoui M., Khatoui C., Jemni S., Jebali O. & Rekik M., 2019. Livelihoods strategies and household resilience to food insecurity: A case study from rural Tunisia. *Sustainability*, **11**: 907

Doblas-Miranda E., Alonso R., Arnán X., Bermejo V., Brotons L., de las Heras J., Estiarte M., Hódar J. A., Llorens P., Lloret F., López-Serrano F. R., Martínez-Vilalta J., Moya D., Peñuelas J., Pino J., Rodrigo A., Roura-Pascual N., Valladares F., Vilà M., Zamora R. & Retana J., 2017. A review of the combination among global change factors in forests, shrublands and pastures of the Mediterranean Region: Beyond drought effects. *Global and Planetary Change*, **148**: 42-54

Drine I., 2011a. Climate Variability and Agricultural Productivity in MENA region. World Institute for Development Economics Research, Working Paper No. 2011/96, 19 p.

Drine I., 2011b. Climate Change Compounding Risks in North Africa. World Institute for Development Economics Research, Working Paper No. 2011/32, 19 p.

Drobinski P., Da Silva N., Bastin S., Mailler S., Muller C., Ahrens B., Christensen O. B. & Lionello P., 2020. How warmer and drier will the Mediterranean region be at the end of the twenty-first century? *Regional Environmental Change*, **20**: 78

Drobinski P., Da Silva N., Panthou G., Bastin S., Muller C., Ahrens B., Borga M., Conte D., Fosser G., Giorgi F., Güttler I., Kotroni V., Li L., Morin E., Önoğ B., Quintana-Segui P., Romera R. & Zsolt Torma C., 2018. Scaling precipitation extremes with temperature in the Mediterranean: past climate assessment and projection in anthropogenic scenarios. *Climate Dynamics*, **51** (3): 1237-1257

Eekhout J. P. C. & de Vente J., 2019. Assessing the effectiveness of Sustainable Land Management for large-scale climate change adaptation. *Science of the Total Environment*, **654**: 85-93

Eloumi O., Ghrab M., Chatti A., Chaari A. & Ben Mimoun M., 2020. Phenological performance of olive tree in a warm production area of central Tunisia. *Scientia Horticulturae*, **259**: 108759

FAO, 2013. Changement climatique et stratégies d'adaptation et d'atténuation dans l'agriculture. Dossier de l'apprenant, 22 p.

Fathalli B., Pohl B., Castel T. & Safi M. J., 2019. Errors and uncertainties in regional climate simulations of rainfall variability over Tunisia: a multi-model and multi-member approach. *Climate Dynamics*, **52**: 335-361

Fedele G., Donatti C. I., Harvey C. A., Hannah L. & Hole D. G., 2019. Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science and Policy*, **101**: 116-125

Filho W. L., Balogun A.-L., Olayide O. E., Azeiteiro U. M., Ayal D. Y., Chavez Muñoz P. D., Nagy G. J., Bynoe P., Oguge O., Toamukum N. Y., Saroar M. & Li C., 2019. Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: Towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries. *Science of the Total Environment*, **692**: 1175-1190

Fraga H., Pinto J. G., Viola F. & Santos J. A., 2020. Climate change projections for olive yields in the Mediterranean Basin. *Int. J. Climatol.*, **40**:769-781

Fragaszy S. R., Jedd T., Wall N., Knutson C., Belhaj Fraj M., Bergaoui K., Svoboda M., Hayes M. & McDonnell R., 2020. Drought monitoring in the Middle East and North Africa (MENA) region: participatory engagement to inform early warning systems. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **101** (7): E1148–E1173

Frantzeskaki N., McPhearson T., Collier M. J., Kendal D., Bulkeley H., Dumitru A., Walsh C., Noble K., van Wyk E., Ordóñez C., Oke C. & Pintér L., 2019. Nature-based solutions for urban climate change adaptation: linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *BioScience*, **69** (6): 455-466

Gao X. & Giorgi F., 2008. Increased aridity in the Mediterranean region under greenhouse gas forcing estimated from high resolution simulations with a regional climate model. *Global Planet. Change*, **62** (3-4): 195-209

Gaume E., Borga M., Carmen Llasat M., Maouche S., Lang M. & Diakakis M., 2016. Mediterranean extreme floods and flash floods. Sub-chapter 1.3.4, pp. 133-144

Giorgi F. & Lionello P., 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and Planetary Change*, **63** (2-3): 90-104

Giorgi F., 2006. Climate change hot-spots. *Geophys. Res. Letters*, **33**: 707-715

Godefroid M., Cruaud A., Streito J.-C., Rasplus J. Y. & Rossi J.-P., 2019. *Xylella fastidiosa*: climate suitability of European continent. *Sci. Rep.*, **9**: 8844

Gómez-Baggethun E., Reyes-García V., Olsson P. & Montes C., 2012. Traditional ecological knowledge and community resilience to environmental extremes: A case study in Doñana, SW Spain. *Global Environ. Change*, **22**: 640-650

Guégan J.-F., 2016. Climate change and infectious diseases in the Mediterranean region. Sub-chapter 2.5.1, pp. 391-401

Guiot J. & Cramer W., 2016. Climate change: the 2015 Paris Agreement thresholds and Mediterranean basin ecosystems. *Science*, **354**: 465-468

Haasnoot M., Biesbroek R., Lawrence J., Muccione V., Lempert R. & Glavovic B., 2020. Defining the solution space to accelerate climate change adaptation. *Regional Environmental Change*, **20**:37

Hertig E. & Trambly Y., 2017. Regional downscaling of Mediterranean droughts under past and future climatic conditions. *Global and Planetary Change*, **151**: 36-48

Hertig E., Seubert S., Paxian A., Vogt G., Paeth H. & Jacobeit J., 2013. Changes of total versus extreme precipitation and dry periods until the end of the twenty-first century: statistical assessments for the Mediterranean area. *Theor. Appl. Climatol.*, **111** (1-2): 1-20

Iglesias A. & Garrote L., 2017. On the barriers to adapt to less water under climate change in Mediterranean countries. *Eur. Water*, **60**: 1-8

Jendoubi D., Hossain M. S., Giger M., Tomi evi -Dubljevi J., Ouessar M., Liniger H. & Speranza C. I., 2020. Local livelihoods and land users' perceptions of land degradation in northwest Tunisia. *Environmental Development*, **33**: 100507

Kassam A., Friedrich T., Derpsch R., Lahmar R., Mrabet R., Basch G., Gonzalez-Sanchez E. J. & Serraj R., 2012. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. *Field Crop Res.*, **132**: 7-17

Kuper M., Amichi H. & Mayaux P.-L., 2017. Groundwater use in North Africa as a cautionary tale for climate change adaptation. *Water International*, **42** (6): 725-740

Leberger R., Geijzendorffer I. R., Gaget E., Gwelami A., Galewski T., Pereira H. M. & Guerra C. A., 2020. Mediterranean wetland conservation in the context of climate and land cover change. *Regional Environmental Change*, **20**: 67

Lelieveld J., Proestos Y., Hadjinicolaou P., Tanarhte M., Tyrlis E. & Zittis G., 2016. Strongly increasing heat extremes in the Middle East and North Africa (MENA) in the 21st century. *Climatic Change*, **137**: 245-260

Lezzaik K. & Milewski A., 2018. A quantitative assessment of groundwater resources in the Middle East and North Africa region. *Hydrogeology Journal*, **26** (1): 251-266

Linares C., Díaz J., Negev M., Sánchez Martínez G., Debono R. & Paz S., 2020. Impacts of climate change on the public health of the Mediterranean Basin population - Current situation, projections, preparedness and adaptation. *Environmental Research*, **182**: 109107

Lionello P. & Scarascia L., 2018. The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Reg. Environ. Change*, **18**: 1481-1493

Lionello P. & Scarascia L., 2020. The relation of climate extremes with global warming in the Mediterranean region and its north versus south contrast. *Regional Environmental Change*, **20**: 31

Lozano O. M., Salis M., Ager A. A., Arca B., Alcasena F. J., Monteiro A. T., Finney M. A., Del Giudice L., Scoccimarro E. & Spano D., 2017. Assessing climate change impacts on wildfire exposure in Mediterranean areas. *Risk Analysis*, **37** (10): 1898-1916

Malek Ž., Verburg P. H., Geijzendorffer I. R., Bondeau A. & Cramer W., 2018. Global change effects on land management in the Mediterranean region. *Global Environmental Change*, **50**: 238-254

Mechergui K., Saleh Altamimi A., Jaouadi W., Naghmouchi S. & El Wellani S., 2021. Modelling current and future potential distributions of *Vachellia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi.) Brenan var. *raddiana* under climate change in Tunisia. *Afr. J. Ecol.*, **00**: 1-15.

Michalopoulos G., Kasapi K. A., Koubouris G., Psarras G., Arampatzis G., Hatzigiannakis E., Kavvadias V., Xiloyannis C., Montanaro G., Malliaraki S., Angelaki A., Manolaraki C., Giakoumaki G., Reppas S., Kourgialas N. & Kokkinos G., 2020. Adaptation of Mediterranean olive groves to climate change through sustainable cultivation practices. *Climate*, **8**: 54

Morecroft M. D., Duffield S., Harley M., Pearce-Higgins J. W., Stevens N., Watts O. & Whitaker J., 2019. Measuring the success of climate change adaptation and mitigation in terrestrial ecosystems. *Science*, **366**: 1329

Moreno G., Aviron S., Berg S., Crous-Duran J., Franca A., de Jalón S. G., Hartel T., Mirck J., Pantera A. & Palma J., 2018. Agroforestry systems of high nature and cultural value in Europe: provision of commercial goods and other ecosystem services. *Agrofor. Syst.*, **92**: 877-891

Mougou R., Mansour M., Iglesias A., Zitouna Chebbi R. & Battaglini A., 2011. Climate change and agricultural vulnerability: a case study of rain-fed wheat in Kairouan, Central Tunisia. *Reg. Env. Change*, **11** (Suppl. 1): 137-142

Mulongoy K. J. & Cung A., 2011. Les approches d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques fondées sur les écosystèmes. *Revue juridique de l'environnement*, **5**: 29-34

Nasri B., Trambly Y., El Adlouni S., Hertig E. & Ouarda T. B. M. J., 2016. Atmospheric predictors for annual maximum precipitation in North Africa. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, **55**: 1063-1076

Ochoa-Hueso R., Munzi S., Alonso R., Arróniz-Crespo M., Avila A., Bermejo V., Bobbink R., Branquinho C., Concostrina-Zubiri L., Cruz C., Cruz de Carvalho R., De Marco A., Dias T., Elustondo D., Elvira S., Estébanez B., Fusaro L., Gerosa G., Izquierda-Rojano S., Lo Cascio M., Marzuoli R., Matos P., Mereu S., Merino J., Morillas L., Nunes A., Paoletti E., Paoli L., Pinho P., Rogers I. B., Santos A., Sicard P., Stevens C. J. & Theobald M. R., 2017. Ecological impacts of atmospheric pollution and interactions with climate change in terrestrial ecosystems of the Mediterranean Basin: Current research and future directions. *Environmental Pollution*, **227**: 194-206

Orlandi F., Rojo J., Picornell A., Oteros J., Pérez-Badia R. & Fornaciari M., 2020. Impact of climate change on olive crop production in Italy. *Atmosphere*, **11**: 595

Ouled Belgacem A., Ben Salem F., Gamoun M., Chibani R. & Louhaichi M., 2019. Revival of traditional best practices for rangeland restoration under climate change in the dry areas. A case study from Southern Tunisia. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, **11** (5): 643-659

Paeth H., Vogt G., Paxian A., Hertig E., Seubert S. & Jacobeit J., 2017. Quantifying the evidence of climate change in the light of uncertainty exemplified by the Mediterranean hot spot region. *Global and Planetary Change*, **151**: 144-151

Piggott-McKellar A. E., McNamara K. E., Nunn P. D. & Watson J. E. M., 2019. What are the barriers to successful community-based climate change adaptation? A review of grey literature. *Local Environment*, **24** (4): 374-390

Pimbert M., 2015. Agroecology as an alternative vision to conventional development and climate-smart agriculture. *Development*, **58** (2-3): 286-298

Pisano A., Marullo S., Artale V., Falcini F., Yang C., Leonelli F. E., Santoleri R. & Nardelli B. B., 2020. New evidence of Mediterranean climate change and variability from sea surface temperature observations. *Remote Sens.*, **12**: 132

Planton S., Lionello P., Artale V., Aznar R., Carrillo A., Colin J., Congedi L., Dubois C., Elizalde A., Gualdi S., Hertig E., Jacobeit J., Jordà G., Li L., Mariotti A., Piani C., Ruti P., Sanchez-Gomez E., Sannino G., Sevault F., Somot S. & Tsimplis M., 2012. The Climate of the Mediterranean Region in Future Climate Projections. In: Lionello P. (ed.), *The Climate of the Mediterranean Region. From the past to the future*. Elsevier, pp. 449-502

Ponti L., Gutierrez A. P., Ruti P. M. & Dell'Aquila A., 2014. Fine-scale ecological and economic assessment of climate change on olive in the Mediterranean Basin reveals winners and losers. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **111** (15): 5598-5603

Prakash A. J., Sapkota T. B., Khurana R., Khatri-Chhetri A., Rahut D. B. & Jat M. L., 2020. Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems. *Environment, Development and Sustainability*, **22**: 5045-5075

Price R., 2017. Climate change and stability in North Africa. K4D Helpdesk Report 242. Brighton, UK: Institute of Development Studies, 18 p.

Prodon R., Geniez P., Cheylan M., Devers F., Chuine I. & Besnard A., 2017. A reversal of the shift towards earlier spring phenology in several Mediterranean reptiles and amphibians during the 1998-2013 warming slowdown. *Glob. Chang. Biol.*, **23** (12): 5481-5491

Rignall K., 2019. Living Climate Change in the Middle East and North Africa. *International Journal of Middle East Studies*, **51**: 629-632

Rojas-Downing M. M., Nejadhashemi A. P., Harrigan T. & Woznicki S. A., 2017. Climate change and livestock: impacts, adaptation, and mitigation. *Clim. Risk Manag.*, **16**: 145-163

Saadi S., Todorovic M., Tanasijevic L., Pereira L. S., Pizzigalli C. & Lionello P., 2015. Climate change and Mediterranean agriculture: Impacts on winter wheat and tomato crop evapotranspiration, irrigation requirements and yield. *Agric. Water Manag.*, **147**: 103-115

Sanz-Cobena A., Lassaletta L., Aguilera E., del Prado A., Garniere J., Billen G., Iglesias A., Sánchez B., Guardia G., Abalos D., Plaza-Bonilla D., Puigdueta-Bartolomé I., Moral R., Galán E., Arriaga H., Merino P., Infante-Amate J., Meijide A., Pardo G., Álvaro-Fuentes J., Gilsanz C., Báez D., Doltra J., González-Ubierna S., Cayuela M. L., Menéndez S., Díaz-Pinés E., Le-Noë J., Quemada M., Estellés F., Calvet S., van Grinsven H. J. M., Westhoek H., Sanz M. J., Gimeno B. S., Vallejo A. & Smith P., 2017. Strategies for greenhouse gas emissions mitigation in Mediterranean agriculture: A review. *Agr. Ecosyst. Env.*, **238**: 5-24

Schilling J., Freier K. P., Hertig E. & Scheffran J., 2012. Climate change, vulnerability and adaptation in North Africa with focus on Morocco. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **156**: 12-26

Schilling J., Hertig E., Trambly Y. & Scheffran J., 2020. Climate change vulnerability, water resources and social implications in North Africa. *Regional Environmental Change*, **20**: 15

Sellami H., Benabdallah S., La Jeunesse I. & Vanclooster M., 2016. Quantifying hydrological responses of small Mediterranean catchments under climate change projections. *Sci. Tot. Env.*, **543** (B): 924-936

Sobczak-Szelc K. & Fekih N., 2020. Migration as one of several adaptation strategies for environmental limitations in Tunisia: evidence from El Faouar. *Comparative Migration Studies*, **8**: 8

Sofuo lu E. & Ay A., 2020. The relationship between climate change and political instability: the case of MENA countries (1985:01–2016:12). *Environmental Science and Pollution Research*, **27**: 14033-14043

Sowers J., 2019. Understanding climate vulnerability in the Middle East and North Africa. *International Journal of Middle East Studies*, **51** (4): 621-625

Tanasijevic L., Todorovic M., Pereira L. S., Pizzigalli C. & Lionello P., 2014. Impacts of climate change on olive crop evapotranspiration and irrigation requirements in the Mediterranean region. *Agricultural Water Management*, **144**: 54-68

Terink W., Immerzeel W. W. & Droogers P., 2013. Climate change projections of precipitation and reference evapotranspiration for the Middle East and Northern Africa until 2050. *Int. J. Climatol.*, **33**: 3055-3072

Thiébaud S. & Moatti J.-P.(dir.), 2016. The Mediterranean Region under Climate Change A Scientific Update. IRD éd., 732 p.

Touhami I., Chirino E., Aouinti H., El Khorchani A., Elaieb M. T., Khaldi A. & Nasr Z., 2020. Decline and dieback of cork oak (*Quercus suber* L.) forests in the Mediterranean basin: a case study of Kroumirie, Northwest Tunisia. *J. For. Res.*, **31**: 1461-1477

Trambly Y., Jarlan L., Hanich L. & Somot S., 2018. Future scenarios of surface water resources availability in North African dams. *Water Res. Manage.*, **32** (4): 1291-1306

Tuel A. & Eltahir E. A. B., 2020. Why Is the Mediterranean a Climate Change Hot Spot? *Journal of Climate*, **33**: 5829-5843

Turco M., Llasat M.-C., von Hardenberg J. & Provenzale A., 2014. Climate change impacts on wildfires in a Mediterranean environment. *Climatic Change*, **125** (3-4): 369-380

Vilà-Cabrera A., Coll L., Martínez-Vilalta J. & Retana J., 2018. Forest management for adaptation to climate change in the Mediterranean basin: A synthesis of evidence. *Forest Ecol. Manage.*, **407**: 16-22

Waha K., Krumpalauer L., Adams S., Aich V., Baarsch F., Coumou D., Fader M., Hoff H., Jobbins G., Marcus R., Mengel M., Otto I. M., Perrette M., Rocha M., Robinson A. & Schleussner C.-F., 2017. Climate change impacts in the Middle East and Northern Africa (MENA) region and their implications for vulnerable population groups. *Regional Environmental Change*, **17** (6): 1623-1638

World Bank, 2017. Beyond Scarcity: Water Security in the Middle East and North Africa. MENA Development Series, Washington, DC. Licence: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO, 152 p. + appendix

World Bank, sans date. Internal Climate Migration in the Middle East and North Africa. Policy Note #4, 10 p. Zittis G., Hadjinicolaou P., Fnais M. & Lelieveld J., 2015. Projected changes in heat wave characteristics in the eastern Mediterranean and the Middle East. *Reg. Environ. Change*, **16**: 1863-1876

Zouabi O., 2021. Climate change and climate migration: issues and questions around an in-transition Tunisian economy. *Climatic Change*, **164**: 32

Aelier

lecture critique de la NDC actualisée de la Tunisie.



Un atelier organisé le 09 décembre 2021 à Tunis, a regroupé des représentants de la société civile, des journalistes, ainsi que des activistes s'intéressant aux changements climatiques et leurs impacts en Tunisie. Le but de la rencontre était dans un premier lieu de présenter le contenu de la NDC actualisée, telle que partagée par le ministère de l'environnement. Dans un deuxième temps, l'atelier a permis de partager les principales critiques formulées dans notre rapport pour les deux volets de l'atténuation et de l'adaptation.

Des discussions engagées, les points suivants ont été évoqués :

- ✘ Il y a un risque réel d'amplification des effets des changements climatiques si on continue sur la même trajectoire des émissions des gaz à effet de serre,
- ✘ Un besoin d'évolution de la société civile, appelée à changer de discours et d'exiger la transparence de la part des autorités,
- ✘ Il y a un problème d'accès aux données relatives aux gaz à effet de serre en Tunisie.
- ✘ Le plan solaire qui vise à couvrir 30 % de nos besoins énergétiques par l'énergie solaire, ce qui semble irréaliste,
- ✘ On note l'absence d'indicateurs en matière d'adaptation, pour pouvoir suivre leur réalisation et les évaluer,





- ✘ Une remise en question du modèle productiviste, d'autant plus qu'il ne répond pas aux besoins de la société (agriculture, mines...),
- ✘ Les mesures proposées sont élitistes, sans concertation avec les producteurs et les populations locales,
- ✘ Il y a absence des droits environnementaux dans le travail des organisations qui œuvrent pour la défense et la promotion des droits humains, alors que les revendications sociales ont dimension environnementale très profonde,
- ✘ Il faut organiser le secteur de la construction et du bâtiment, pour assurer une performance énergétique des constructions,
- ✘ Le système économique en place génère les changements climatiques,
- ✘ Les mobilisations climatiques ne sont pas populaires,

- ✘ Dette climatique et responsabilité historique des pays développés,
- ✘ Pourquoi destiner le quart des fonds à l'adaptation, alors que la Tunisie est un pays vulnérable ?
- ✘ Revoir les NDC pour le secteur du ciment et faire un bilan du degré de mise en œuvre de la NDC de 2015,
- ✘ Suivre de près et dans un cadre transparent des dépenses engagées pour la mise en œuvre de la NDC de 2015,
- ✘ Appel à organiser la société civile, pour être crédible,
- ✘ Plaider pour les droits et leur mise en application,
- ✘ Lancer une réflexion collective sur les changements climatiques,
- ✘ Qui aura à gouverner toutes les mesures annoncées ?



- ✘ Absence de plan d'action pour l'adaptation,
- ✘ Absence de synergies entre les stratégies nationales (biodiversité, changements climatiques, désertification...),
- ✘ Nécessité de communiquer sur les changements climatiques et les notions d'adaptation,
- ✘ Programme irréaliste ; aller sur le terrain et le citoyen,
- ✘ L'eau, une problématique urgente,
- ✘ Problème de la qualité de l'eau potable,
- ✘ Arrêter l'exploitation des nappes par le privé à des fins commerciales,
- ✘ Valoriser le savoir-faire paysan en matière d'adaptation,
- ✘ Réfléchir à un cadre commun pour continuer à travailler sur les changements climatiques.



Il ressort, suite aux discussions, deux éléments fondamentaux :

1. Le besoin d'assurer la formation des associations intéressées et travaillant sur les changements climatiques, afin d'harmoniser leur compréhension des phénomènes climatiques et des possibilités d'adaptation en Tunisie ;
2. A l'issue des formations, une structure commune sera mise en place, afin de continuer à travailler ensemble sur les sujets à préoccupation commune et relatifs à la crise climatique.



■■■ HEINRICH BÖLL STIFTUNG

تونس

تونس