

Rapport sur
l'utilisation de
l'outil GACMO par
les acteurs
tunisiens

Rapport sur l'utilisation de l'outil GACMO par les acteurs tunisiens

Deliverable 6.1

AUTHORS

Samir AMMOUS (APEX)
Adel BEN YOUSSEF (FCR)
Mounir DAHMANI (FCR)
Hamza FATNASSI (FCR)
Ichrak KLAI (FCR)

REVIEWERS

Barbara Gonella (ISPRA)
Ivana Audia (UNEP-CCC)
Daniela Romano (ISPRA)

September 15, 2023

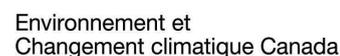
DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

PREPARED UNDER

The Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), supported by Austria, Canada, Germany, Italy, the Children's Investment Fund Foundation and the ClimateWorks Foundation.

Supported by:



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS).



Table of Contents

| | |
|---|----|
| Introduction | 2 |
| 1. Qu'est-ce que le modèle GACMO ? | 3 |
| 2. Description du fonctionnement du modèle ? | 4 |
| 3. Conditions préalables à l'utilisation du modèle GACMO | 5 |
| 4. Formation du modèle GACMO par les acteurs tunisiens en matière de GACMO | 6 |
| 5. Formation du modèle GACMO par le secteur de l'assainissement de l'eau en Tunisie | 8 |
| Conclusions | 10 |

Introduction

La Tunisie se situe dans l'une des zones les plus arides et les plus déficitaires en eau de la planète (Afrique du Nord) et sa production agricole est fortement influencée par les variations climatiques. La Tunisie se trouve dans l'une des régions les plus sèches et les plus pauvres en eau du monde (Afrique du Nord,) et dépend fortement d'une agriculture sensible au climat. En outre, une grande partie de sa population et de son activité économique se trouve dans des zones côtières basses et sujettes aux inondations. D'ici 2050, les projections du changement climatique pour la Tunisie prévoient des augmentations de température entre 1,6 °C et 2,7 °C, une réduction des précipitations de 10 à 30 %, une élévation du niveau de la mer de 15 à 18 cm et une escalade des phénomènes météorologiques extrêmes (inondations et sécheresses).

Les manifestations du changement climatique sont d'ores et déjà perceptibles en Tunisie : hausse des températures, élévation du niveau de la mer, augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes, inondations et sécheresses. La Tunisie fait désormais face au défi de s'adapter aux impacts du changement climatique. Mais elle ne dispose pas suffisamment des moyens pour y parvenir. De ce fait, la Tunisie est classée parmi les pays les plus vulnérables au changement climatique. Ce dernier entraînera une forte augmentation de la température, une diminution des précipitations, une élévation du niveau de la mer et une augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes. Tous ces changements climatiques ont des impacts directs sur les systèmes naturels (rareté de l'eau, désertification, perte de biodiversité, etc.) et humains (érosion côtières et touristiques, réduction de la production agricole, etc.).

Le gouvernement tunisien a adopté des politiques volontaristes de lutte contre le changement climatique, via des mesures d'atténuation et d'adaptation. Le pays dispose de plusieurs plans et stratégies d'adaptation sectoriels qui soulignent la nécessité de faire face aux risques climatiques et définissent les actions prioritaires pour les principaux secteurs sensibles (agriculture, tourisme, littoral, santé).

La Tunisie est engagée dans le processus global de lutte contre le changement climatique et de respect de la durabilité dans son modèle de développement économique. En effet, dans le cadre de l'accord de Paris, la Tunisie a relevé son ambition climatique et cherche à réduire ses émissions de GES de 45%. Cet engagement intervient dans le contexte où la Tunisie a mis en place une stratégie bas carbone résiliente au changement climatique à l'horizon 2050. Cette stratégie vise même la neutralité carbone. La contribution intérieure nationale (CDN) actualisée nécessitera la mobilisation de ressources financières importantes, estimées à environ 19,4 milliards de dollars sur la période 2021-2030.

La Tunisie a déterminé récemment un plan d'action stratégique pour la mise en oeuvre de sa future Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Ce future plan d'action nécessite l'implication de tous les acteurs économiques et sociaux (ONG, Ministères, Entreprises Publiques et Privées, Organisations Syndicales et Patronales...). Ces acteurs nécessitent une mise à niveau de leurs compétences et un renforcement de capacité pour le suivi et l'évaluation de la mise en oeuvre de la CDN et plus généralement de la stratégie à bas carbone à long terme.

Plusieurs outils et méthodologies existent de nos jours et sont capables d'aider l'écosystème à mieux suivre les évolutions des stratégies en matière de changement climatique en Tunisie. Ces

outils sont nécessaires pour que le débat soit sur des bases scientifiques et techniques et pour une meilleure efficacité de l'action publique.

L'objectif du présent rapport est de mieux comprendre l'utilisation du modèle GACMO et comment les acteurs tunisiens ont bénéficié de différentes formations pour maîtriser l'outil. En effet les activités du projet ICAT amélioreront les capacités techniques du personnel de l'ONAS impliqué dans le CDN, mais également le renforcement des capacités et l'échange d'expériences avec tous les autres acteurs des autres secteurs d'émission (énergie, procédés industriels, agriculture, forêts et utilisation des sols et solides), déchets).

Le rapport est structuré en 5 sections. La section 1 présente ce qu'est le modèle GACMO. La section 2 décrit la fonction du modèle GACMO. La section 3 montre les prérequis pour l'utilisation du modèle GACMO. La section 4 décrit la formation du modèle GACMO par les acteurs tunisiens en matière de GACMO. La section 5 décrit la formation du modèle GACMO par secteur de l'assainissement de l'eau en Tunisie.

1. Qu'est-ce que le modèle GACMO ?

GACMO est développé par le DTU du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Il s'agit d'un modèle comptable conçu dans le but d'aider les pays et les régions à analyser les options d'atténuation de leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). Le recours au GACMO peut contribuer à accroître la transparence des actions des pays visant à réduire leurs émissions de GES. Ce modèle peut être utilisé pour préparer des communications nationales, des rapports semestriels et des contributions déterminées au niveau national (NDC) à l'Accord de Paris. Il peut être considéré comme un outil utile pour le suivi, la déclaration et la vérification (MRV).

Le modèle est conçu dans une feuille de calcul (Excel), qui elle même contenant 40 feuilles. Le modèle GACMO peut calculer les émissions de GES pour un « bilan de début d'année » en utilisant les données les plus récentes sur la consommation d'énergie des combustibles fossiles et de l'électricité. Il existe une « feuille de croissance » qui calcule la croissance annuelle ou périodique attendue pour chaque secteur avec une référence pour le scénario Business as Usual jusqu'en 2020, 2025, 2030 et 2050. Le GACMO est utilisé pour évaluer les coûts et les avantages d'un large éventail de options d'atténuation, pour calculer la réduction des émissions de GES et le coût moyen d'atténuation exprimé en dollars américains par tonne d'équivalent CO₂. Il peut combiner les options sous la forme d'une courbe de coût marginal de réduction (MACC), montrant le coût moyen de réduction des émissions de GES pour différentes alternatives.

Un avantage du modèle GACMO est qu'il nécessite moins de données que la plupart des autres modèles et qu'il comprend une liste spécifiée de technologies et des exemples de coûts technologiques qui peuvent être utilisés si des données spécifiques au pays ne sont pas disponibles. Un autre avantage du GACMO est qu'il ne nécessite pas beaucoup de données et qu'il peut être adopté pour s'adapter à différentes situations, tout en permettant aux résultats d'être transparents et rigoureux. Par exemple, selon le degré de données disponibles, il est possible de développer des modèles simples et complexes.

Avec GACMO, il a été possible d'évaluer la réduction des émissions et l'implication financière des actions d'atténuation individuelles dans le NDC, de regrouper les effets des actions individuelles et de proposer les objectifs de réduction des émissions et les données MRV.

Sur la base de ce modèle, les pays peuvent calculer et suivre la réduction des GES et les effets économiques d'environ 100 actions d'atténuation du climat organisées dans les 24 types qui ont été utilisés dans le pipeline MDP, par exemple : agriculture, énergie de la biomasse, efficacité énergétique des ménages, foresterie, Géothermie, hydroélectricité, solaire, éolien. Il existe également un autre modèle conçu nommé GACMO Hotel. Il s'agit d'une version spéciale développée pour les hôtels afin de mesurer ou calculer une stratégie de développement bas carbone. Sa structure est la même que le modèle GACMO normal et contient 51 options de réduction des GES, qui peuvent être utilisées dans les hôtels.

De nombreux pays utilisent le modèle GACMO, notamment l'Afghanistan, l'Angola, Antigua-et-Barbuda, l'Érythrée, le Ghana, la Guinée-Bissau, le Lesotho, la Macédoine, le Mozambique, la Corée du Nord, Sao Tomé-et-Principe, le Swaziland, les Maldives, la Zambie, le Zimbabwe et d'autres. Pour la préparation des INDC, le GACMO a été utilisé par les Maldives et plusieurs pays africains, dont le Mozambique et l'Angola. Concernant l'utilisation du modèle GACMO, il est utilisé dans un projet aux Philippines et en République Dominicaine.

En outre, le modèle GACMO peut être mis en œuvre au niveau national, mais il peut également être utilisé au niveau régional (par exemple, le rapport « Amérique latine zéro carbone – Une voie pour une décarbonisation nette de l'économie régionale d'ici le milieu du siècle »).

2. Description du fonctionnement du modèle ?

Le modèle GACMO comporte plusieurs feuilles réunies pour produire un résultat significatif. Les fiches GACMO sont regroupées en cinq groupes principaux : (a) fiche d'évaluation technologique individuelle, (b) bilans, (c) fiche de croissance, (d) fiche de revenus de réduction marginale et (e) fiche d'hypothèse. Il y a plusieurs étapes pour utiliser le modèle :

1. La feuille « Bilan de l'année de début » requiert le bilan des émissions de GES du pays. Le bilan contient des colonnes pour tous les combustibles fossiles et des lignes pour tous les secteurs du bilan énergétique normal, ainsi que les émissions de GES des autres secteurs. Le modèle calculera ensuite le bilan énergétique (en ktep) et le bilan massique des combustibles fossiles (en tonnes et M3).

2. La feuille « Croissance » comprend la croissance attendue de la consommation d'énergie et fournit la croissance annuelle dans les périodes : début de l'année 2020, 2020-2025, 2025-2030. Le pourcentage d'augmentation depuis les valeurs de l'année de début jusqu'à 2020, 2025 et 2030 est ensuite calculé. A partir de ces facteurs de croissance, le GACMO calcule les bilans carburant, énergie et GES pour 2020, 2025 et 2030.

3. La feuille « Hypothèses » effectue le calcul pour toutes les options d'atténuation des GES. Il nécessite le nom du pays, l'année de début pour le dernier bilan GES, le taux d'actualisation, les prix de l'énergie en US\$/litre pour le pétrole brut, tous les distillats, le charbon, le lignite et le gaz naturel, les

valeurs calorifiques et les facteurs d'émission de GES pour tous les combustibles fossiles, facteur d'émission de CO₂ pour la production d'électricité, potentiels de réchauffement planétaire (PRG) pour le méthane (CH₄) et pour l'oxyde nitreux (N₂O).

4. Toutes les technologies d'atténuation des GES sont classées selon les types et sous-types par ordre alphabétique. Dans chacune des fiches technologiques, vous devez insérer différentes valeurs pour que les calculs soient corrects.

5. Une courbe de revenus marginaux de réduction (MAR) est calculée sur la base du coût de l'option de réduction des émissions de GES en dollars américains/tCO₂ (axe des y) et de l'impact de la réduction des émissions de GES en kt/an (axe des x). Le seuil pour les plus petites valeurs sur l'axe des X fait référence au pourcentage minimum que devrait constituer le montant total des réductions d'équivalent CO₂. Seuil pour la plus petite valeur sur l'axe y. Seuil pour la plus grande valeur sur l'axe y.

3. Conditions préalables à l'utilisation du modèle GACMO

Il existe plusieurs prérequis pour l'utilisation du modèle GACMO en général et en Tunisie.

Premièrement, pour l'utilisation du modèle GACMO, il convient de garantir la disponibilité des données. Les données suivantes sont nécessaires pour suivre les émissions de GES via GACMO :

- Les données du bilan énergétique, c'est-à-dire les données de production/consommation de combustibles fossiles et d'énergie électrique pour un pays (région ou ville). Ces données doivent être incluses dans le bilan « Bilan de l'année de début » ;
- Les données correspondant aux émissions de GES pour les secteurs clés : Agriculture, Forêts, Déchets et Procédés industriels. Ces données doivent être incluses dans le bilan « Bilan de l'année de début » ;
- Données d'activité sur les quantités et les coûts liés à chaque source d'énergie, ainsi que l'électricité. Ces données doivent être incluses dans la feuille « Hypothèses » ;
- Les données de base sur le pays, comme la monnaie locale, le taux de change avec le dollar, le taux d'actualisation,... Ces données doivent être incluses dans la feuille « Hypothèses » ;
- Le nombre d'unités de chaque option d'atténuation (que l'utilisateur choisit de sélectionner) pénétrant vers les années 2025, 2030 et/ou 2050. Ces données doivent être incluses dans les feuilles « Main25 » / « Main30 » / « Main50 ».

Deuxièmement, il convient de garantir la qualité et la précision des données, pour une projection précise. Assurer la qualité, l'exactitude et la fiabilité des données utilisées en entrée du modèle. Les erreurs ou inexactitudes dans les données d'entrée peuvent affecter considérablement les résultats du modèle.

Troisièmement, il est nécessaire d'avoir un certain niveau de compréhension scientifique. Une solide compréhension de la science sous-jacente au changement climatique, notamment de ses causes, de ses impacts et des stratégies d'atténuation potentielles, garantit de meilleures estimations.

Quatrièmement, le niveau d'expertise dans l'exécution des estimations est très important afin d'éviter les erreurs. Il est nécessaire de disposer d'une équipe d'experts en science du climat, en économie et dans des domaines connexes capables d'interpréter les résultats des modèles, d'évaluer leurs implications et d'orienter la prise de décision.

Cinquièmement, l'élaboration de différents scénarios d'atténuation du changement climatique. Ces scénarios devraient inclure diverses options politiques, voies de réduction des émissions et hypothèses sur les développements futurs en tenant compte de la situation actuelle.

Sixièmement, il est important que les parties prenantes participent à la projection et à l'élaboration des scénarios. L'engagement avec les parties prenantes concernées, notamment les agences gouvernementales, les entreprises, les organisations non gouvernementales et les communautés affectées, pour recueillir des commentaires, renforcer le soutien et garantir que la mise en œuvre efficace des stratégies d'atténuation donne de meilleurs résultats.

Septièmement, les mécanismes de suivi et d'évaluation continus des efforts d'atténuation et des performances des modèles sont essentiels. Il est nécessaire de mettre régulièrement à jour les modèles avec de nouvelles données et informations.

4. Formation du modèle GACMO par les acteurs tunisiens en matière de GACMO

Dans le cadre du renforcement des capacités des acteurs du changement climatique en Tunisie, une formation de trois jours a été réalisée par le secrétariat de l'ICAT au profit d'une cinquantaine de participants issus de l'écosystème du changement climatique en Tunisie. Des cadres des ministères de l'Économie et des Finances, du ministère des Transports, du ministère de l'Agriculture, du ministère de l'Environnement, du ministère de l'Éducation, du ministère de l'Enseignement supérieur, de l'Institut national de la statistique, de l'ITCEQ, de l'UGTT, des enseignants-chercheurs de presque toutes les universités tunisiennes, des consultants, des représentants du secteur bancaire et des responsables d'associations environnementales et climatiques ont pu suivre ces formations.

12 Rice crop CH4 reduction (1000 ha)

| Costs in US\$ | Reduction Option | Reference Option | Increase (Red.-Ref.) |
|---------------|------------------|------------------|----------------------|
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | 1,337,793 | 26216 | |
| 16 | 20 | 20 | |
| 17 | 126,278 | 2475 | 123804 |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | 126,278 | 26,216 | 100,062 |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | 3,767 | 6,334 | |
| 25 | 3,767 | 6,334 | 2,566 |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | 1.2 |
| 30 | | | |
| 31 | | | |
| 32 | | | |
| 33 | | | |
| 34 | | | |
| 35 | | | |
| 36 | | | |
| 37 | | | |
| 38 | | | |
| 39 | | | |
| 40 | | | |
| 41 | | | |
| 42 | | | |
| 43 | | | |
| 44 | | | |
| 45 | | | |

Les séances ont été consacrées à l'explication de la base du modèle, à la discussion des options d'atténuation (118 dans le modèle) et à l'élaboration du scénario de référence Business As Usual (BAU) et à la manière dont la Tunisie peut utiliser le modèle GACMO pour les actions d'atténuation. Les séances ont également été consacrées à des exercices pratiques pour apprendre à manipuler l'outil.

La formation dispensée a été assurée par Aiyngul KERIMRAY et Ivana AUDIA (UNEP Copenhague) modérée par Adel BEN YOUSSEF (Université Côte d'Azur).

Les participants sont des institutions suivantes:

MINISTÈRES : Ministère de l'Éducation Nationale, Ministère des Transports, Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Équipement et du Logement, Ministère de l'Économie et de la Planification, Ministère des Finances, Ministère de l'Agriculture, des Ressources en Eau et de la Pêche, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

CONSEILS : Conseil tunisien des entreprises égyptiennes, FNEBTP /UTICA, UGTT, Observatoire du Sahara et du Sahel, Union africaine, ONAS, Conseil Bancaire et Financier, ITCEQ, INS, Conseil tunisien du bâtiment durable, Agence de promotion des investissements agricoles, CDC

SECTEUR PRIVÉ : WaterSec, MDarchitected, STUDI, Insight, PwC Tunisie, CAMI, Novation City, La ruche Tozeur, FCR consulting, Safran, Groupe Chimique Tunisien, NOVATEK SOLUTIONS, AMEN BANK, UBCI, ALCA CONSULTING, Arab Tunisien Bank,

ONG : Youngo, association Eco-Atbir, WWF, L'univers de l'eau, Radio zitouna fm, ONG Zero Waste Tunisie / Gaia Africa, Association d'Environnement et de Plantation de Moularès, La ruche tozeur,

INSTITUTIONS DE RECHERCHE : Université de Tunis El Manar, Faculté des Sciences de Tunis, Université Côte d'Azur, Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), Faculté de Sciences Economiques et Gestion de Nabeul, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, laboratoire LEGI, Ecole Polytechnique de Tunisie, ESCT, École sup de commerce de Tunis, Université de Sousse, Centre régional de recherche en agriculture oasienne de Degache, Faculté des sciences économiques et de gestion de tunis el manar, Iseg, Université de Manouba, Institut national de la statistique , Centre de Recherche et Technologie de l'Energie - CRTEn, Laboratoire de recherche MOCFINE, Faculté d'Économie et de Gestion de l'Université de Carthage, Laboratoire Nabeul LEGI, Ecole Polytechnique de Tunisie, Société de Gestion Technopole Borj Cedria, SAEG, Centre régional de recherches en agriculture oasienne degache , Faculté des lettres et des sciences humaines de sfax

Lors des annonces pour le recrutement des acteurs des demandes de suivi de plusieurs pays ont été enregistrées comme l'Inde, du Pakistan, de l'Algérie, du Maroc etc...

5. Formation du modèle GACMO par le secteur de l'assainissement de l'eau en Tunisie

Dans le cadre du projet Transparent Climate Action Initiative (ICAT), l'Office National de l'Assainissement (ONAS) en partenariat avec l'UNOPS pour le compte de l'UNEP-CCC a organisé les 23 et 24 mai à Hammamet deux journées de « Renforcement des Capacités sur le GACMO-ICAT ». Méthodologie tunisienne". Cette session a été assurée par un expert du PNUE-CCC Aiyngul Kerimray, M. Samir Amous (expert en inventaire des GES).

La formation a impliqué 20 personnes de l'ONAS, mais également des représentants des différents acteurs impliqués dans la CDN tels que l'ANGED, l'ANPE, l'ANME... La formation a été dispensée en anglais avec traduction simultanée en français. Il convient de noter qu'il existe trois points focaux sectoriels pour le système national MRV représentant l'ANGED, l'ANME et l'ONAS.

La formation s'est déroulée dans une ambiance détendue, un climat de travail positif, une approche interactive et des échanges enrichissants.

Les mots de bienvenue ont été prononcés respectivement par Mme Hajer GHARBI et Mme Ivana AUDIA. Ainsi a été présenté le cadre de cette action - le projet ICAT - les résultats attendus et les objectifs à atteindre.

Les échanges ont porté sur la possibilité de prendre en charge le traitement des données par l'outil GACMO. En effet, il est de la responsabilité de l'utilisateur de convertir les unités, cela doit être traité avant de les insérer. Il faut mettre toutes les données de la première année et il est également important de prendre en compte le bilan énergétique.



Le groupe d'experts a la capacité de gérer les données mais le rôle du personnel de l'ONAS est limité dans l'ajout des données à l'état brut. Les discussions ont également porté sur l'exactitude et la pertinence du modèle. Le modèle ne prédit pas l'avenir, mais suppose qu'il s'agit de nos projections dans le futur. L'avantage de ce modèle est qu'il s'agit d'un outil simple et facile.

Au cours de la formation, les participants ont été aidés à mettre en place un scénario de statu quo spécifique à la Tunisie, dans lequel différentes actions d'atténuation ont été ajoutées pour voir les résultats et ajuster les options technologiques climatiques. Dans le projet ICAT, la Tunisie

a donné la priorité au renforcement du système national de mesure, de reporting et de vérification dans le secteur de l'assainissement de l'eau et des indicateurs NDC et à l'application du GACMO pour calculer les émissions dans les secteurs prioritaires des NDC.

Le Centre climatique de Copenhague du PNUÉ et l'ISPRa poursuivent leur travail avec des partenaires tunisiens pour garantir que l'utilisation du GACMO et d'autres actions liées à la transparence contribuent à éclairer et à façonner la politique climatique pour un impact positif accru.

Conclusions

La Tunisie a réalisé des progrès louables dans l'atténuation du changement climatique grâce à l'adoption des énergies renouvelables, à l'amélioration de l'efficacité énergétique, au reboisement, à l'agriculture durable et aux mesures d'adaptation au climat. Cependant, la lutte contre le changement climatique est un processus continu et complexe qui nécessite un engagement continu et une coopération internationale. La Tunisie doit continuer à investir dans les technologies énergétiques propres, promouvoir des pratiques durables et s'adapter au changement climatique pour garantir un avenir plus durable et plus résilient.

La lutte contre le changement climatique en Tunisie nécessite un effort coordonné de la part du gouvernement, des entreprises, de la société civile et des individus. Il ne s'agit pas seulement d'un impératif environnemental, mais aussi d'une opportunité de créer un environnement plus durable. En mettant en œuvre différents outils (comme GACMO modèle) et stratégies, la Tunisie peut apporter une contribution significative aux efforts mondiaux d'atténuation du changement climatique tout en préservant son environnement, son économie et sa société.

Les formations reçues par les acteurs ont eu un large écho auprès des institutions publiques et privées et ont montré un réel impact. Le logiciel permet une sensibilisation rapide et peut être adapté pour pouvoir traiter de plusieurs scénarios pour la Tunisie. Toutefois, le secteur énergétique tunisien utilise un logiciel payant plus sophistiqué et certaines limites ont été évoquées pour pouvoir adapter le logiciel à des contextes sectoriels spécifiques. Il n'en demeure pas moins que GACMO demeure un outil important que les acteurs tunisiens maîtrisent à présent grâce à la mise en place de ce projet.