



Partenariat sur la Transparence
dans l'Accord de Paris
Cluster Francophone



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



Atelier Cluster/Network Francophone

The Greenhouse Gas Abatement Cost Model Modèle GACMO

GACMO comme outil pour estimer l'impact des réductions des émissions d'actions d'atténuation

Denis Desgain – UNEP Copenhagen Climate Center

Avec le soutien du



Ministère fédéral
des Affaires étrangères



en vertu d'une décision
du Bundestag allemand



supported by



Contexte

- Développement et soumission de CDNs tous les 5 ans
- Suivi et notification des CDNs
- Identification des mesures d'atténuation dans différents secteurs
 - Estimation ex-ante et ex-post des réductions des émissions de GES
 - Projections de GES: BAU et scénario atténuation

Qu'est ce que GACMO ?

- Modèle **GACMO** = Greenhouse Gas Abatement Cost Model
(Modèle de coût de réduction des gaz à effet de serre)
- Outil de modélisation des émissions de gaz à effet de serre (GHG) basé sur Excel
- Méthodologies de IPCC/CDM
- Développé par **Jørgen Fenhann** à Copenhagen Climate Center
- Disponible gratuitement sur site

<https://unepccc.org/publications/the-greenhouse-gas-abatement-cost-model-gacmo/>

Qu'est ce que GACMO ?

GACMO permet de réaliser une analyse des options d'atténuation d'un pays, d'une région ou d'une ville et d'estimer leur impact point de vue réductions des GES

- a) Permet d'établir le **scénario BAU** des émissions d'un pays/région
- b) Permet de choisir des **options d'atténuation** parmi une liste d'options incluses dans le modèle. Pour chacune de ces options, le modèle va donner le potentiel de réduction des émissions ainsi que le coût additionnel (ou savings) d'investissement et de mise en œuvre par rapport à une option de référence
- c) Permet d'établir un **scénario d'atténuation** basé sur une liste d'options d'atténuation pour les différents secteurs (2025, 2030, 2035, 2050)
- d) GACMO va donner une courbe de Coût de réduction des gaz à effet de serre qui compare les différentes options d'atténuation choisies

Structure de GACMO?

GACMO_FR.xlsm - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer ACROBAT Tell me what you want to do... Denis DR Desgain Share

Cette version française du modèle GACMO est une traduction de la version anglaise du ledit GACMO - The Greenhouse Gas Abatement Cost Model. La traduction a été réalisée avec le soutien du Global Support Programme (GSP - www.un-gsp.org) du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD).

Bienvenue au Model GACMO, Coût de réduction des gaz à effet de serre, version du 26 août 2020

Le modèle a été développé par Joergen Fenhann, PNUE DTU Partnership, e-mail jafe@dtu.dk, mobile: +45 2295 5113,

Nouvelles GACMO: Nous avons ajouté des macros pour que vous puissiez cliquer sur une option d'atténuation dans une feuille principale et la transférer dans le tableau de cette option.

GACMO est utilisé pour effectuer une analyse des options d'atténuation des GES pour un pays ou une région afin d'être utilisé dans les communications nationales, les CDNs ou les plans de développement à faible émission de carbone.

Description générale du fonctionnement du modèle:

Le résultat de l'utilisation du modèle GACMO est un tableau fournissant un aperçu du coût et de l'impact des différentes initiatives d'atténuation, édité sous la forme d'un tableau et d'une courbe des revenus de réduction. L'entrée d'un bilan GES pour le pays /région à l'étude est nécessaire au fonctionnement du modèle.

Qui peut bénéficier de l'utilisation du modèle?

Si votre pays n'a pas fait de scénario Business As Usual (BAU) pour l'année future souhaitée, vous pouvez utiliser la première partie du modèle GACMO qui calcule le scénario BAU.

Si votre pays n'a pas calculé le scénario d'atténuation, vous pouvez utiliser la deuxième partie du modèle GACMO. Vous sautez dans ce cas la première partie et insérez le total des émissions de GES BAU au bas de la feuille « principale » souhaitée.

Instructions kT à TJ Bilan initial Croissance Info Pays Bilan 2020 Bilan 2025 Bilan 2030 Bilan 2050 Hypothèses Graphique principale20 principale25

90% 09:30 14-09-2020 15

Structure de GACMO?

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer ACROBAT Tell me what you want to do... Denis DR Desgain Share

GACMO_FR.xlsx - Excel

G43 = 'EE services'!M214*H43/1000000

A B C D E F G H I J

1 Atténuation de GES total Pays X en 2025

2

3

4 Type Option de réduction US\$/tonCO₂ Unité du sous-type Réduction d'émissions t CO2-eq/unité Investissement Coût annuel Unités ajoutées en 2025 Réduction d'émission

5 Agriculture

6 Réduction du CH4 des cultures de riz 1.20 Culture de riz CH4 red(1000 ha) 2,566 0.0 0.0 0.00

7 Culture sans labour -166.39 1000 ha 86 0.0 0.0 0.00

8 Couverture de cultures 81.04 1000 ha 1,490 0.0 0.0 0.00

9 Inhibiteurs de nitrification (1000 ha) 67.69 1000 ha 790 0.0 0.0 0.00

10 Couverture des dépôts lisier (1 dépôt de lisier) 937.83 1 dépôt de lisier 0.20 0.0 0.0 0.00

11 Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants 80.50 % de matières grasses DM ajouté 4,336 0.0 0.0 0.00

12 Energie biomasse

13 Centrales de cogénération d'écorce de riz -87.68 1 MW cogénération 9,719 0.0 0.0 0.00

14 Production électrique à partir des résidus de biomasse -184.60 1 MW cogénération 2,428 0.0 0.0 0.00

15 Capture et stockage

16 Energie

17 Ciment

18 Mine de charbon

19 EE ménages

20 Climatisation résidentielle efficace -307.41 1000 climatiseur 780 0.0 0.0 0.00

21 Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes -321.07 1000 Ampoules 38 0.0 0.0 0.00

22 Éclairage efficace avec LED -354.68 1000 Ampoules 78 0.0 0.0 0.00

23 Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes -213.84 1000 Ampoules 9 0.0 0.0 0.00

24 Poêles à bois efficaces -961.16 1000 poêles 2,212 0.0 0.0 0.00

25 Poêles au GPL remplaçant les poêles à bois 74.17 1000 poêles 2,055 0.0 0.0 0.00

26 EE industrie

27 Poêles électriques efficaces -273.81 1000 poêles 155 0.0 0.0 0.00

28 Réfrigérateurs efficaces -97.24 1000 réfrigérateurs 1,203.3 0.0 0.0 0.00

29 EE industrie

30 Moteurs électriques efficaces -309.02 1 kW 0.6 0.0 0.0 0.00

31 Efficacité énergétique dans l'industrie 0.94 10% red. de demande d'énergie 13,282,494 177.7 12.5 1.0 13,282.40 13,282.40

Agriculture Energie biomasse Capture et stockage Ciment Mine de charbon EE ménages EE industries EE chaleur résiduelle EE services EE offre Distribution ...

Ready 80% 09:34 14-09-2020 16

Type here to search

Quelles sont les données nécessaires pour utiliser GACMO?

Les données nécessaires sont celles du **bilan énergétique** du pays et les **projections de croissance** pour les différentes sub-catégories d'activités

Utilisation de GACMO - Inputs

GACMO_FR.xlsm - Excel

Denis DR Desgain

Information sur les différents types de combustibles (quantité, coûts), facteurs d'émission,...

Hypothèse et données de pays

Pays	Pays X
Année de référence (année du dernier invent)	2015
Devise taux =	Devise Y
Taux de change utilisé:	1 US\$ = 4 Devise Y
Taux d'actualisation =	7.0%

Prix de l'énergie utilisés pour toute la période future:

Pétrole brut	50.0 US\$/bbl
Pétrole brut	0.31 US\$/litre
Gaz naturel liquéfié (GNL)	3.3 US\$/MBTU
Gaz naturel	3.1 US\$/GJ
Charbon	50 US\$/ton

1 Million BTU =	1.055 GJ
1 US gallon =	3.7854 litres
1 bbl =	159 litres

Prix du carburant

2020 prires	GPL	Essence	Bioéthanol	Essence pour carburéateurs	Gasoil / Diesel	Biodiesel	Fiools lourds	Kérosène	Charbon	Coke	Coke de pétrole	Lignite	Gaz Naturel
Prix distiller/prix du pétrole brut (litre/litre)	0.90	1.40		1.40	1.20		0.80	1.40					
US\$/litre	0.28	0.44	0.83	0.44	0.38	1.20	0.25	0.44					
US\$/GJ	11.1	13.1		12.3	10.4		6.4	12.3	2.0	2.0	2.0		3.1
1/m3	0.54	0.75	0.76	0.80	0.84	0.88	0.98	0.80					(MJ/Nm3)
GJ/t	47.3	44.8	26.8	44.6	43.3	26.8	40.2	44.8	25.0	28.0	31.0	18.3	39.0

Électricité

US\$/kWh	Réseaux isolés	Réseau 1	Réseau 2
		0.20	
	tCO2/MWh (=kCO2/kWh)		

Marge d'exploitation (ME)

Marge de construction (MC)

Marge combinée (MC) Solaire & Éolien

0.4855

Instructions kT à TJ Bilan initial Croissance Info Pays Bilan 2020 Bilan 2025 Bilan 2030 Bilan 2050 Hypothèses Graphique principale20 principale25 p ...

Ready

Type here to search

09:38 14-09-2020

Utilisation de GACMO - Inputs

GACMO_FR.xlsm - Excel

Denis DR Desgain Share

Bilan énergétique pour année X

	A	B	C	D	E	F	G	Formula Bar	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Bilan énergétique des combustibles fossiles en TJ	Pays X		2015												
2																
3	Unité de TJ	GPL	Essence	Essence pour carburateurs	Diesel	Flouls lourds	Kérosène et autres	Total produits pétroliers	Charbon	Lignite	Gaz	Coke	Coke de pétrole	Énergie totale (fossile)		
4	Unité	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ		
5	Total	188,964	90,854	58,814	872,276	18,809	2,596	1,232,312,8	791,364	1,032,230	1,735,812	138,180	126,852	5,056,751		
6	Centrales fossiles	0	0	0	10,313	9,123	0	19,435,7	449,988	901,220	764,673	0	0	2,135,317		
7	CONSOMMATION FINALE	188,964	90,854	58,814	861,964	9,686	2,596	1,212,877,1	341,376	131,010	971,139	138,180	126,852	2,921,434		
8	Industrie - acier	0	0	0	737	0	0	736,6	476	476	8,970	0	0	10,658		
9	Industrie - chimique	426	0	0	173	121	0	719,6	11,032	5,948	101,010	0	0	118,709		
10	Industrie - mineral non métallique	142	0	0	1,040	723	0	1,905,2	92,596	25,730	73,476	0	126,635	320,342		
11	Industrie - transformation des aliments et b	946	0	0	260	1,487	0	2,693,0	6,384	14,402	38,298	1,372	217	63,366		
12	Industrie - construction	0	0	0	6,370	0	0	6,369,5	28	55	14,040	0	0	20,492		
13	Industrie - exploitation minière	0	0	0	16,292	0	0	16,292,1	532	1,720	5,070	0	0	23,614		
14	Industrie - machinerie	237	0	0	130	0	0	366,5	84	311	2,691	0	0	3,453		
15	Industrie - métaux non-ferreux	1,750	0	0	563	0	0	2,313,4	30,408	1,244	80,223	135,464	0	249,653		
16	Industrie - pâtes et papiers	47	0	0	433	0	0	480,6	1,204	3,697	8,658	0	0	14,039		
17	Industrie - transport d'équipement	1,088	0	0	303	0	0	1,391,2	0	146	6,942	0	0	8,480		
18	Industrie - cuir et textile	568	0	0	260	0	0	827,6	9,940	19,874	46,722	0	0	77,363		
19	Industrie - divers	0	0	0	0	0	0	0,0	0	18	24,219	0	0	24,237		
20	Transport - route	145,164	90,854	0	711,825	0	0	947,843,3	0	0	3,354	0	0	951,197		
21	Transport - rail	0	0	0	5,850	0	0	5,849,6	0	0	0	0	0	5,850		
22	Transport - air domestique	0	0	58,814	0	0	0	58,814,2	0	0	0	0	0	58,814		
23	Transport - navigation	0	0	0	0	7,355	0	7,354,8	0	0	0	0	0	7,355		
24	Ménages	11,589	0	0	0	0	2,596	14,184,0	42,448	42,566	429,000	0	0	528,198		

Instructions kT à TJ Bilan initial Croissance Info Pays Bilan 2020 Bilan 2025 Bilan 2030 Bilan 2050 Hypothèses Graphique principale20 principale25 p ... Count: 15

Ready Type here to search

09:39 14-09-2020 16

Utilisation de GACMO - Inputs

Denis DR Desgain Share

Estimation de la croissance pour chaque type d'activité

Année de départ:	2015							
	Augmentation annuelle en % sur la période				% d'augmentation depuis l'année de départ			
Croissance depuis l'année de départ	2015 to 2020	2020 to 2025	2025 to 2030	2030 to 2050	2020	2025	2030	2050
Croissance de la population	0.83%	0.83%	0.83%	0.50%	4%	9%	13%	25%
Croissance du PIB	4.10%	4.10%	4.10%	3.00%	22%	49%	83%	230%
Industrie - carburant en acier	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en produit chimique	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en minerai non métallique	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en aliments et boissons	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en construction	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en mines	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en machinerie	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en métaux non ferreux	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en pâtes et papiers	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en transport déquipement	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en cuir et textile	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - carburant en divers	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Industrie - consommation d'électricité	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Transport - carburant en route	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Transport - carburant en rail	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Transport - carburant en air	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Transport - carburant en navigation	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Transport - consommation d'électricité	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%
Ménages - LPG	6.0%	6.0%	6.0%	2.0%	34%	79%	140%	256%

Instructions | kt à TJ | Bilan initial | **Croissance** | Info Pays | Bilan 2020 | Bilan 2025 | Bilan 2030 | Bilan 2050 | Hypothèses | Graphique | principale20 | principale25 | p ... | 80%

Ready

09:45 14-09-2020 16

Utilisation de GACMO - Inputs

GACMO_FR.xlsm - Excel

Denis DR Desgain

Sélection et estimation du taux de pénétration des options d'atténuation (110 options comprises dans GACMO)

A	B	C	D	E	F	G	H			I	J	K	L																
							en 2025							Réduction d'émissions en 2025															
Atténuation de GES total	Pays X	en 2025	Unité du sous-type	Réduction d'émissions t CO2-eq/unité	Investissement Million US\$	Coût annuel MU\$S/an	Unités ajoutées en 2025	Par option ktCO2-eq/an	Cumulatif ktCO2-eq/an	Frac. du total	Diesel économisé ktoe																		
Agriculture	Option de réduction	US\$/tonCO ₂	1.20	Culture de riz CH4 red.(1000 ha)	2,566	0.0	0.0	0.00	0	0.0%																			
				Culture sans labour								-166.39	1000 ha	86	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Couverture de cultures								81.04	1000 ha	1,490	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Inhibiteurs de nitrification (1000 ha)								67.69	1000 ha	790	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Couverture des dépôts lisier (1 dépôt de lisier)								937.83	1 dépôt de lisier	0.20	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Supplémentation en matières grasses dans l'alimentation des ruminants								80.50	% de matières grasses DM ajouté	4,336	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Traitement du tabac								-20.80	100 t de tabac/an	562	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
				Énergie biomasse								Centrales de cogénération d'écorce de riz	-87.68	1 MW cogénération	9,719	0.0	0.0	0.00	0	0.0%									
														Production électrique à partir des résidus de biomasse								-184.60	1 MW cogénération	2,428	0.0	0.0	0.00	0	0.0%
														Production électrique à partir de bagasse								-341.74	100 t canne à sucre/an	6,791	0.0	0.0	0.00	0	0.0%
				Capture et stockage								Usine de capture et du stockage	203.82	1 MW	5,412	0.0	0.0	0.00	0	0.0%									
Remplacement du clinker	7.55	1000 tonnes ciment/jour	166,584		0.0	0.0	0.00	0	0.0%																				
EE ménages	Méthane de mine de charbon	-30.71	10 Mm3 CMM/an	37,353	0.0	0.0	0.00	0	0.0%																				
											Climatisation résidentielle efficace	-307.41	1000 climatiseur	780	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Éclairage efficace avec les ampoules fluocompactes	-321.07	1000 Ampoules	38	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Éclairage efficace avec LED	-354.66	1000 Ampoules	78	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Éclairage efficace avec LED remplaçant les fluocompactes	-213.84	1000 Ampoules	9	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Poêles à bois efficaces	-961.16	1000 poêles	2,212	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Poêles au GPL remplaçant les poêles à bois	74.17	1000 poêles	2,055	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Poêles électriques efficaces	-273.81	1000 poêles	155	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											Réfrigérateurs efficaces	-37.24	1000 réfrigérateurs	1,203.8	0.0	0.0	0.00	0	0.0%										
											EE industrie	Moteurs électriques efficaces	-309.02	1 kW	0.6	0.0	0.0	0.00	0	0.0%									
Efficacité énergétique dans l'industrie	0.94	10% red. de demande d'énergie	13,282,494	177.7	12.5	1.0	13,282.49	13,282	1.5%																				
Matériaux de construction	-18.90	1 million briques	520	0.0	0.0	0.00	0	13,282	1.5%																				
EE chaleur résiduelle	Récupération de chaleur résiduelle dans une cimenterie	-375.62	1 Cimenterie	39,853	0.0	0.0	0.00	0	13,282	1.5%																			
												Récupération de la chaleur résiduelle dans une acierie	-390.79	1 Acierie	36,704	0.0	0.0	0.00	0	13,282	1.5%								

Instructions kT à TJ Bilan initial Croissance Info Pays Bilan 2020 Bilan 2025 Bilan 2030 Bilan 2050 Hypothèses Graphique principale20 principale25 p ... + 70% 09:48 14-09-2020 16

Utilisation de GACMO - Inputs de Technology sheet

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer ACROBAT Tell me what you want to do... Denis DR Desgain Share

Calibri 14 A A Wrap Text Custom Conditional Format as Cell Insert Delete Format AutoSum Fill Clear Sort & Find & Filter Select

Font Alignment Number Styles Cells Editing

j_SolarWa... Chauffe-eau solaire, résidentiel (1 unit)

A B C D E F G H

13

14

15 Chauffe-eau solaire, résidentiel (1 unit)

Coûts en US\$	Option de Réduction	Option de Référence	Augmentation (Réd.-Réf.)
Investissement total	473		
Durée de vie du projet	15		
Investissements nivélés	52		52
O&M annuelle	5		5
Coût annuel carburant	0	331	-331
Coûts totaux annuel	57	331	-274
Émissions annuelles (tonnes)	Tonnes	Tonnes	Réduction
Eq.-CO2 d'émission de carbu	0.0	0.8	0.8
Autres			
Émission total CO2-éq.	0.0	0.8	0.8
US\$/ton CO2-éq.			-341.4

Notes: Dimensionner le chauffe-eau solaire de sorte que l'électricité annuelle

Entrées générales:

Taux d'actualisation	7%
Activité	1 location
Utilisation eau chaude	130 litres/jour
Température Approvisionnement en eau	20 deg. C
Réglage Thermostat	50 deg. C
Chaleur spécifique de eau	4186.8 Joule/kg/deg. C
Prix moyen de l'électricité	0.200 US\$/kWh
Coefficient d'émission CO2-éq.	0.486 ton CO2-éq./MWh

Option de réduction: Chauffe-eau solaire avec backup électrique

Investissement	473 US\$
O&M	0.01
Taille de Chauffe-eau solaire	1.62 m ²
Insolation	1020 kWh/m ²
Production d'énergie du chauffe-eau	1656 kWh
Electricité annuelle utilisée	0 kWh

Option de référence: Chauffe-eau électrique

Electricité utilisée	0.016 GJ/jour
Electricité annuelle utilisée	1656 kWh

Menu pour options de Solaire (cliquez sur les liens ci-dessous)

- [Chauffe-eau solaire, résidentiel](#)
- [Chauffe-eau solaire, large](#)
- [PV solaires, grand réseau 1MW](#)
- [PV de chalet solaire, 50W](#)
- [PV maison solaire, 500 W](#)
- [Mini-réseau solaire/diesel, 100 kW](#)
- [PV solaires, petit réseau isolé, 2 MW, 100% solar](#)
- [Parabolique via centrale solaire à concentration, pas de stockage](#)
- [Tour solaire centrale solaire à concentration, avec stockage](#)
- [Lampes solaires à LED](#)
- [Lampadaires solaires de rue](#)

Emissions fugitives Géothermique HFC PFC SF6 Hydro Décharge Marine Evitement méthane N2O Solaire Transport Eolien LCOE & LCOT

Average: 19.81143437 Count: 42 Sum: 376.417253

Ready Type here to search 09:51 14-09-2020 16

GACMO inclut des sheets identiques pour chaque option d'atténuation comprise dans le modèle

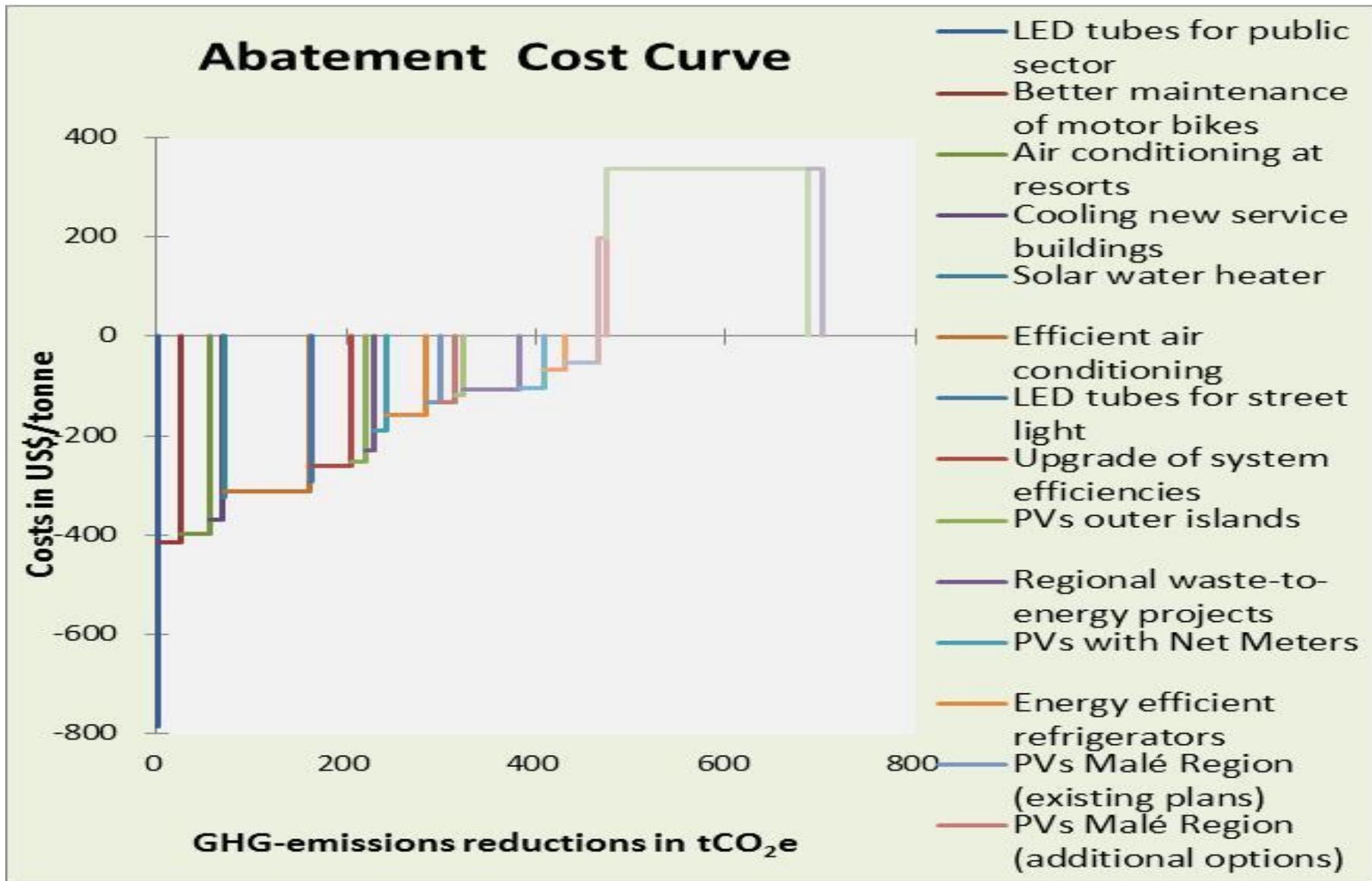
Utilisation de GACMO - outputs : Exemple de Maldives - résumé des résultats pour 22 options d'atténuation de GES pour les Maldives

Mitigation options	Abatement costs US\$/tonCO ₂	Unit Type	Emission reduction t CO ₂ /unit	Units penetrating in 2020	Investment MUS\$	Annualized costs MUS\$/year	Emission reduction in 2020	
							Per option kt/year	Cumulative fracion
LED tubes for public sector	-784	1 light tube replaced	0.015	70,000	0.0	-0.8	1.1	0.1%
Better maintenance of motor bikes	-413	All motor bikes	24304	1	0.0	-10.0	24.3	1.3%
Air conditioning at resorts	-398	1 Aircondinoner	0.87	36,467	4.7	-12.7	31.8	2.9%
Cooling new service buildings	-369	1 m2	0.046	270,336	1.8	-4.6	12.4	3.5%
Solar water heater	-323	1 unit	24	102	0.7	-0.8	2.5	3.7%
Efficient air conditioning	-313	1 Airconditioner	1.19	74,186	9.6	-27.7	88.5	8.2%
LED tubes for street light	-292	2200 street lights	1505	1.48	0.1	-0.6	2.2	8.3%
Upgrade of system efficiencies	-260	All eligible Islands	43199	1	61.1	-11.2	43.2	10.5%
PVs outer islands	-252	1 kW	1.22	12,100	42.4	-3.7	14.7	11.2%
Regional waste-to-energy projects	-228	100 ton/day of waste	9535	1	10.4	-2.2	9.5	11.7%
PVs with Net Meters	-189	1 kW	1.13	10,500	42.0	-2.2	11.9	12.3%
Energy efficient refrigerators	-158	1 refrigerator	0.51	82,823	41.2	-6.6	42.0	14.4%
PVs Malé Region (existing plans)	-133	1 kW	1.05	15,000	45.0	-2.1	15.8	15.2%
PVs Malé Region (additional options)	-133	1 kW	1.05	15,000	45.0	-2.1	15.8	16.0%
Efficient water pumping	-117	1 household	0.10	72,470	14.5	-0.9	7.6	16.4%
PVs on resorts	-108	1 kW	1.22	47,815	167.4	-6.3	58.2	19.4%
20 MW wind power & 25 MW LNG	-105	45 MW	26502	1	97.3	-2.8	26.5	20.7%
Thilafushi waste-to-energy project	-68	A 4 MW plant	23061	1	57.8	-1.6	23.1	21.9%
PVs with storage at small islands	-52	1 kW	1.2	29,000	167.1	-1.8	35.3	23.7%
LEDs for domestic lighting	199	All domestic bulps	8467	1	42.4	1.7	8.5	24.1%
Biodiesel 20% blend	336	20% blend	213000	1	0.0	71.6	213.0	34.9%
Bioethanol 15% blend	337	15% blend	14637	1	0.0	4.9	14.6	35.7%
		Totals		Million US\$	850.3	-22.6	702.4	35.7%

Total baseline emission in 2020:

1968 ktCO₂-eq.

Utilisation de GACMO - outputs : Exemple de Maldives - Marginal Abatement Cost (MAC) curve



Autres Exemples d'utilisation de GACMO

Analyse des options d'atténuation de GES dans le cadre des Communications nationales : **Colombie, Macédoine, Albanie, Ghana, Sao Tome and Principe, etc.**

Développement de Stratégie de Développement bas en Carbone (**Maldives**)

Préparation de NDCs (**Eritrée, Afghanistan, Maldives, Djibouti, Sri Lanka, Myanmar**).

Etude régionale pour la décarbonisation de l'Amérique Latine "Zero Carbon Latin America, A Pathway for Net Decarbonisation of the Regional Economy by mid-century".

Dans le cadre du projet ICAT : identification et analyse de nouvelles options d'atténuation (**Mozambique, Rwanda**), révision des scenarios de NDC (**Ghana**), modification de GACMO en un outil de suivi de la mise en œuvre de leur NDC.

Conclusions GACMO

GACMO est un **outil simple, facilement adaptable à un cadre national spécifique** et particulièrement utile pour faire une analyse des options d'atténuation et leurs impacts en terme de réduction de GES dans le cadre de la préparation ou révision des NDCs

Les calculs dans GACMO sont réalisés de façon **transparente** et facile à suivre, en ligne avec les méthodologies établies par IPCC et CDM

GACMO permet une projection Business As Usual (BAU) 2025/2030/2050

GACMO permet une projection de scénario atténuation (pourcentage de réduction des émissions de GES par rapport à la BAU)

GACMO permet de calculer la réduction des GES et le coût de chaque option d'atténuation par rapport à la technologie utilisée comme référence (ex-ante & ex-post)

GACMO permet de "jouer" avec l'échelle d'application de chaque option d'atténuation dans le but d'atteindre un objectif de réduction global

GACMO donne un aperçu clair de l'effort total d'atténuation: réduction totale des GES, investissement total et coût annuel total



Partenariat sur la Transparence
dans l'Accord de Paris
Cluster Francophone



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



GACMO est disponible

<https://unepccc.org/publications/the-greenhouse-gas-abatement-cost-model-gacmo/>

UNEP DTU Partnership (UDP)

<https://unepccc.org/>

Denis Desgain denis.desgain@un.org

Avec le soutien du



Ministère fédéral
des Affaires étrangères



en vertu d'une décision
du Bundestag allemand

