

MITICA

MITIGATION-INVENTORY TOOL FOR INTEGRATED CLIMATE ACTION
(Outil d'inventaire des mesures d'atténuation pour une action climatique intégrée)

Ateliers régionaux de MITICA



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



24 / 04 / 2024
DANIELA DA COSTA

ORDRE DU JOUR

MITIGATION-INVENTORY TOOL FOR INTEGRATED CLIMATE ACTION

(Outil d'inventaire des mesures d'atténuation pour une action climatique intégrée)



1

Approche de MITICA

2

Points essentiels à retenir

ORDRE DU JOUR

MITIGATION-INVENTORY TOOL FOR INTEGRATED CLIMATE ACTION

(Outil d'inventaire des mesures d'atténuation pour une action climatique intégrée)



1

Approche de MITICA

2

Points essentiels à retenir

- Malgré les synergies entre les éléments de notification tels que les inventaires nationaux de GES, les PAMs, les projections, les actualisations des CDNs et le suivi des CDNs, des **problèmes de cohérence** et des **difficultés** dans la **élaboration et la notification périodique** de ces éléments sont anticipés:
 - Une **incohérence** observée entre les inventaires nationaux de GES et les projections ;
 - Une **déconnexion** entre les PAMs et les scénarios d'atténuation ; et
 - Une **différence** dans les approches méthodologiques utilisées entre les différents secteurs.
- Le **manque de clarté** concernant les émissions agrégées et les objectifs d'atténuation augmente l'incertitude.
- Les **principales causes** sont les suivantes :
 - Problèmes de collecte de données ;
 - Manque d'expertise nationale ; et
 - Faiblesse des systèmes institutionnels.

Quelle est la valeur ajoutée de MITICA ?

- Relever les défis liés à l'élaboration de scénarios d'atténuation pour la conception et le suivi des CDN en tenant compte des **trois éléments clés** :



- Le **paysage actuel** des modèles et des outils permettant de développer des scénarios d'atténuation **ne répond pas à ces critères**.
- MITICA comble ces lacunes** par la valorisation des méthodologies existantes du GIEC et par les compétences des pays développés et des pays en développement dans l'élaboration des inventaires nationaux de GES.

MITICA

Mitigation Inventory Tool for Integrated Climate Action v1.0

Managed by Gauss International Consulting

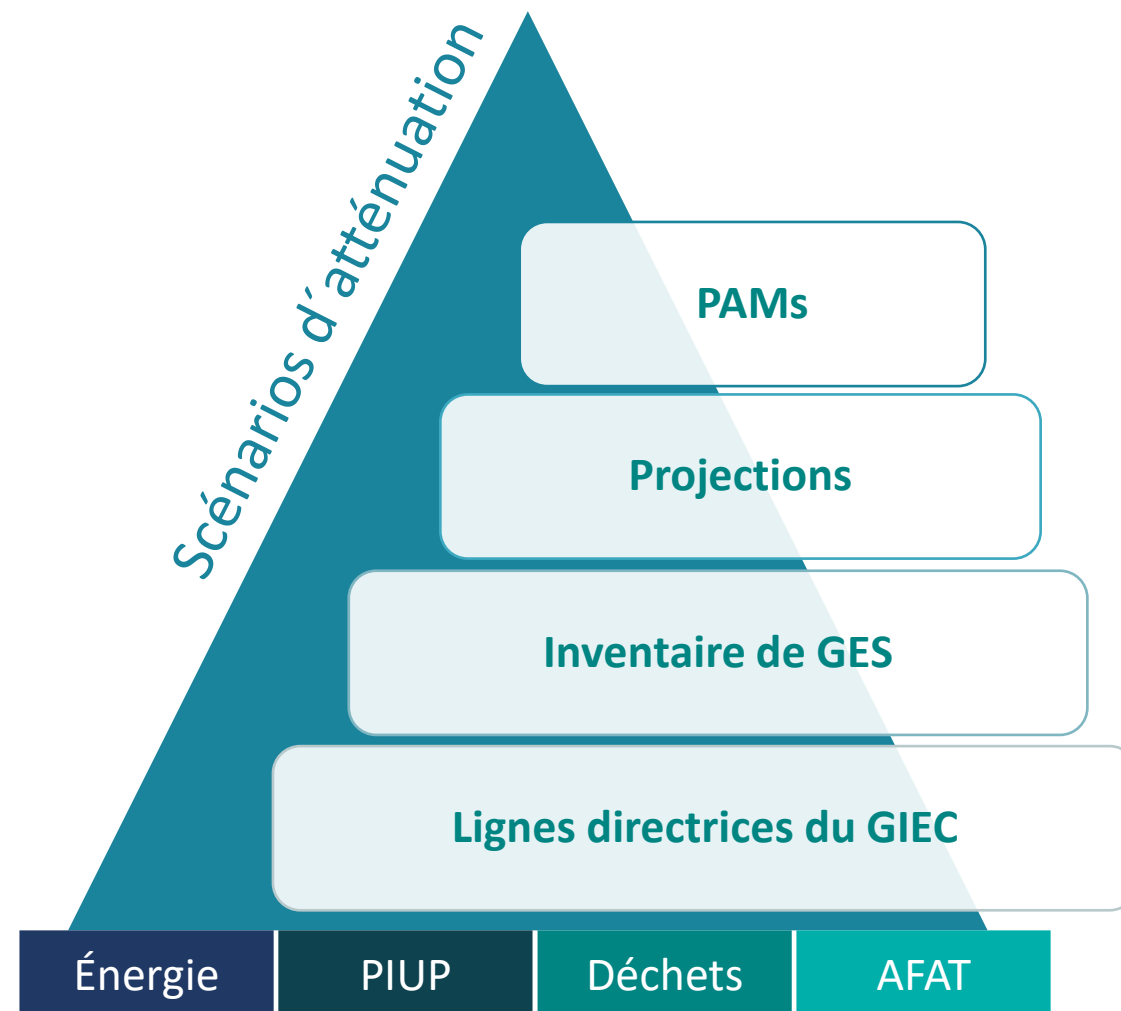
<http://gauss-int.com>

Developed by Javier Chornet

javier.chornet@gauss-int.com

MITICA surmonte tous ces défis par:

- La création d'un **cadre méthodologique** et d'un **outil universellement applicable et normalisé** et destiné à élaborer des scénarios d'atténuation cohérents à partir de l'inventaire national de GES.
- La création d'un **lien** entre les éléments clés (Inventaire de GES | Projections de GES | PAMs)
- L'élaboration de **scénarios cohérents** pour tous les secteurs du GIEC jusqu'en 2050.



Qu'est-ce que MITICA ?



Un outil pour développer des **scénarios d'atténuation jusqu'en 2050 pour tous les secteurs du GIEC** (Énergie, PIUP, Déchets, AFAT) sur la base des données d'inventaire des GES.

Une **application informatique**, permettant la création de scénarios sans internet rapide.

Un modèle intégré **ascendant et descendant**, estimé par une approche de **modélisation intégrée** spécifique au niveau des **catégories du GIEC**.

Un effort **soutenu par la CCNUCC**, qui vise à soutenir les pays dans la mise en œuvre de systèmes et d'outils pour participer au Cadre de Transparence Renforcée.

Concepts clés

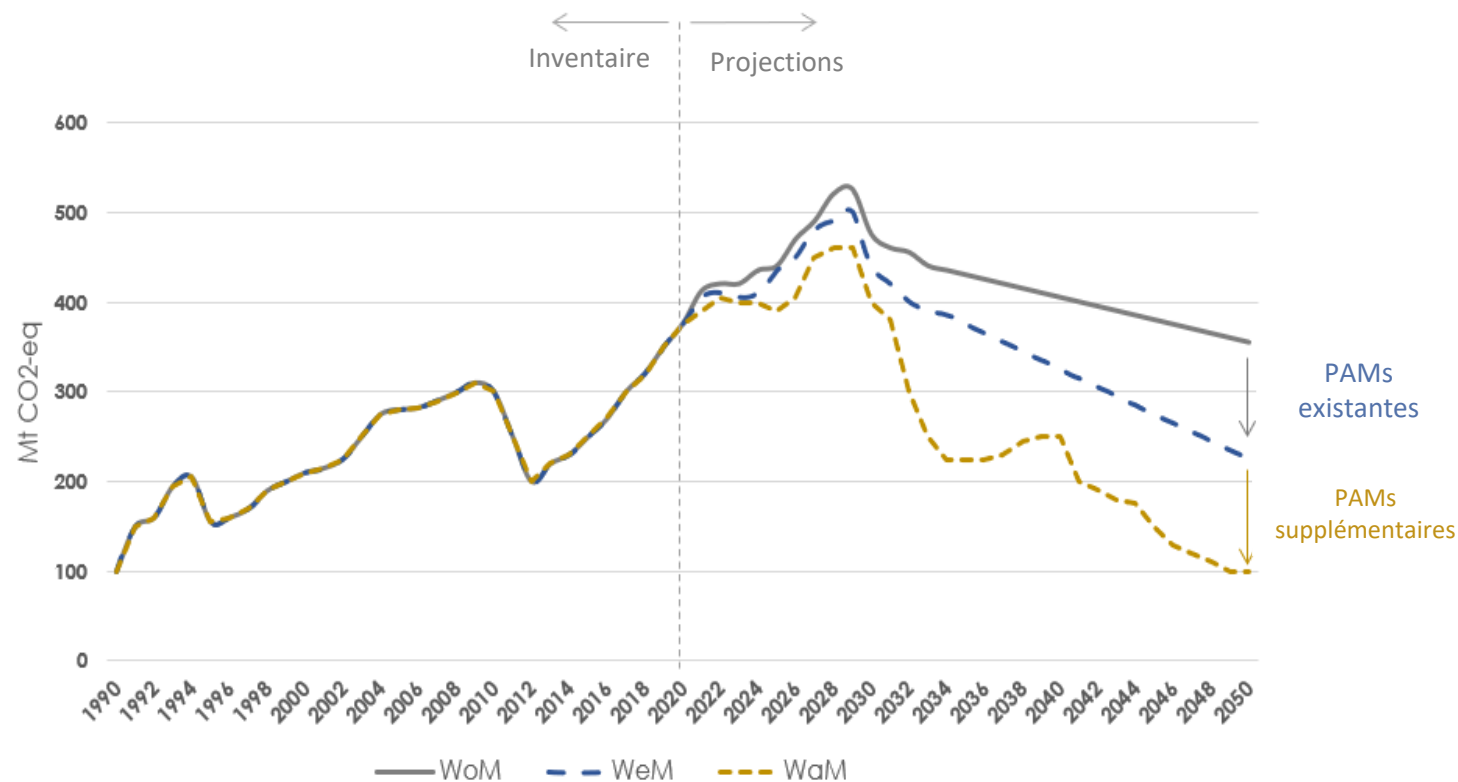
Projections : émissions futures de GES

Scénarios :

- WoM : sans mesures
- WeM : avec mesures existantes
- WaM : avec mesures supplémentaires

PAMs : Politiques et mesures qui réduisent les émissions de GES

Objectifs d'atténuation : Tels que la CDN



Conforme aux spécifications et définitions de l'ETF et des MPGs et aux nomenclatures du GIEC.

Besoins de données

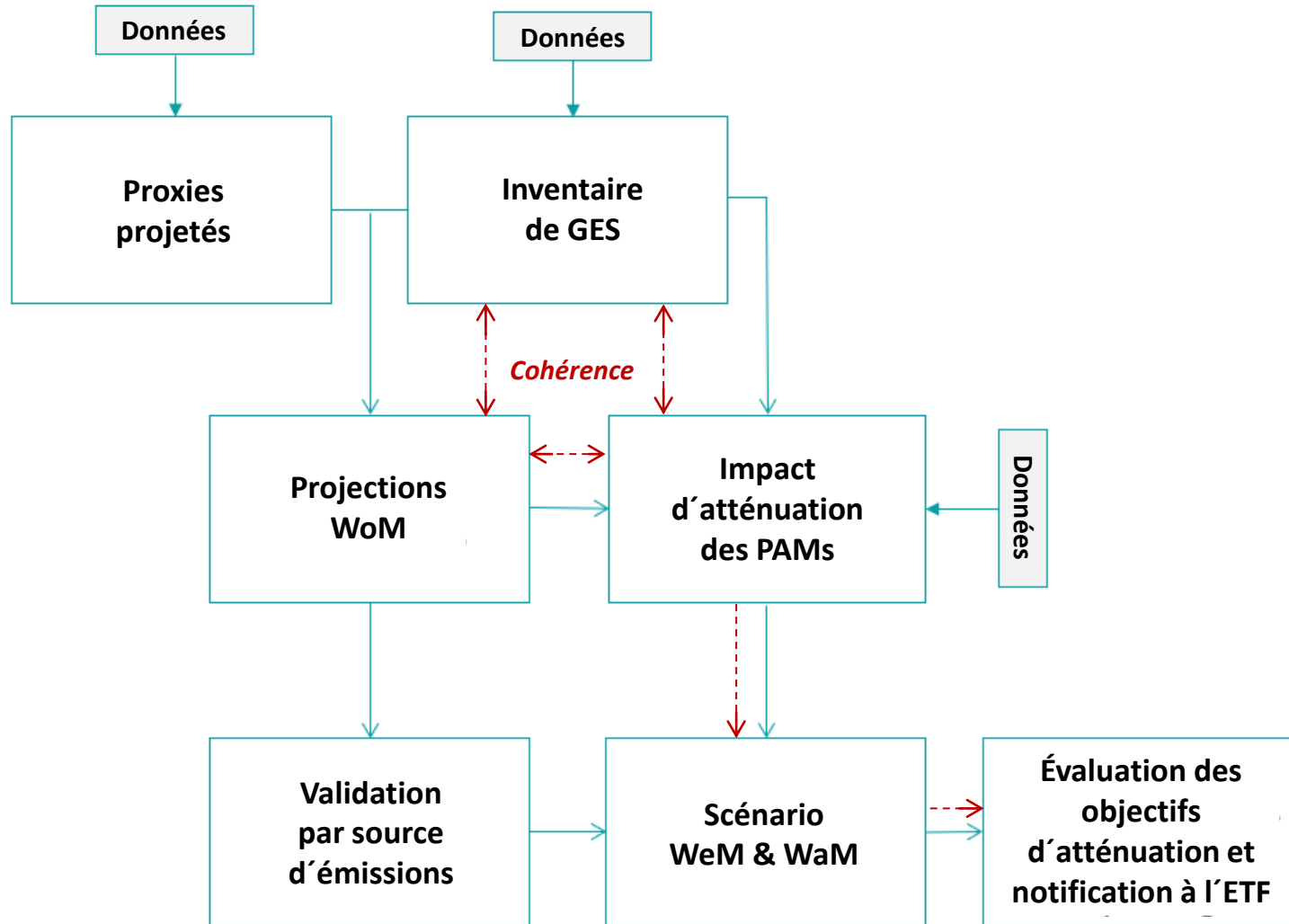
- Émissions de GES par catégorie du GIEC à partir de l'inventaire, du logiciel du GIEC ou de fichiers Excel (obligatoire).
- Proxies macroéconomiques, historiques et projetés – PIB et population (obligatoires).
- Proxies sectorielles, historiques et projetées (optionnel).

Approche méthodologique

- Scénario WoM estimé à l'aide de techniques statistiques innovantes (méthodes d'apprentissage automatique basées sur la régression) qui définissent automatiquement des modèles spécifiques à chaque pays dans la catégorie du GIEC sur la base de séries temporelles.
- MITICA est codé à l'aide de Python dans une application informatique.
- Scénarios avec des mesures existantes (WeM) et supplémentaires (WaM) facilement conçues par les utilisateurs en sélectionnant les PAMs par scénario. Environ 60 PAMs sont prédéfinies avec des paramètres par défaut, qui doivent être personnalisés par les utilisateurs.

Résultats

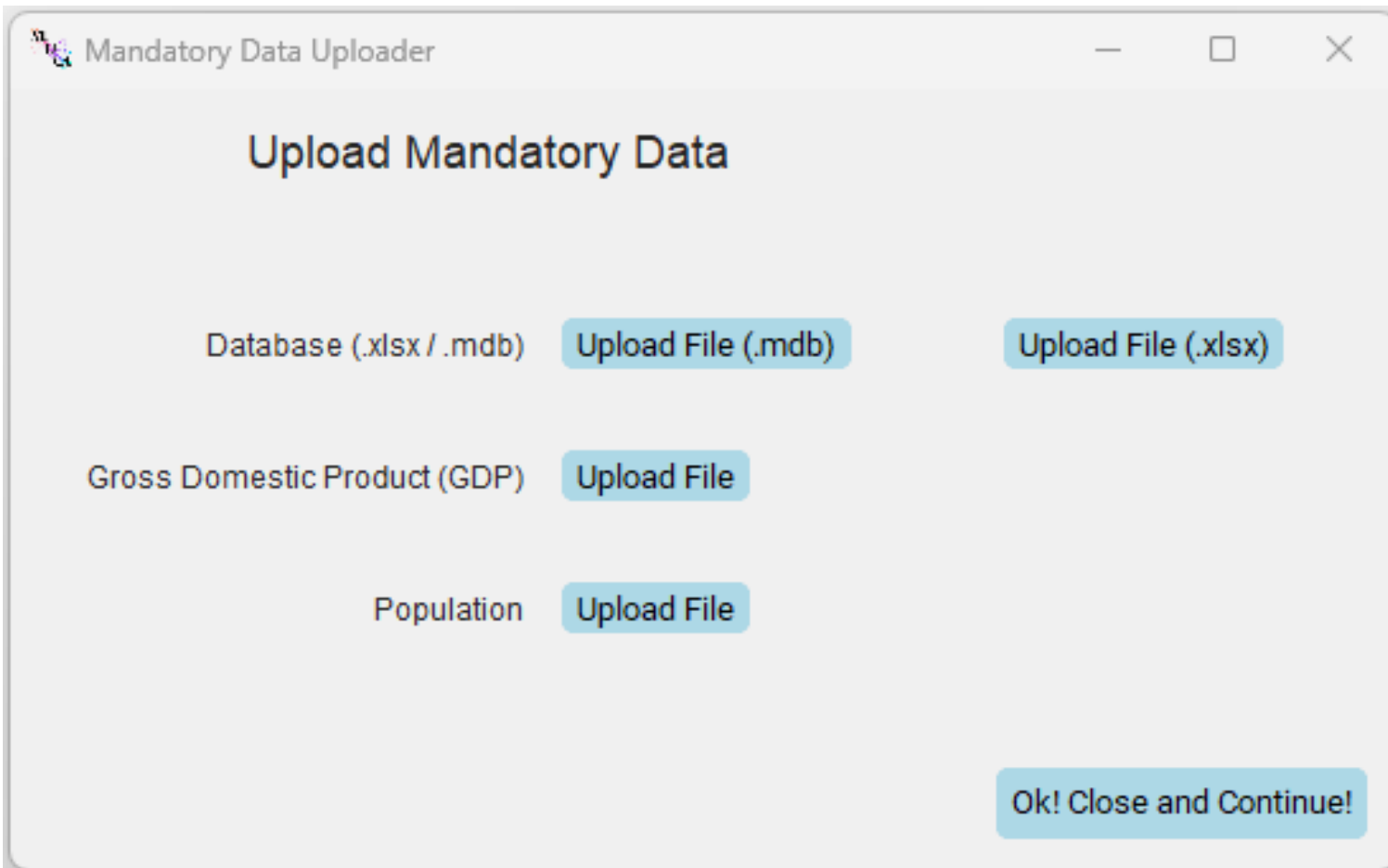
- Scénarios WoM, WeM et WaM pour le suivi des CDNs.
- PAMs classées par ordre de magnitude.
- Informations nécessaires pour présenter les projections et les mesures d'atténuation dans les tableaux communs des BTRs.



Étapes générales pour obtenir des scénarios d'atténuation dans MITICA assurant la cohérence entre les composantes.

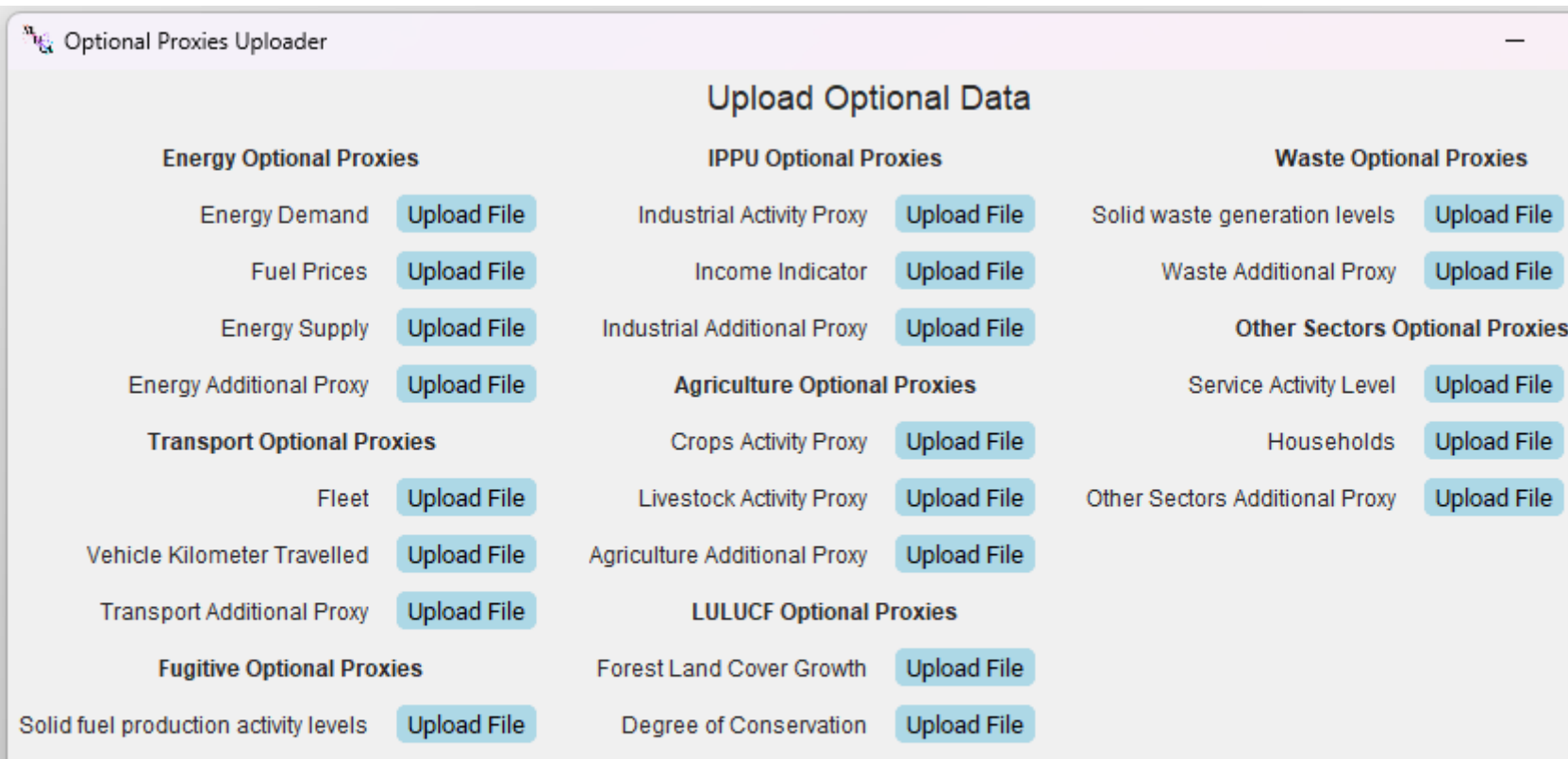
Cohérence

La cohérence des tendances dans les séries temporelles est assurée par l'utilisation des mêmes nomenclatures, catégories et secteurs et l'utilisation des mêmes méthodologies, ce qui permet de définir et de suivre des objectifs d'atténuation pleinement cohérents.



Exigences minimales de données

- Les résultats de l'inventaire (fichiers .mdb & .accdb extraits du logiciel du GIEC ; ou fichiers Excel dans le format correct).
- Séries temporelles du PIB et de la population, téléchargées dans deux fichiers Excel.
- Les séries temporelles du PIB et de la population doivent inclure les années d'inventaire et les années de projection.



Optional Proxies Uploader

Upload Optional Data

Energy Optional Proxies		Waste Optional Proxies
Energy Demand <input type="button" value="Upload File"/>	Industrial Activity Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	Solid waste generation levels <input type="button" value="Upload File"/>
Fuel Prices <input type="button" value="Upload File"/>	Income Indicator <input type="button" value="Upload File"/>	Waste Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>
Energy Supply <input type="button" value="Upload File"/>	Industrial Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	Other Sectors Optional Proxies
Energy Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	Agriculture Optional Proxies	Service Activity Level <input type="button" value="Upload File"/>
Transport Optional Proxies	Crops Activity Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	Households <input type="button" value="Upload File"/>
Fleet <input type="button" value="Upload File"/>	Livestock Activity Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	Other Sectors Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>
Vehicle Kilometer Travelled <input type="button" value="Upload File"/>	Agriculture Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	
Transport Additional Proxy <input type="button" value="Upload File"/>	LULUCF Optional Proxies	
Fugitive Optional Proxies	Forest Land Cover Growth <input type="button" value="Upload File"/>	
Solid fuel production activity levels <input type="button" value="Upload File"/>	Degree of Conservation <input type="button" value="Upload File"/>	

- Des proxies sectoriels supplémentaires (optionnels) peuvent être ajoutés pour améliorer la spécification du modèle par secteur.
- MITICA utilise des proxies obligatoires (PIB et population) et des proxies sectoriels optionnels pour définir, par des techniques de calcul, un modèle de meilleure qualité par catégorie du GIEC.

Les données d'entrée et les résultats d'autres modèles/outils sectoriels peuvent être ajoutés par les utilisateurs pour améliorer la modélisation.

L'approche de modélisation a été définie selon les considérations suivantes :



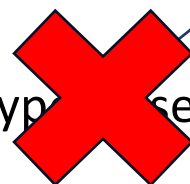
Un **cadre commun** est nécessaire pour tous les secteurs du GIEC afin d'assurer la cohérence.

L'**exhaustivité** de l'inventaire et la **longueur** de la série temporelle sont fondamentales.



Les seules **différences** entre les scénarios sont les **PAMs** mises en œuvre.

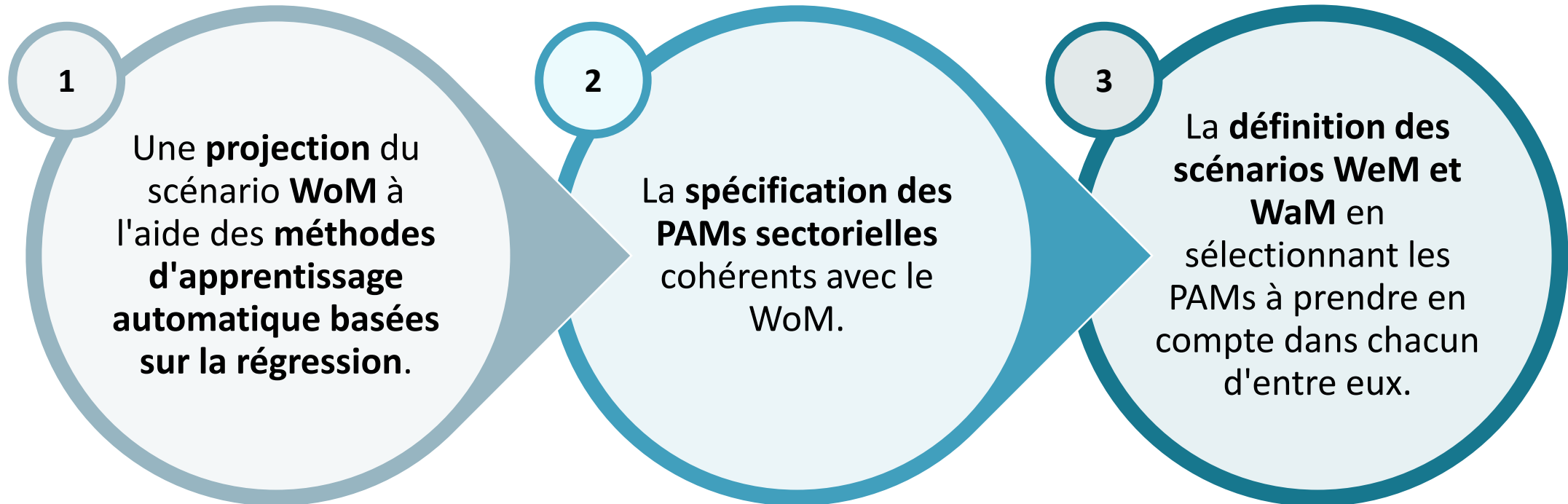
Hypothèses



Cadre de projection



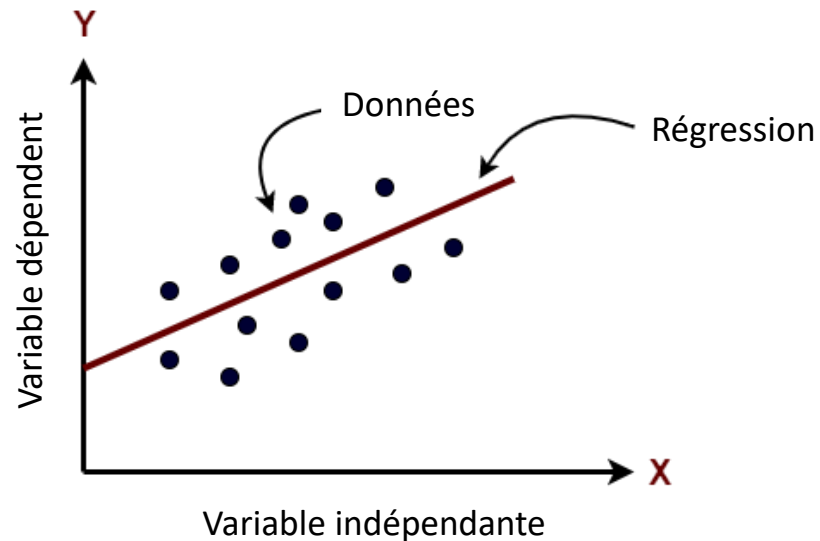
L'approche de modélisation s'organise en **trois étapes**:



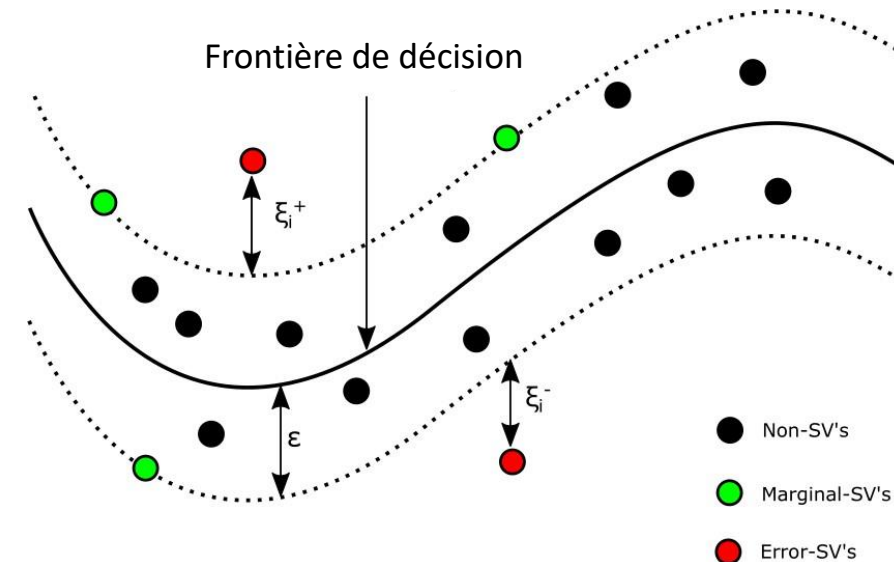
De plus amples détails sur les trois étapes sont fournis dans les diapositives suivantes.

- Différents modèles de projection sont proposés pour établir des prévisions. Ils sont tous conçus de manière **statistiquement robuste pour gérer le type de données** avec lesquelles ils travaillent et, dans tous les cas, un modèle automatisé est utilisé pour générer la meilleure combinaison de paramètres afin d'optimiser la prédiction.
- La projection du WoM **sépare la tendance du bruit de la série temporelle**, afin de résoudre les problèmes statistiques qui entravent la spécification du modèle. Les bruits sont des valeurs non conformes (« outliers ») dans les données.
- L'approche de modélisation utilise **des méthodes d'apprentissage automatique** basées sur la régression. Des séries temporelles plus longues permettent « d'entraîner » le modèle avec plus de données, ce qui permet d'obtenir de meilleurs résultats.

MITICA offre des **modèles statistiques classiques** et des modèles qui intègrent **l'intelligence artificielle** :



Les **modèles statistiques classiques** prennent en compte tous les points de la série historique ainsi que tous les proxies.



Basé sur A. Singh et al., 2020.

Les **modèles d'intelligence artificielle** évaluent la capacité prédictive de chaque point ou proxy en détectant les points non représentatifs (erreurs, outliers...) ainsi que les proxies corrélés qui n'ajoutent pas d'informations pertinentes et les suppriment avant d'exécuter leurs algorithmes.

Méthodes statistiques classiques de MITICA

- La régression linéaire utilise SARIMAX, un système de pondération qui minimise la quantité de données inexpliquées et maximise la prise en compte de la pondération prédictive attribuée à chaque point.
- **SARIMAX (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with eXogenous variables):**

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \beta_3 X_{3,t} + \dots + \beta_k X_{k,t} + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

- Y_t est la série temporelle endogène (émissions de GES).
- $X_{1,t}, X_{2,t}, \dots, X_{k,t}$ sont des variables exogènes (proxies).
- $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p$ sont des paramètres autorégressifs de la variable endogène (émissions de GES)
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ sont les coefficients associés aux variables exogènes
- ε_t est le terme d'erreur représentant les influences non observées sur la variable endogène

Où **chaque hyperparamètre est déterminé automatiquement** par MITICA pour optimiser les résultats.

Méthodes d'intelligence artificielle de MITICA

- Les performances de SARIMAX sont très bonnes quand les données et les proxies sont de très bonne qualité. Mais, quand ce n'est pas le cas, sa capacité prédictive est considérablement réduite puisqu'il est obligé d'utiliser toutes les données et qu'il y a, y compris dans certains cas, des points de données qui nuisent davantage qu'ils n'ajoutent de l'information.
- Pour y remédier, MITICA utilise des méthodes d'intelligence artificielle

Amplification de gradient - GBR

- Un modèle séquentiel qui génère un nouveau modèle à chaque point, améliorant les faiblesses du modèle précédent tout en conservant ses points forts. Il donne de meilleurs résultats avec des ensembles de données plus importants.

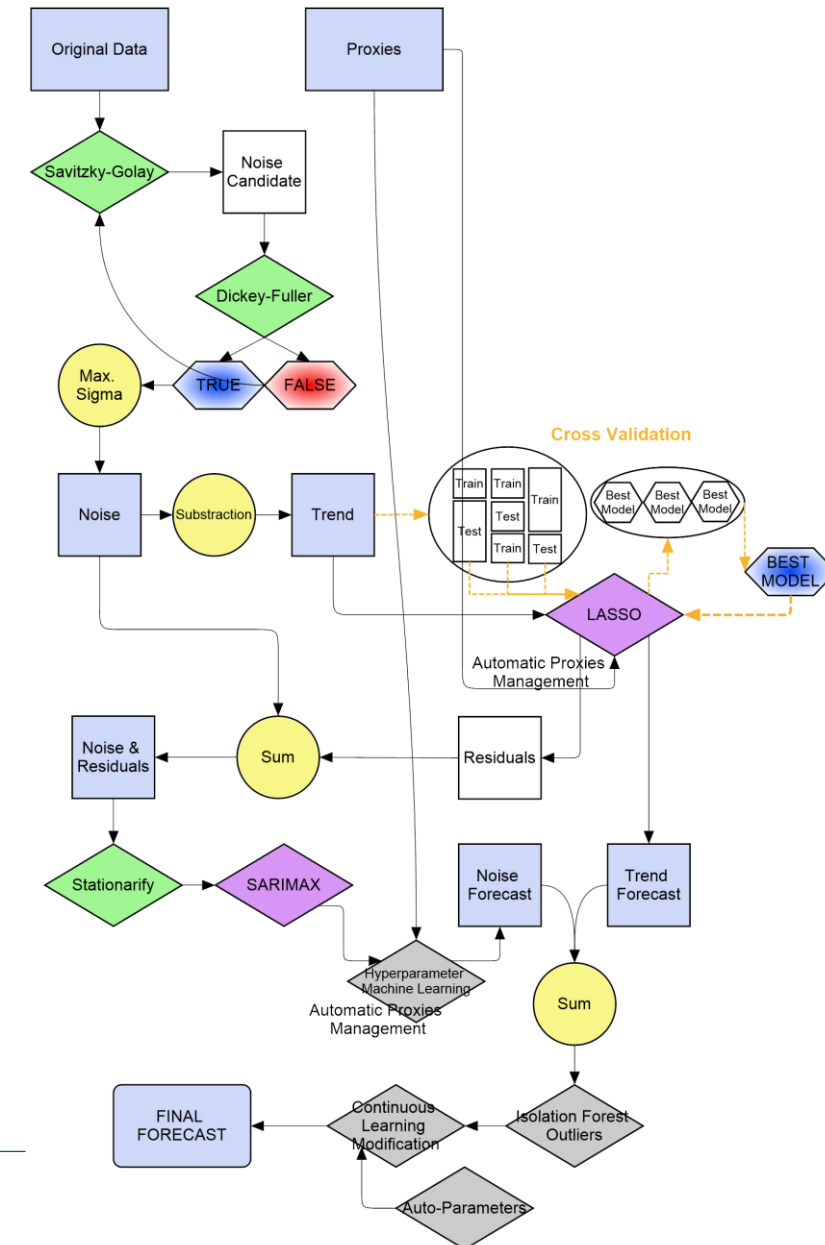
Algorithme d'intelligence artificielle et de statistique classique - ANNALIST

- Explicitement développé pour MITICA, en tenant compte du type spécifique de données utilisées.

Approche de modélisation – projection du WoM

ANNALIST fait la meilleure séparation possible entre le bruit et la tendance, garantissant certaines conditions statistiquement avantageuses pour maximiser la précision:

- La **tendance** est prédite à l'aide du modèle **LASSO** qui permet de trouver la meilleure spécification de modèle (meilleurs points et proxies) par catégorie du GIEC pour projeter la tendance.
- Le **bruit** passe par un modèle **SARIMAX** optimisé grâce à la connaissance a priori des proxies et des propriétés dérivées de la décomposition entre le bruit et la tendance.
- Le modèle **Isolation Forest** est utilisé pour le **traitement des données** afin d'apprendre à chaque itération et d'améliorer le modèle étape par étape.
- Le modèle de régression **Random Forest** permet de **s'entraîner** sur des données historiques et de mettre à jour les projections.
- L'**optimisation des hyperparamètres** est réalisée par le biais du **Grid Search CV**.



- **MITICA détermine le modèle le mieux adapté par catégorie du GIEC à partir des données historiques**, en définissant les meilleures approximations et hyperparamètres, afin de projeter les émissions de GES de chaque catégorie du GIEC, tout en respectant les exigences classiques de spécification des modèles (éviter l'hétéroscédasticité, la corrélation sérielle et la non-stationnarité).
- Les améliorations de la projection du WoM sont obtenues grâce à l'**amélioration des données d'entrée**, notamment de l'inventaire national de GES et des données de référence.
- Les utilisateurs sont invités à **valider la projection du WoM** pour chaque catégorie du GIEC. Des conseils pour la validation sont fournis dans le manuel de l'outil.
- Les techniques statistiques utilisées requièrent des **caractéristiques minimales pour les ordinateurs** dans lesquels l'outil est utilisé. Des méthodes statistiques alternatives sont fournies pour réduire la charge informatique en cas de besoin.

- MITICA génère un **modèle optimal** pour chaque catégorie et utilise ce modèle pour projeter les émissions de GES jusqu'à une année d'horizon choisie.
- Cependant, il est indispensable de **valider manuellement les résultats du scénario WoM** par catégorie de source/puits, et de faire les ajustements nécessaires en ce qui concerne :

Outliers

Valeurs maximales/minimales

Changements structurels qui n'ont pas été correctement identifiés

Changements brusques

Événements

Qualité des données

Approche de modélisation – validation du WoM



Validation of the WoM scenario by IPCC Category

Original Data

Year	Forecasted
1990	40.360790
1991	43.854806
1992	43.470007
1993	37.391690
1994	39.862450
1995	45.697117
1996	48.096697
1997	51.369425
1998	56.789035
1999	64.312968
2000	69.586910
2001	69.136077
2002	69.520076
2003	71.117411
2004	67.874370
2005	80.141860
2006	91.963650
2007	84.961690
2008	80.462121
2009	65.565419
2010	49.470596
2011	24.683206
2012	14.978275
2013	15.358355
2014	14.678988
2015	15.537777
2016	16.769862

Initial Forecasting for 1.A.3.a

Modified Data

Year	New Forecast
1990	116.629262
1991	104.993966
1992	108.209910
1993	104.204809
1994	106.129280
1995	96.821067
1996	112.530710
1997	105.052476
1998	103.513890
1999	108.790941
2000	156.352262
2001	112.667229
2002	114.801114

Corrected Forecasting for 2.D

Modified Data

Year	New Forecast
1990	116.629262
1991	104.993966
1992	108.209910
1993	104.204809
1994	106.129280
1995	96.821067
1996	112.530710
1997	105.052476
1998	103.513890
1999	108.790941
2000	156.352262
2001	112.667229
2002	114.801114

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Corrected Forecasting for 2.F

Modified Data

Year	New Forecast
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted
1990	35.524107
1991	49.661994
1992	63.799611
1993	96.560710
1994	135.309067
1995	205.496001
1996	298.717112
1997	404.068249
1998	308.607969
1999	486.236663
2000	706.455283
2001	727.452997
2002	731.453960
2003	931.613710
2004	956.337070
2005	1141.302189
2006	1130.326819
2007	1134.181318
2008	1174.543372
2009	1147.093924
2010	1120.957751
2011	1128.171412
2012	1102.126225
2013	1134.578015
2014	1199.645716
2015	1196.687619
2016	1273.455384

Forecasting Validation

Original Data

Year	Forecasted

- **Plus de 60 PAMs** avec des paramètres par défaut pour les secteurs du GIEC sont définies dans MITICA. Les utilisateurs doivent spécifier l'ampleur et certains paramètres pour obtenir des résultats sur les émissions de GES. Les paramètres par défaut sont fournis par l'outil pour permettre le calcul.
- **Les PAMs sont liées aux catégories du GIEC estimées dans le WoM.** Des plafonds sont établis afin d'éviter de réduire les émissions au-delà des estimations du WoM.
- Des **PAMs supplémentaires spécifiques à un pays** peuvent être définies par les utilisateurs de MITICA.

Électricité

Utilisation des sources d'énergie renouvelables pour la production d'électricité

Mise en service de nouvelles installations efficaces et/ou passage à des combustibles à plus faible intensité carbone

Production d'électricité à partir de résidus de biomasse

Amélioration de l'efficacité énergétique du réseau électrique

Développement d'une infrastructure de comptage avancée dans le réseau électrique

Extrait de la liste des PAMs pour le secteur de l'électricité

Approche de modélisation – spécification des PAMs sectorielles



Industrie	Transport	
Remplacement du clinker par d'autres matières premières physiques	Remplacement des véhicules diesel	
La cogénération dans l'industrie	Promotion des moyens de transport publics et des moyens de transport plus énergiques	
Passage du fioul lourd au gaz naturel	Cyclomoteurs électriques	
Réduction du N2O lors de la production nitrique	Terres cultivées et prairies	
<th>Élevage et gestion du fumier</th>	Élevage et gestion du fumier	Travail du sol réduit et zéro
Remplacement de réactifs à faible teneur en azote	Gestion des résidus agronomiques	
Amélioration des pratiques alimentaires	Gestion des sols et des nutriments	
Additifs pour l'alimentation des animaux	Fixation biologique de l'azote	
Optimisation des stratégies d'alimentation du bétail	Gestion du riz	
Changements de gestion à long terme et élevage d'animaux	Forêts	
	Boisement et reboisement	
	Restauration des forêts dégradées de la déforestation	
	Gestion des sols organiques/tourbeux	
	Agroforesterie	

- L'**approche générale** de l'évaluation des PAMs peut être simplifiée comme suit :

$$ME_{t_i-t_f} = R \cdot M_{t_i-t_f} \cdot [REF_t - MEF_t]$$

$ME_{t_i-t_f}$ représente l'**effet d'atténuation de la PAM** pour l'ensemble de la période projetée ;

$M_{t_i-t_f}$ est l'**ampleur de la PAM** représentant les **niveaux d'activité affectés** ;

R représente le **facteur de réduction en magnitude** de la mise en œuvre de la PAM ;

REF_t représente le **facteur d'émission de référence en l'absence de la PAM** au moment t ;

MEF_t est le **facteur d'émission d'atténuation, après la mise en œuvre de la PAM** au moment t .

- À partir de cette généralisation, les méthodologies des PAMs sont spécifiées dans chaque cas, et **liées à l'inventaire de référence par le REF**, et **liées au scénario WoM par le $M_{t_i-t_f}$** .

PAMs inserter (MITICA)

PAM Introduction System


SECTOR: 1. ENERGY

SUBSECTOR: Power sector

PAM: Use of RES for electricity production (Via RES Installed)

CATEGORY: 1.A.1.a

Please, consider prioritize key categories

 You have selected a Key Category

Introduce the next values:

RES installed capacity in year t	<input type="text"/>	GW
Capacity factor	<input type="text"/>	%
Emission factor of thermal plants of the electricity generation system in year t (specific CO2 emissions of thermal plants in tCO2/GWh)	<input type="text"/>	tCO2/GWh
Own use of thermal plants	<input type="text" value="8.0"/>	%
Transmission and distribution losses	<input type="text" value="12.0"/>	%

[Confirm Values](#)

[New PAM](#)

- Tous ces PAMs sont intégrées dans l'outil de manière facile à utiliser.
- MITICA fournit des conseils dans l'outil, souligne certaines questions et fournit des valeurs par défaut, le cas échéant.

Approche de modélisation – spécification des PAMs sectorielles

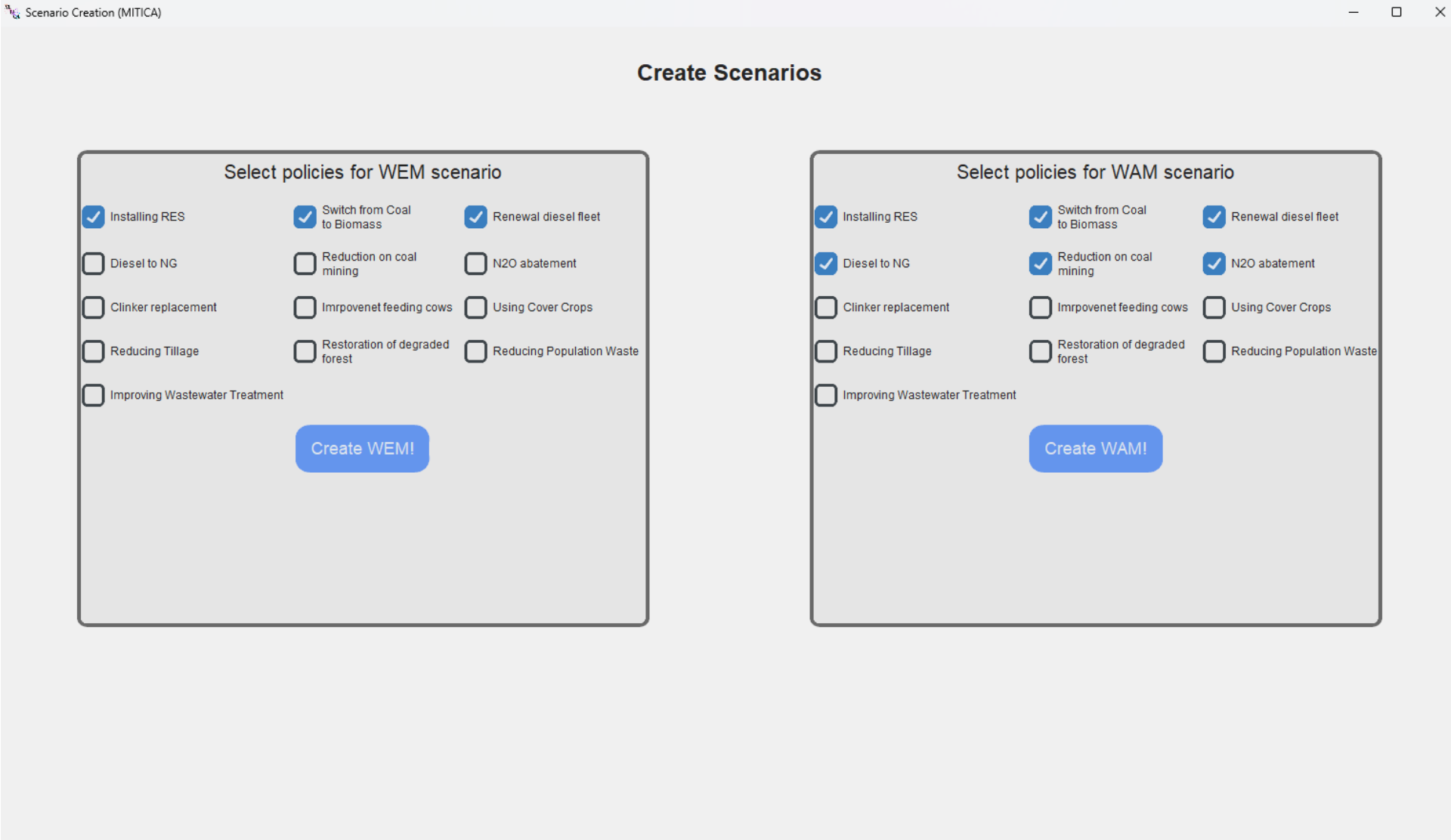


PAMs Manager (MITICA)

Manage your policies!

PAM Name	Category Affected	Total Mitigation Potential	Cost (USD/t)	Total Cost (USD)		
Installing RES	1.A.1.a	21900.0 ktCO2eq	11.3	247.47		
Switch from Coal to Biomass	1.A.2	2327.35 ktCO2eq	31.6	73.54		
Renewal diesel fleet	1.A.3.b	3.51 ktCO2eq	6.7	0.02		
Diesel to NG	1.A.4.b	899.17 ktCO2eq	28.6	25.72		
Reduction on coal mining	1.B	3.47 ktCO2eq	0.71	0.0		
N2O abatement	2.B	936.51 ktCO2eq	3.1	2.9		
Clinker replacement	2.A	14700.0 ktCO2eq	6.7	98.49		
Improvemet feeding cows	3.A	9364.95 ktCO2eq	7.91	74.08		
Using Cover Crops	3.D	1600.0 ktCO2eq	0.92	1.47		
Reducing Tillage	4.B	426.3 ktCO2eq	2.1	0.9		
Restoration of degraded forest	4.A	5074.64 ktCO2eq	27.2	138.03		
Reducing Population Waste	5.A	-7076.7 ktCO2eq	1.1	-7.78		
Improving Wastewater Treatment	5.D	414.54 ktCO2eq	3.8	1.58		

- Le Gestionnaire de PAMs permet de vérifier les PAMs ajoutées et de contrôler les paramètres définis.
- Les catégories d'inventaire concernées sont toujours affichées, ce qui facilite la compréhension de l'impact en termes de réduction de GES.



The screenshot shows the 'Scenario Creation (MITICA)' window with the title 'Create Scenarios'. It contains two side-by-side panels for selecting policies.

Select policies for WEM scenario

- Installing RES
- Switch from Coal to Biomass
- Renewal diesel fleet
- Diesel to NG
- Reduction on coal mining
- N2O abatement
- Clinker replacement
- Improvenet feeding cows
- Using Cover Crops
- Reducing Tillage
- Restoration of degraded forest
- Reducing Population Waste
- Improving Wastewater Treatment

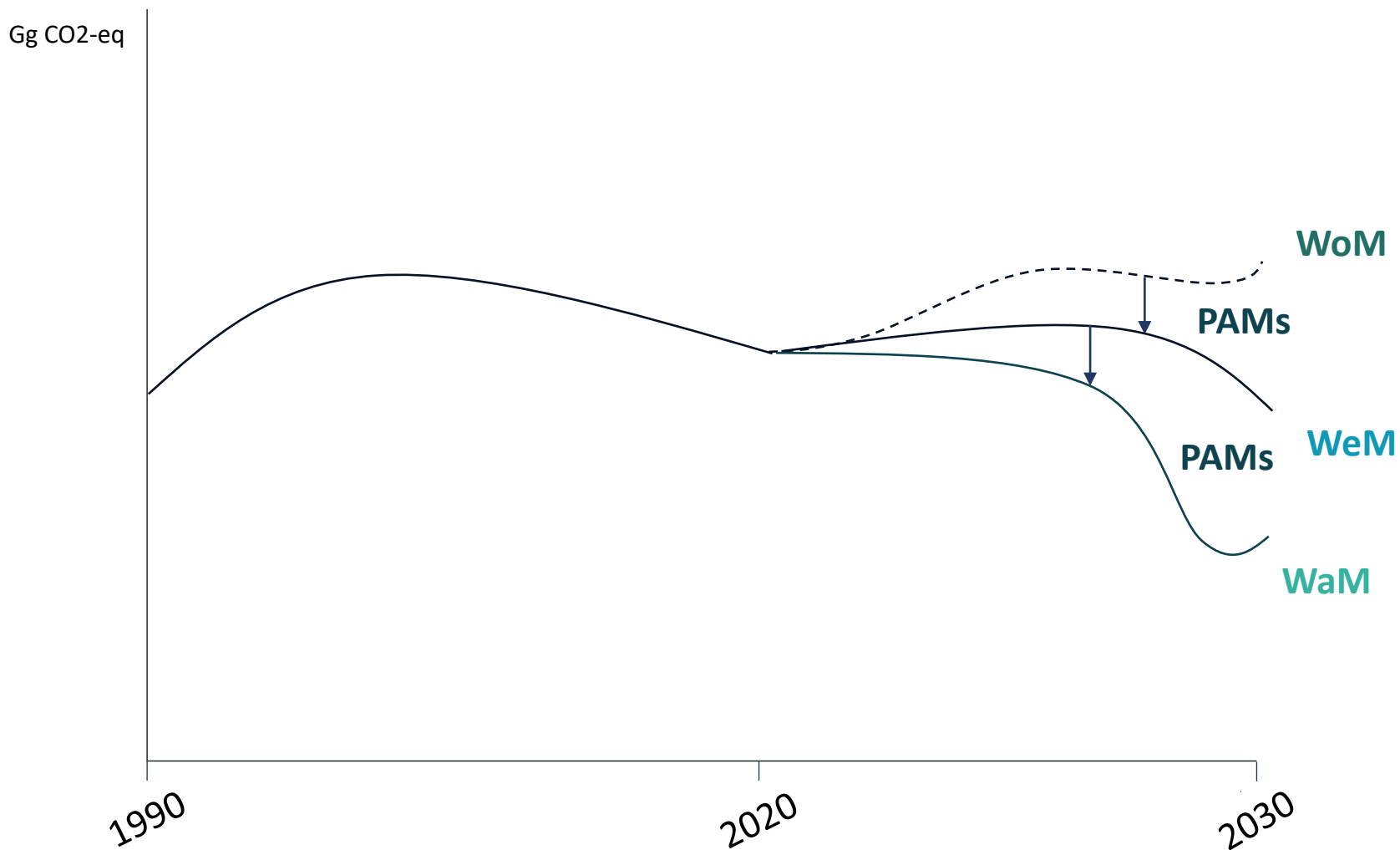
Create WEM!

Select policies for WAM scenario

- Installing RES
- Switch from Coal to Biomass
- Renewal diesel fleet
- Diesel to NG
- Reduction on coal mining
- N2O abatement
- Clinker replacement
- Improvenet feeding cows
- Using Cover Crops
- Reducing Tillage
- Restoration of degraded forest
- Reducing Population Waste
- Improving Wastewater Treatment

Create WAM!

- Les PAMs sont attribuées dans le cadre de scénarios WeM et WaM, compte tenu de l'impact des PAMs sélectionnées en fonction des besoins et des priorités nationales.

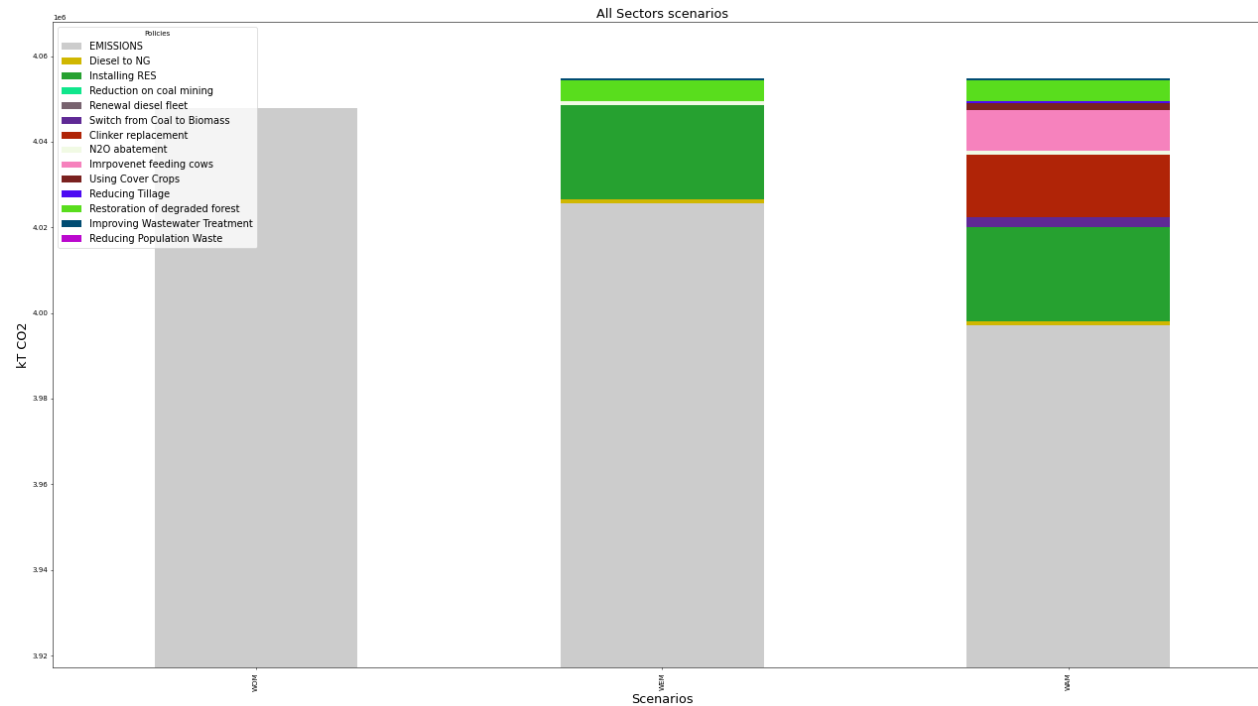


- MITICA permet à l'utilisateur d'extraire des **chiffres et tableaux** avec les scénarios créés, par secteur ou pour les émissions totales du pays.
- Les résultats des PAMs peuvent également être extraits.
- Les informations exportées permettent d'établir des **rapports dans le cadre de l'ETF**.

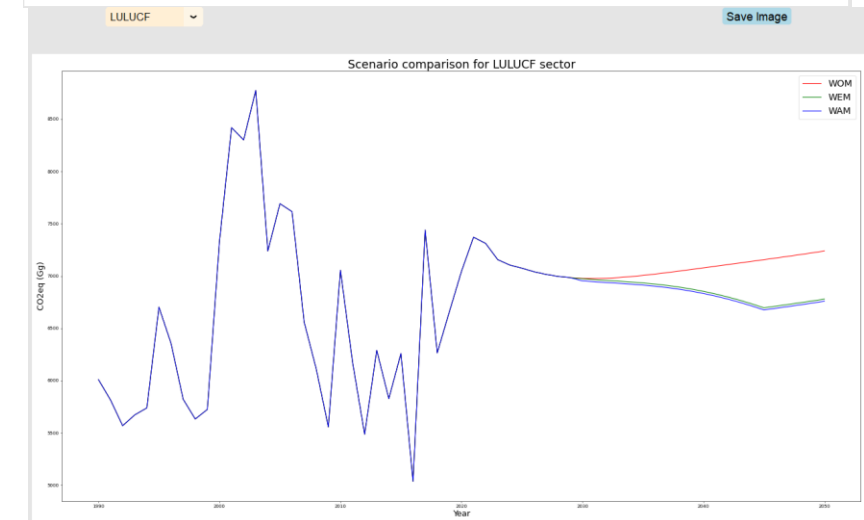
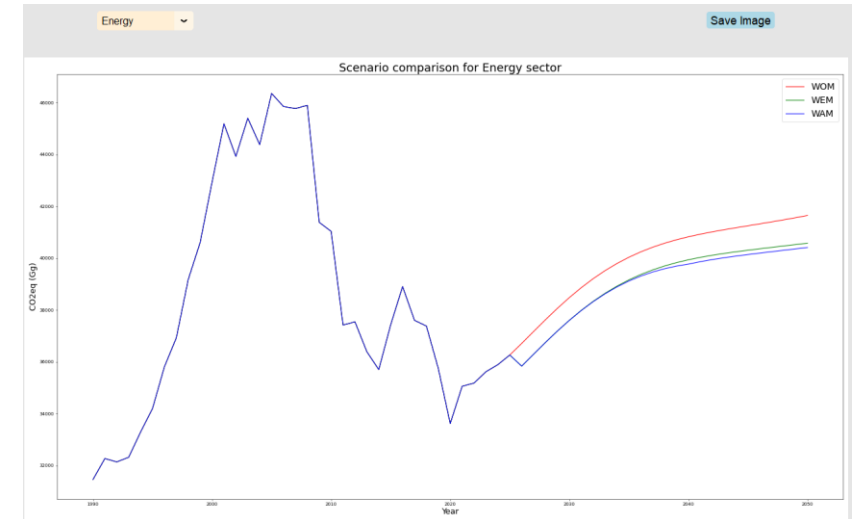
By Sector
 By PAM

Get Scenario

PAMs par scénario

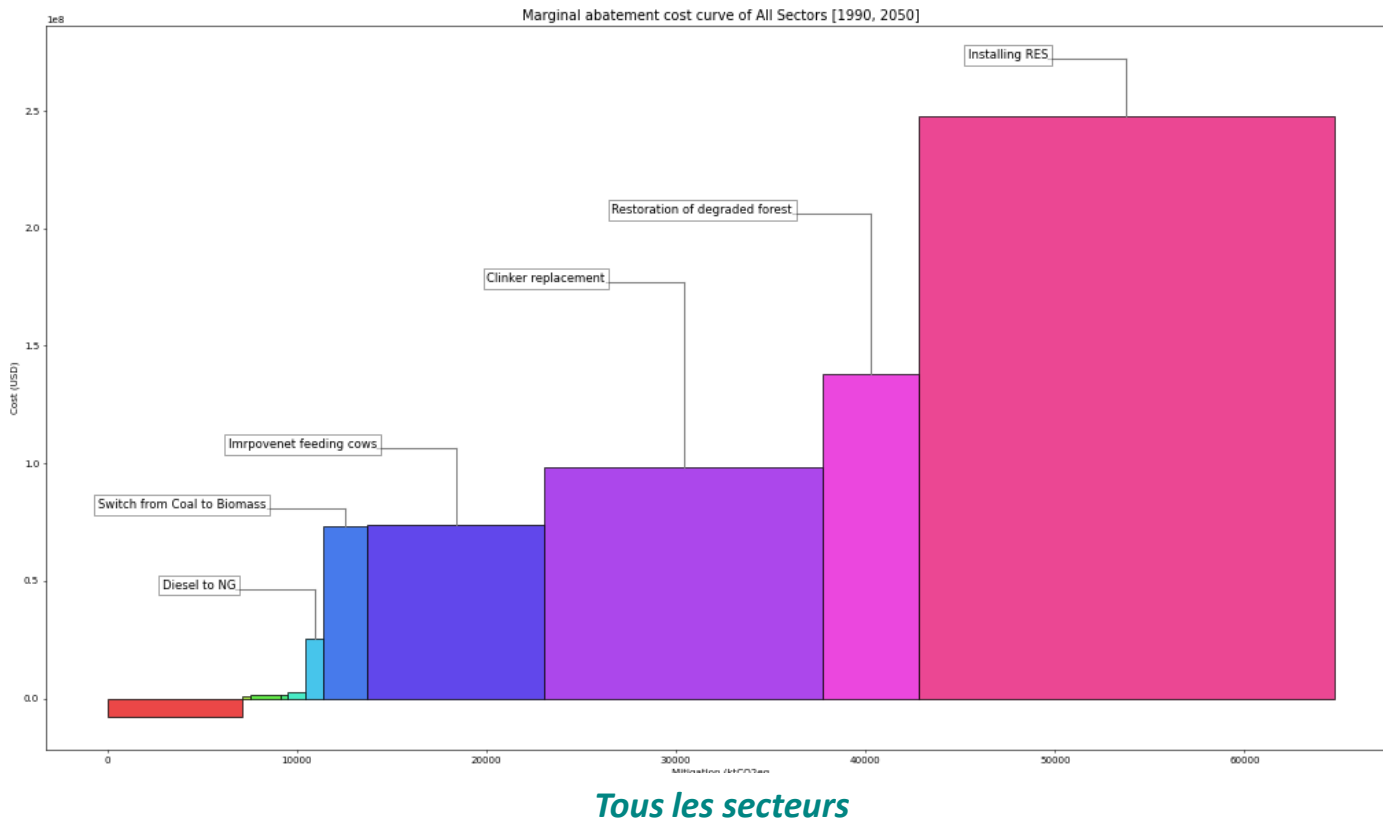


Scénarios par secteur

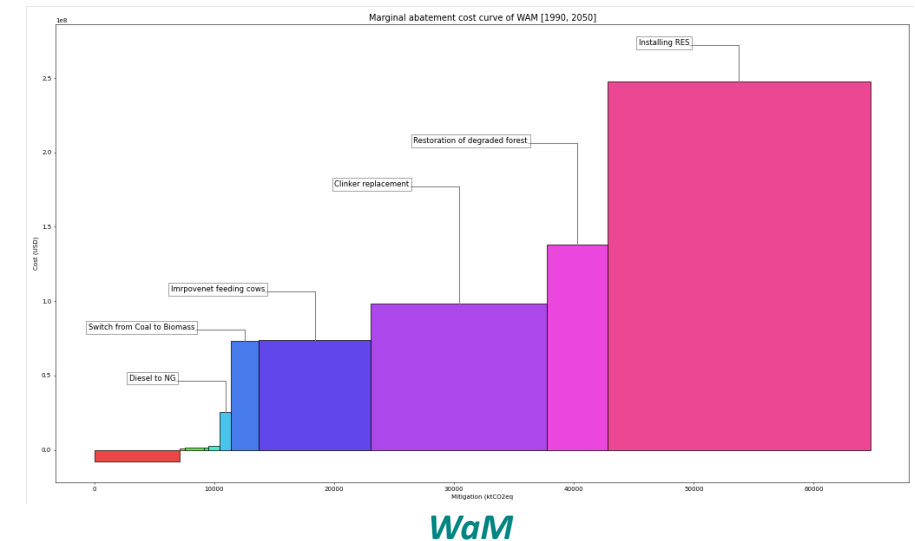
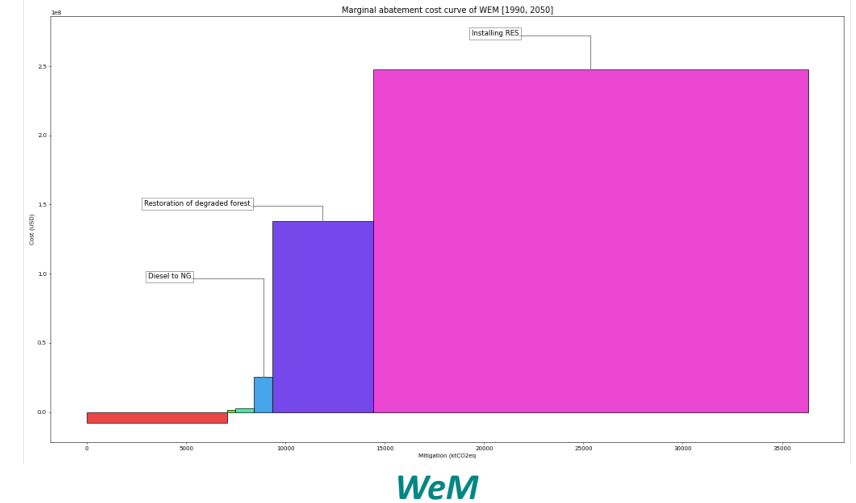


Résultats – courbe du coût marginal de réduction (MACC)

MACC par secteur



MACC par scénario



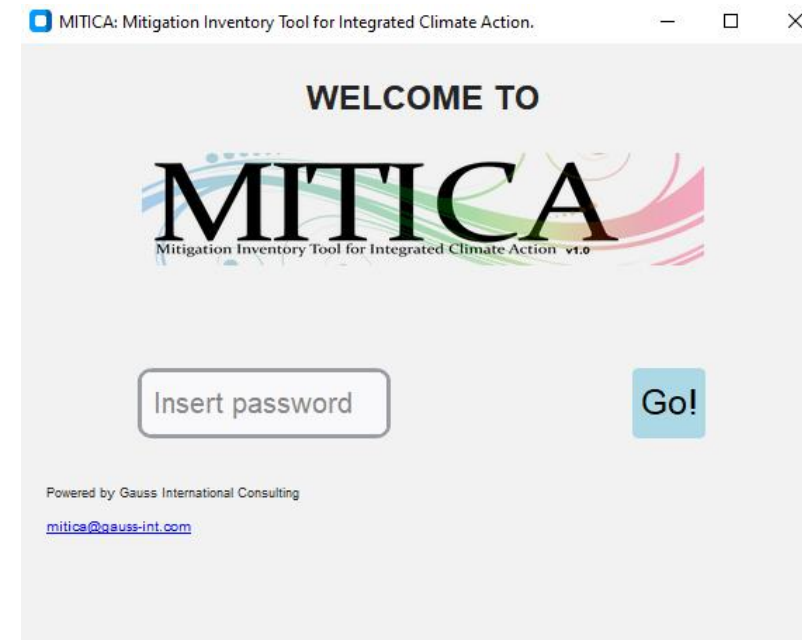
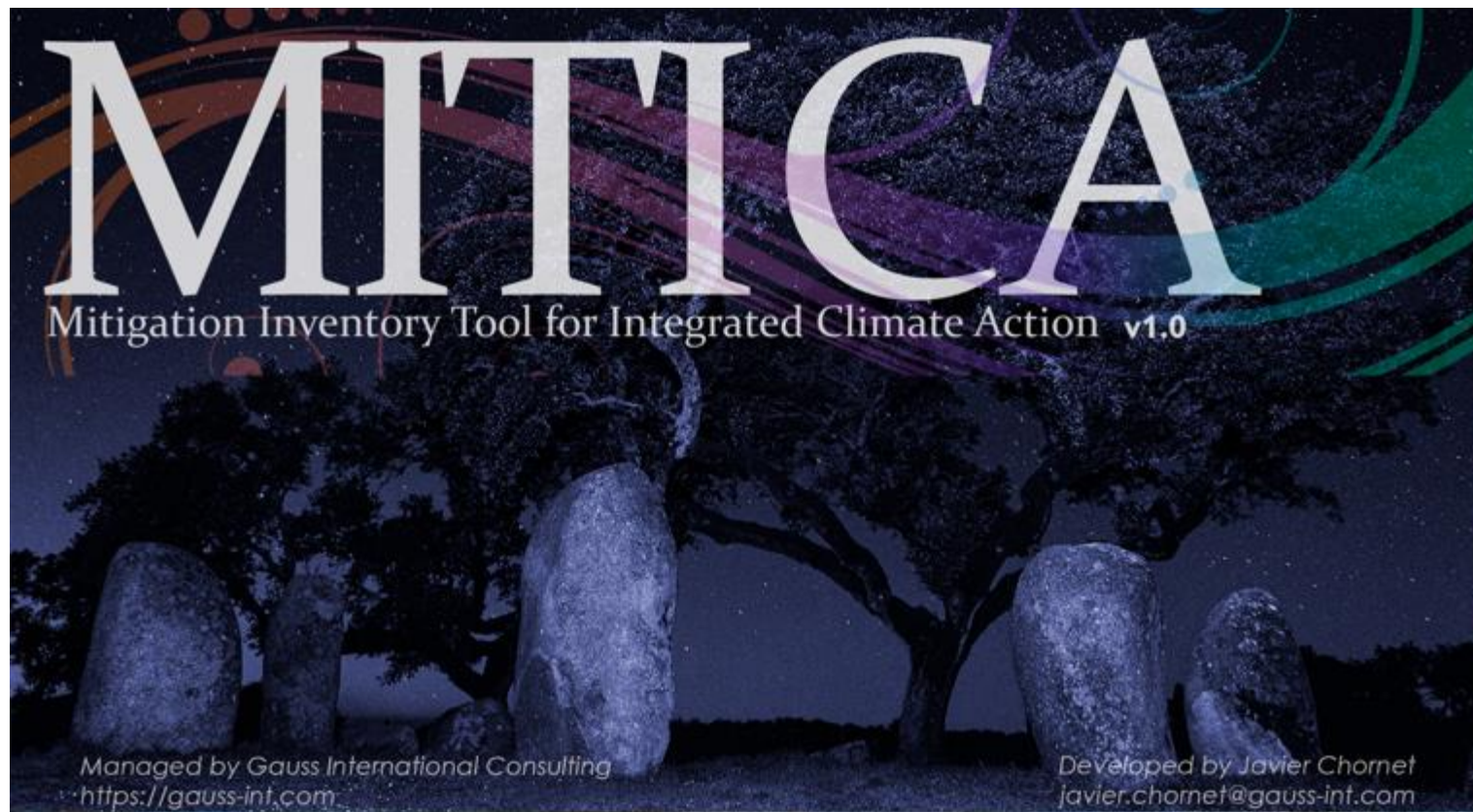
Avec GACMO

- MITICA ne fournit pas les coûts des PAMs. Cependant, les utilisateurs peuvent saisir des informations sur les coûts, en utilisant GACMO ou d'autres sources telles que les bases de données du CDM/GIEC comme référence. Les courbes MACC sont affichées dans le tableau de bord pour faciliter leur utilisation.

Avec des autres approches sectorielles

- Les résultats des outils de planification énergétique (tels que TIMES), les modèles de carbone des forêts et des sols, etc. peuvent être introduits dans le modèle en tant que données indirectes ou utilisés pour ajuster les résultats du modèle de gestion des ressources naturelles. Ils peuvent également alimenter l'évaluation des PAMs, le cas échéant.

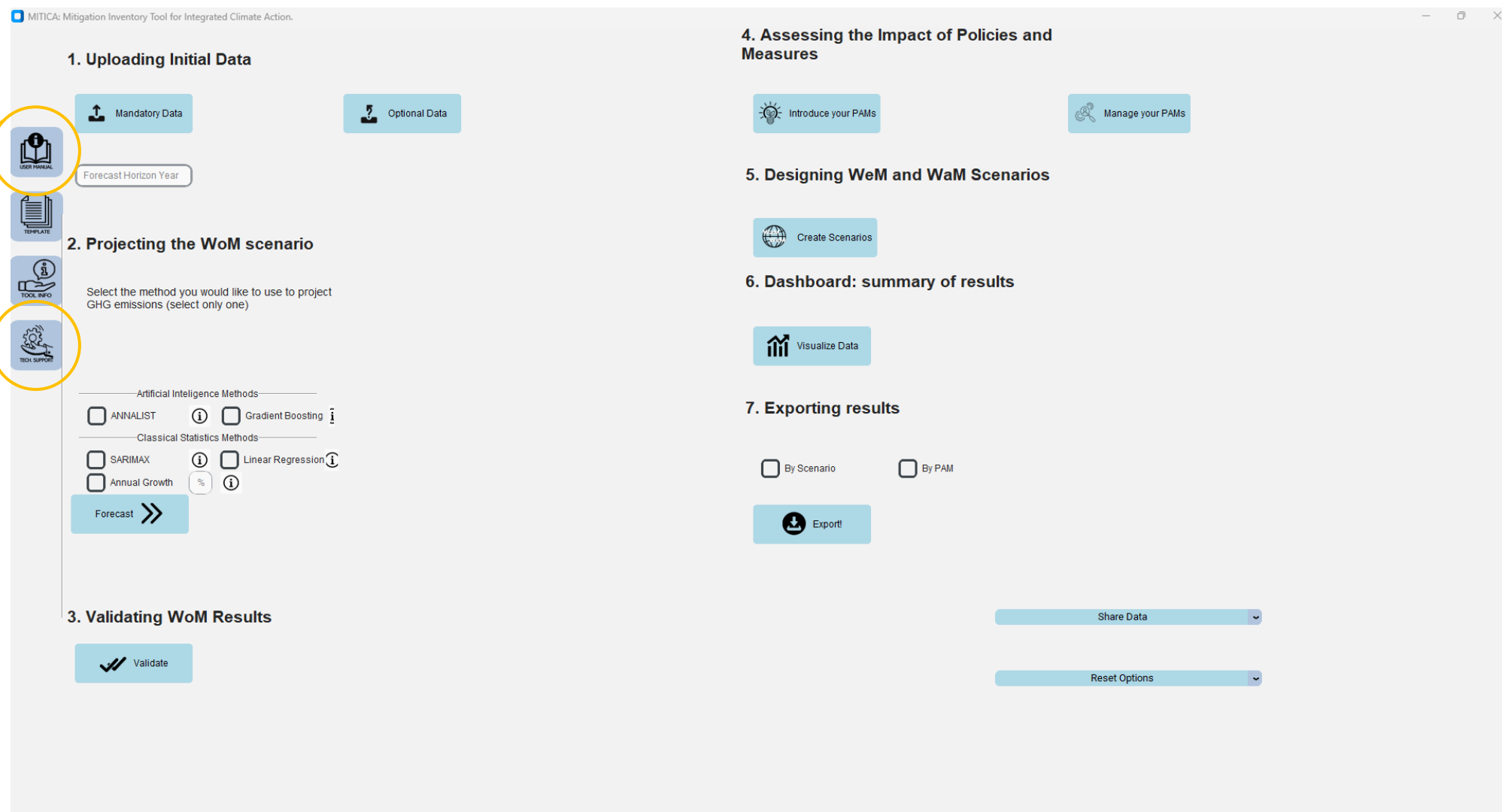
- Le Secrétariat mettra MITICA à la disposition des **points focaux de la CCNUCC** qui en feront la demande.
- MITICA sera également **disponible aux chercheurs**.
- MITICA **ne sera pas** partagé à des fins commerciales.
- Pour plus d'informations: <https://gauss-int.com/MITICA>



Obtention et utilisation de MITICA

Un **manuel d'utilisation** est disponible qui fournit un guide étape par étape pour l'utilisation de l'outil.

Une **assistance** sera disponible en cas de difficultés techniques.



The screenshot displays the MITICA web interface, titled "MITICA: Mitigation Inventory Tool for Integrated Climate Action". The interface is organized into several numbered steps:

- 1. Uploading Initial Data:** Includes buttons for "Mandatory Data" and "Optional Data", and a "Forecast Horizon Year" input field.
- 2. Projecting the WoM scenario:** Features a "Select the method you would like to use to project GHG emissions (select only one)" section with two categories:
 - Artificial Intelligence Methods:** Includes "ANALIST" and "Gradient Boosting".
 - Classical Statistics Methods:** Includes "SARIMAX", "Annual Growth", and "Linear Regression".A "Forecast >>" button is located below these options.
- 3. Validating WoM Results:** Includes a "Validate" button with a checkmark icon.
- 4. Assessing the Impact of Policies and Measures:** Includes buttons for "Introduce your PAMs" and "Manage your PAMs".
- 5. Designing WeM and WaM Scenarios:** Includes a "Create Scenarios" button.
- 6. Dashboard: summary of results:** Includes a "Visualize Data" button.
- 7. Exporting results:** Includes checkboxes for "By Scenario" and "By PAM", and an "Export!" button.

At the bottom right, there are two dropdown menus: "Share Data" and "Reset Options".



MITICA a été testé avec un certain nombre de bases de données d'inventaire. D'autres tests et ajustements seront mis en œuvre dans les mois et les années à venir.



Les améliorations futures de MITICA comprennent l'ajout de polluants atmosphériques, l'intégration d'une approche de rétrospection, le coût des PAMs et l'impact socio-économique des scénarios.

ORDRE DU JOUR

MITIGATION-INVENTORY TOOL FOR INTEGRATED CLIMATE ACTION

(Outil d'inventaire des mesures d'atténuation pour une action climatique intégrée)



1

Approche de MITICA

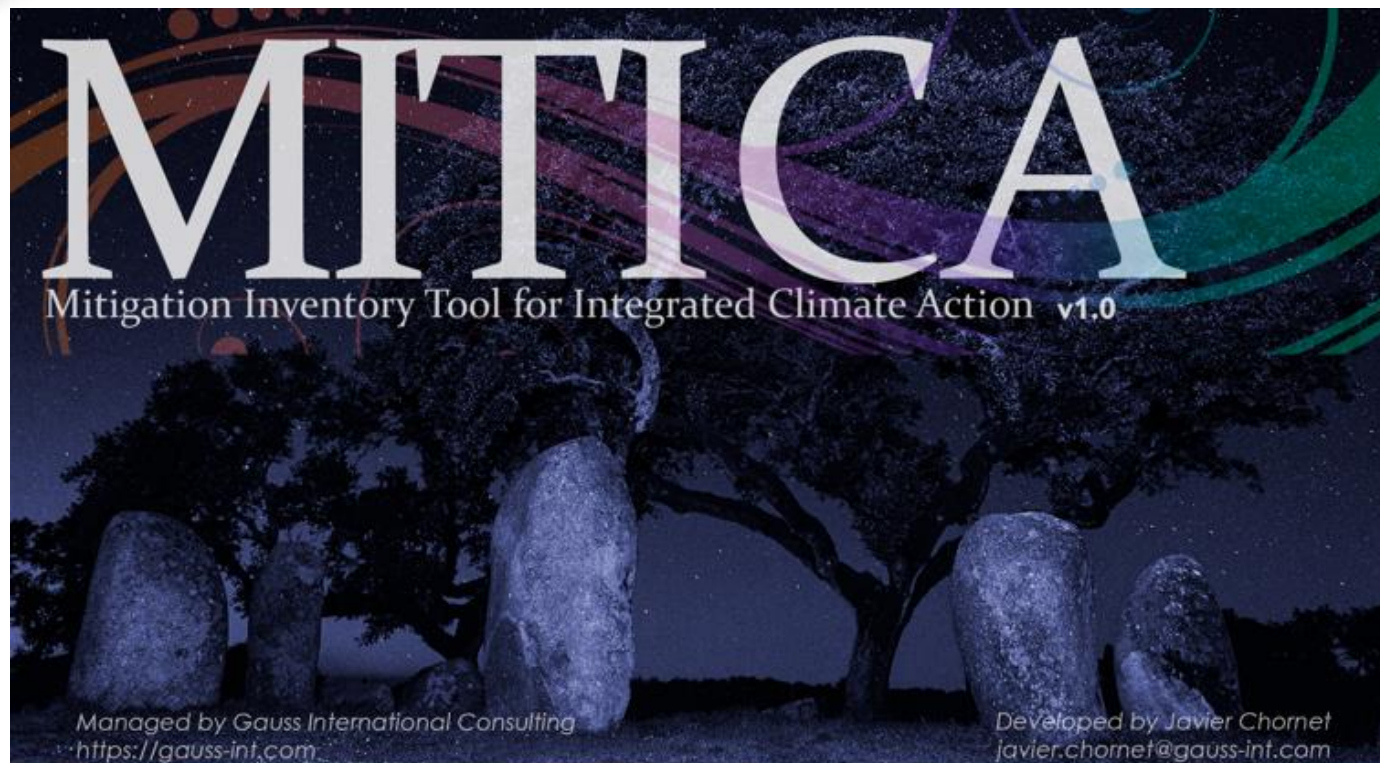
2

Points essentiels à retenir

MITICA accorde une grande importance à **l'inventaire, aux données d'inventaire et aux lignes directrices du GIEC** pour estimer des scénarios cohérents d'émissions de GES pour tous les secteurs du GIEC.

MITICA s'appuie sur les connaissances existantes en matière d'inventaire des GES et sur les lignes directrices du GIEC pour **réduire la charge de travail induite aux pays en développement** par le renforcement des capacités de modélisation pour les.

MITICA fournit une approche cohérente pour créer des scénarios d'émissions de GES qui sont **compréhensibles, traçables et faciles à utiliser** pour la conception et le suivi d'objectifs d'atténuation tels que ceux des CDN.



Merci pour
votre
attention!

Auteurs:

Daniela Da Costa

Juan L. Martín-Ortega

Javier Chornet

daniela@gauss-int.com

jlm@gauss-int.com

javier.chornet@gauss-int.com