



United Nations
Climate Change



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



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



Introduction aux projections des émissions de gaz à effet de serre (GES) - CITEPA & RCC

Atelier de formation du réseau francophone sur la transparence climatique

Réseau Francophone

8-11 avril 2025, Saly, Sénégal



United Nations
Climate Change



RCC West and Central Africa
Collaboration for Climate Action



Introduction aux projections des émissions de GES pour les CDN

9 April 2025
Saly, Sénégal

Agenda

Part 1: Cadre décisionnel de la CMA

Part 2: Typologie des scénarios de projection

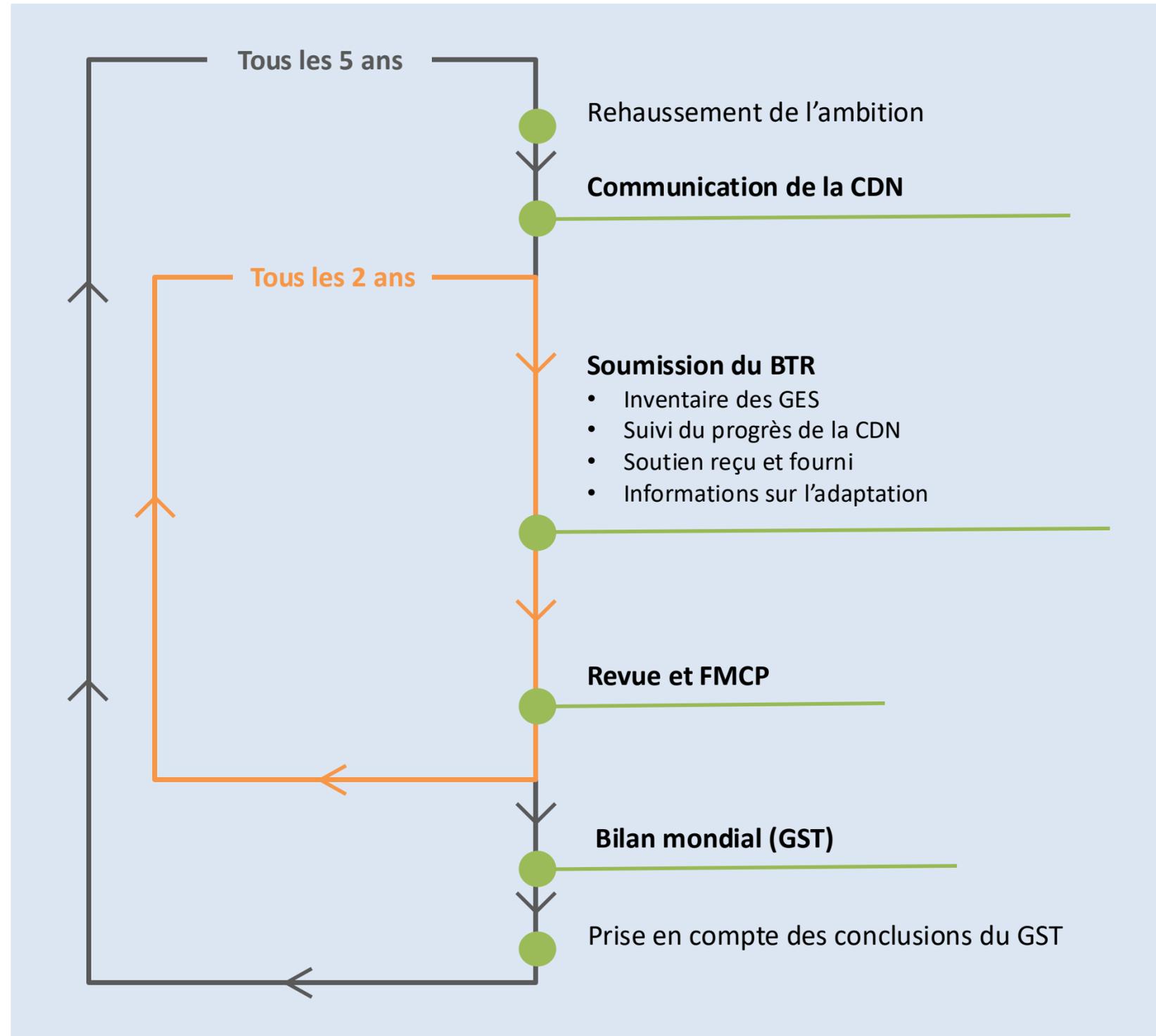
Part 3: Méthodes et modèles de projection

Part 4: Études de cas

Part 5: Exigences de rapportage des projections

1. Cadre décisionnel de la CMA

Cycle d'ambition : CDN, BTR, et GST



1. Cadre décisionnel de la CMA

Obligations en matière de CDN

Décision 4/CMA.1

Art 7. Décide que les Parties, lorsqu'elles communiquent leurs contributions déterminées au niveau national pour la deuxième fois et ultérieurement, présentent l'information **nécessaire à la clarté, la transparence et la compréhension visée à l'annexe I qui est applicable à leurs contributions déterminées au niveau national**, et encouragent vivement les Parties à présenter ces informations en se référant à leur première contribution déterminée au niveau national, notamment lorsqu'elles la communiquent ou l'actualisent d'ici à 2020

Informations quantifiables sur le point de référence

Annexe I :

- a) La ou les année(s) de référence, période(s) de référence ou autre(s) point(s) de départ ;
- b) Des informations **quantifiables** sur les **indicateurs de référence**, leurs valeurs au cours de l'année ou des années de référence, de la période ou des périodes de référence ou d'autres points de départ et, le cas échéant, de l'année cible ;
- d) **Une cible par rapport à l'indicateur de référence**, exprimée numériquement, par exemple en pourcentage ou en montant de réduction ;

1. Cadre décisionnel de la CMA

Suivi des CDN et Rapports biennaux de transparence (BTR)

Informations nécessaires au suivi des progrès accomplis dans la mise en oeuvre et la réalisation des contributions déterminées au niveau national en vertu de l'article 4 de l'Accord de Paris

CMA 1 (Décision 18/CMA.1, 2018) : Adoption des MPGs du cadre de transparence (ETF).

Projections des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre, selon le cas :

92. **Chaque Partie communique des projections** conformément aux dispositions des paragraphes 93 à 101 ci-dessous ; les pays en développement parties qui ont besoin d'une certaine flexibilité à cette fin, compte tenu de leurs capacités, **sont encouragés** à communiquer ces projections.

94. Chaque Partie qui fait rapport conformément au paragraphe 92 ci-dessus doit fournir une projection « avec mesures » de toutes les émissions et absorptions de GES et peut fournir une projection « avec mesures supplémentaires » et une projection « sans mesures ».

95. Les projections commencent à **partir de l'année la plus récente considérée dans le rapport national d'inventaire** de la Partie et **s'étendent sur au moins quinze ans au-delà de l'année suivante se terminant par zéro ou cinq** ; les pays en développement parties qui ont besoin d'une certaine flexibilité à cette fin, compte tenu de leurs capacités, ont la possibilité d'étendre leurs projections **au moins jusqu'au point final de leur CDN** en vertu de l'article 4 de l'Accord de Paris

1. Cadre décisionnel de la CMA

Suivi des CDN et Rapports biennaux de transparence (BTR)

Informations nécessaires au suivi des progrès accomplis dans la mise en oeuvre et la réalisation des contributions déterminées au niveau national en vertu de l'article 4 de l'Accord de Paris

CMA 1 (Décision 18/CMA.1, 2018) : Adoption des MPGs du cadre de transparence (ETF).

Projections des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre, selon le cas :

97. Chaque Partie communique également des projections **pour les indicateurs clefs** qui servent à déterminer les progrès accomplis aux fins de la CDN en vertu de l'article 4 de l'Accord de Paris.

98. Chaque Partie fournit des projections **par secteur et par gaz**, ainsi que pour **le chiffre global à l'échelon national**, en utilisant un indicateur commun correspondant à celui qui est mentionné **dans son rapport national d'inventaire**.

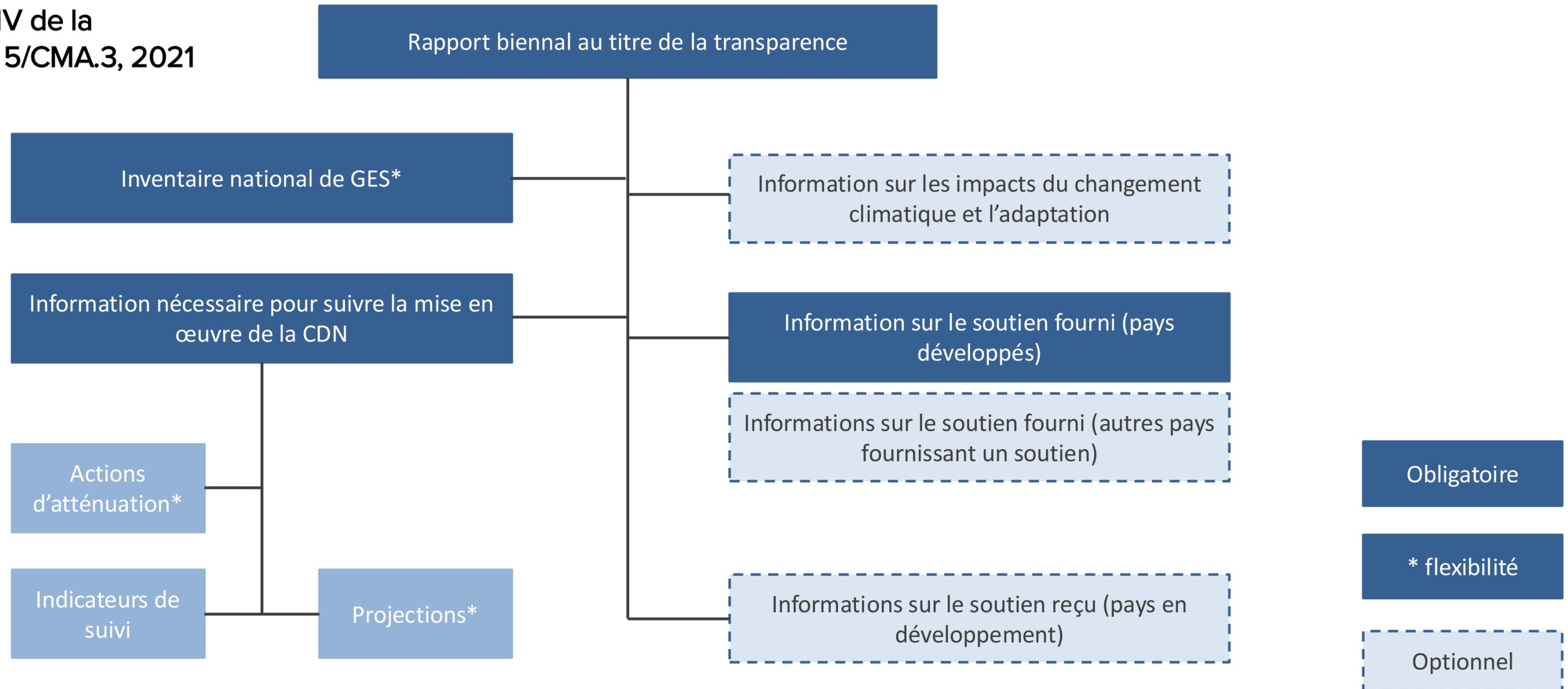
99. Les projections sont présentées **par rapport aux données d'inventaire** effectives des années précédentes.

100. Les projections des émissions sont communiquées **en incluant et en excluant le secteur UTCATF**.

1. Cadre décisionnel de la CMA

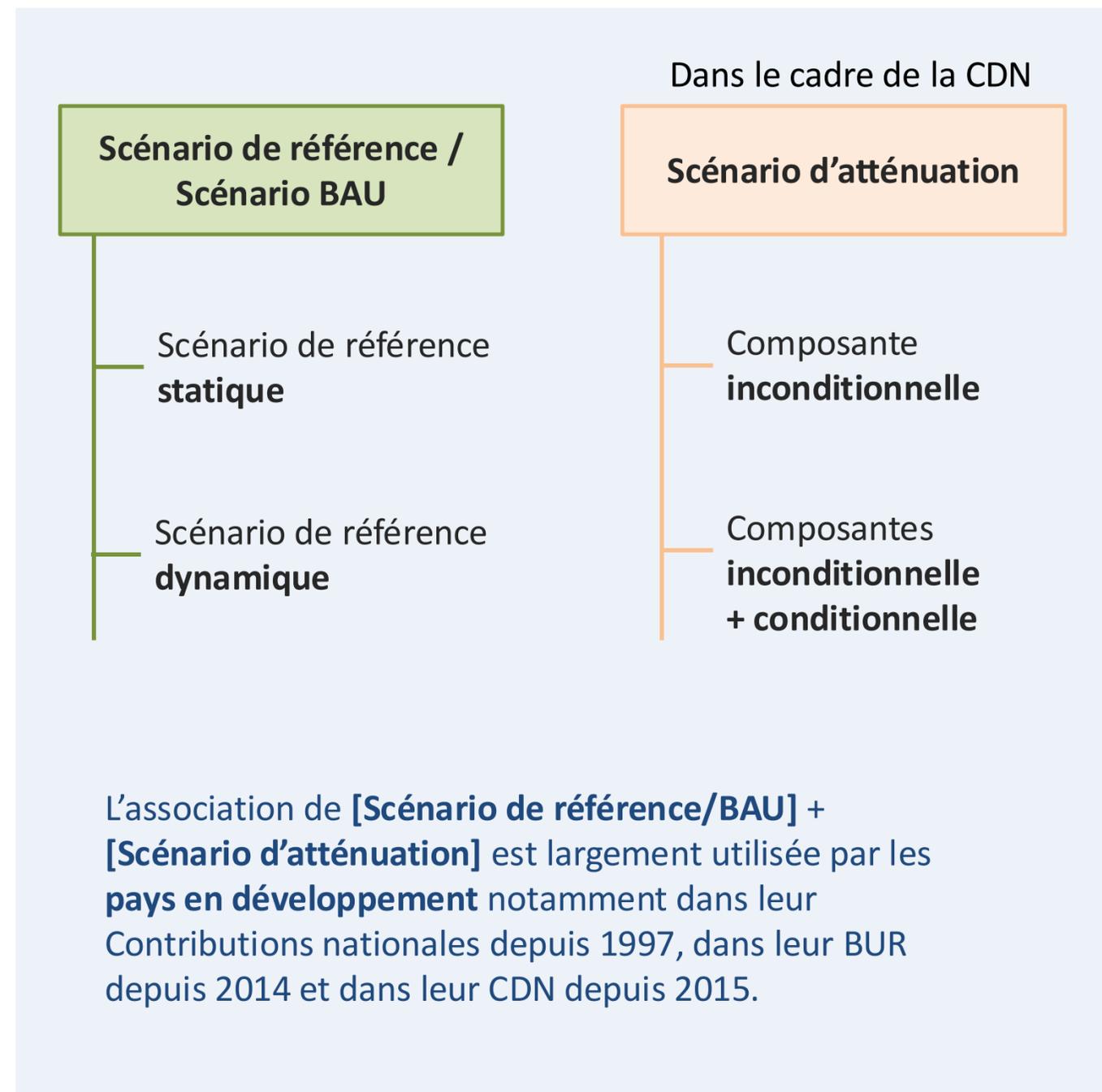
Suivi des CDN et Rapports biennaux de transparence (BTR)

Annexe IV de la
décision 5/CMA.3, 2021



2. Typologie des scénarios de projection

2 groupes de scénarios



Dans le cadre du BTR

peut

Scénario sans mesures WOM

Exclut toutes les P&M mises en œuvre, adoptées et prévues après l'année choisie comme point de départ pour les projections.

doit

Scénario avec mesures WEM

Comprend les P&M mises en œuvre et adoptées.

peut

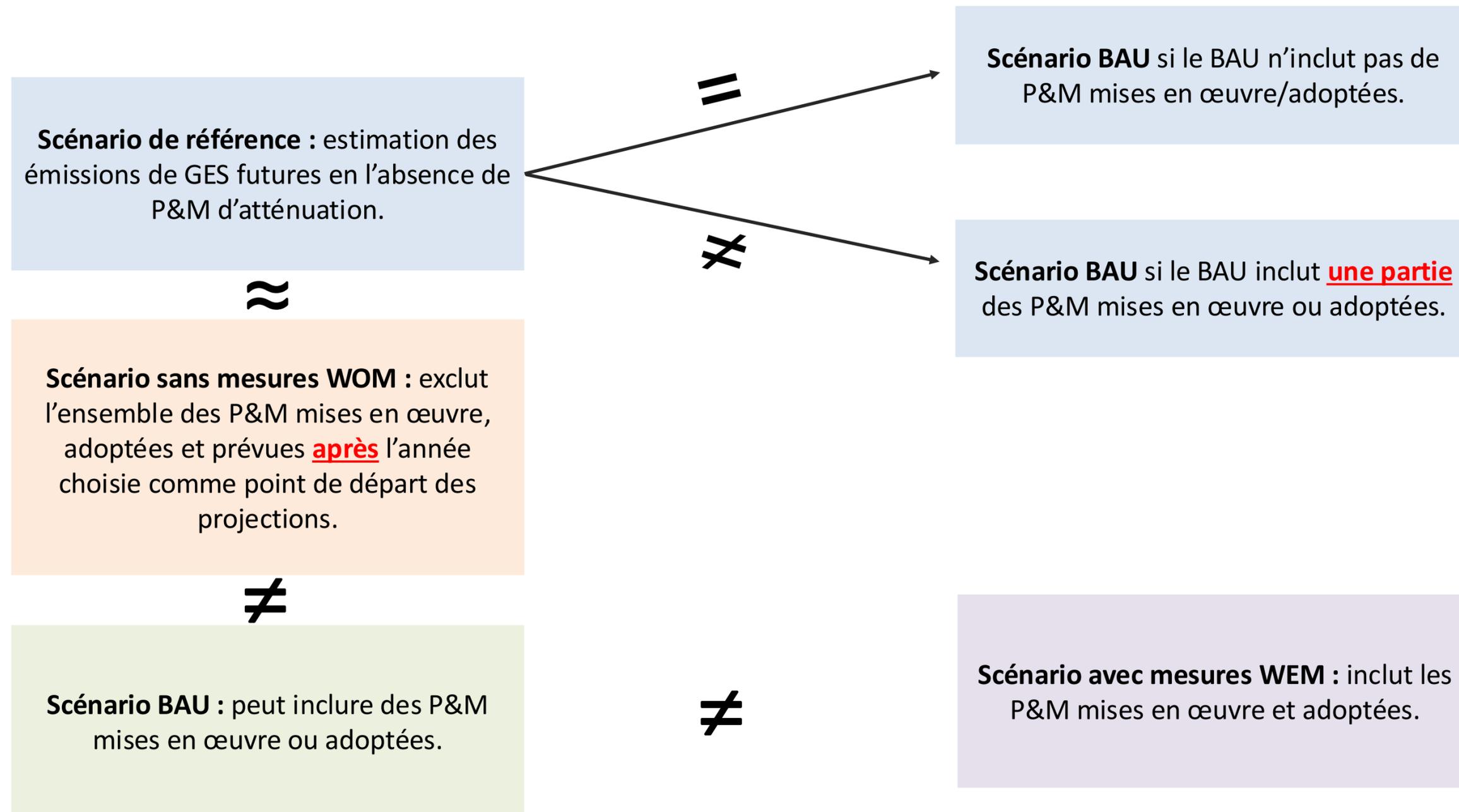
Scénario avec mesures supplémentaires WAM

Comprend les P&M mises en œuvre, adoptées et prévues.

Les projections WOM, WEM et WAM sont largement utilisées par les **pays développés** notamment dans leur Contributions nationales depuis 1994, dans leur Rapports biennaux depuis 2014 et dans leur CDN depuis 2015, ainsi que dans leur BTR depuis 2024.

2. Typologie des scénarios de projection

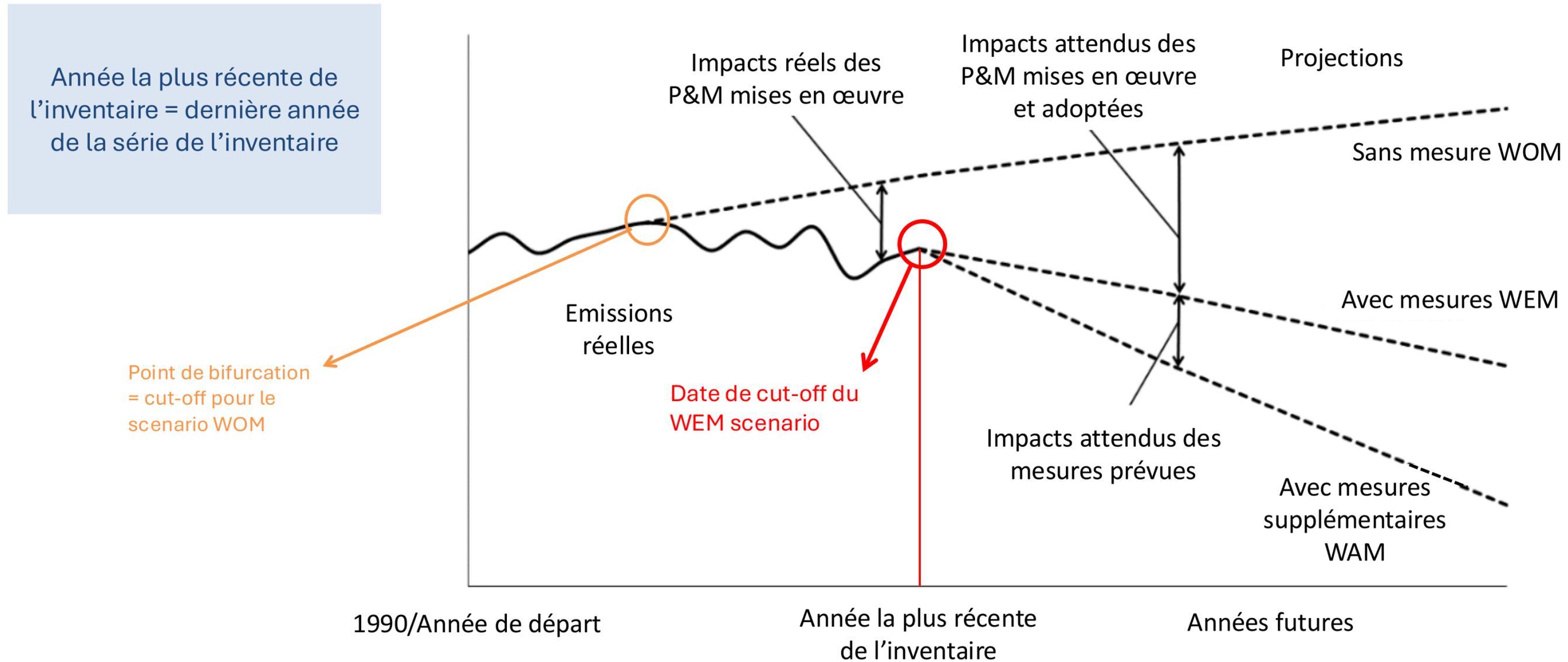
BAU, Scénario de référence et WOM



2. Typologie des scénarios de projection

Année de départ et différents scénarios

Exemple de projection d'émissions



2. Typologie des scénarios de projection

Niveaux d'approches méthodologiques pour les projections

Recommandations générales

Niveau de méthode	Projection des niveaux d'activité	Projection des facteurs d'émission
1	Directement dérivés de projection au niveau de l'UE, sinon, égaux aux niveaux historiques issues de la dernière édition de l'inventaire (hypothèse de niveau d'activité constant).	Facteurs d'émission issus de la dernière édition de l'inventaire , ou le facteur d'émission par défaut des lignes directrices IPCC 2006 .
2	Niveaux d'activité issus de résultats de projection au niveau de l'UE , sinon, estimés en prenant en considération des facteurs d'accroissement génériques ou des proxys.	Facteurs d'émission spécifique au pays prenant en considération les développements technologiques (spontanés et induits par des P&M).
3	Niveau d'activité issu de résultats de projection au niveau du pays issus de modèle complet transparent.	Facteurs d'émission spécifique au pays prenant en considération les développements technologiques (spontanés et induits par des P&M).

Source : DRAFT GHG projection Guidelines – EU Climate Action

2. Typologie des scénarios de projection

Niveaux d'approches méthodologiques pour les projections

Recommandations - 1.A Combustion de combustibles

Niveau de méthode	Projection des niveaux d'activité	Projection des facteurs d'émission
1	Si la source projetée n'est pas une catégorie clé , il est possible d'utiliser des proxys voire des niveaux historiques issues de la dernière édition de l'inventaire (hypothèse de niveau d'activité constant).	Facteurs d'émission issus de la dernière édition de l'inventaire , ou le facteur d'émission par défaut des lignes directrices GIEC 2006 .
2	Niveau d'activité dérivé des données d'activité d'un modèle énergétique multisectoriel, régional ou international qui inclut des résultats pour les Etats membres (modèle PRIMES, modèle énergétique mondial,...)	Facteurs d'émission spécifique au pays extrapolés depuis des données historiques, prenant en compte les développements technologiques.
3	Niveau d'activité issu d'un modèle énergétique détaillé, spécifique au pays , couvrant tous les secteurs et combustibles concernés, ou des modèles spécifiques pour des secteurs particuliers.	Facteurs d'émission spécifique au.x technologie.s

Source : GHG projection Guidelines – EU Climate Action

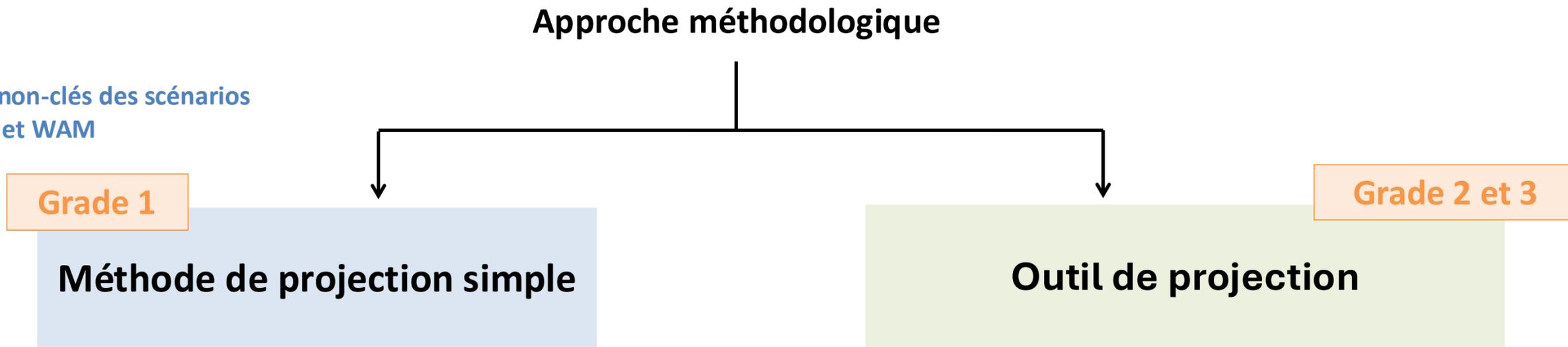
Bonne pratique : Utiliser un **Grade 2 ou Grade 3** pour toutes les sources considérées comme catégories clés dans les projections.

2. Typologie des scénarios de projection

Niveaux d'approches méthodologiques pour les projections

Pertinent :

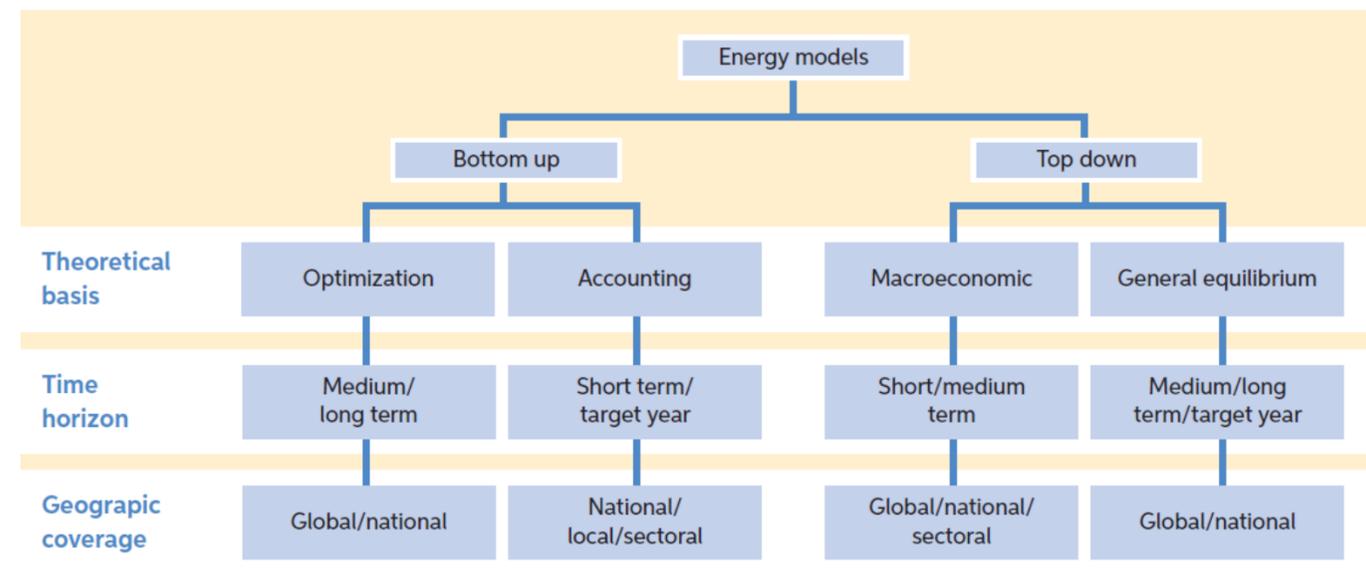
- WOM
- Catégories non-clés des scénarios BAU, WEM et WAM



Pertinent :

- BAU
- WEM
- WAM

- Analyse de tendance simple (linéaire ou exponentielle)
- Méthode de régression (linéaire simple ou régression à facteurs multiples)
- Décomposition des effets
- Etc.



3. Méthodes et modèles de projection

Vue d'ensemble des méthodes

Modèle de
croissance
simple

Modèle de
régression

Modèle de
décomposition
des facteurs

Modèle
économétrique

4. Méthodes et modèles de projection

Modèle de croissance simple

- **Linéaire**

- **WOM** : $E(t) = E_0(1+r)^t$
- **WEM** : $E(t) = E_0(1+r-p)^t$

Projection **test** des émissions de **fermentation entérique** de pays ayant soumis leur BTRs avec une croissance de 5%. Cas du Burkina Faso

- $E(t)$: Emission de l'année t
- E_0 : Emission de l'année de base
- r : La croissance
- t : L'année en cours

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
9 554.2	10 031.9	10 533.5	11 060.2	11 613.2	12 193.8	12 803.5	13 443.7	14 115.9	14 821.7	15 562.8	16 340.9	17 158.0	18 015.9
9 554.2	9 840.8	10 136.1	10 440.1	10 753.3	11 075.9	11 408.2	11 750.5	12 103.0	12 466.1	12 840.0	13 225.2	13 622.0	14 030.7

- **Exponentielle**

- **WOM** : $E(t) = E_0 * e(rt)$
- **WEM** : $E(t) = E_0 * e((r-p)t)$

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Burkina Faso	9 554.2	10 044.1	10 559.0	11 100.4	11 669.5	12 267.8	12 896.8	13 558.1	14 253.2	14 984.0	15 752.2	16 559.8	17 408.9	18 301.5
Côte d'Ivoire	2 384.9	2 507.2	2 635.7	2 770.9	2 912.9	3 062.3	3 219.3	3 384.4	3 557.9	3 740.3	3 932.1	4 133.7	4 345.6	4 568.4
Niger	23 091.3	24 275.2	25 519.8	26 828.3	28 203.8	29 649.8	31 170.0	32 768.1	34 448.2	36 214.4	38 071.1	40 023.1	42 075.1	44 232.3
République Centrafricaine	2 790.0	2 933.0	3 083.4	3 241.5	3 407.7	3 582.4	3 766.1	3 959.2	4 162.2	4 375.6	4 599.9	4 835.8	5 083.7	5 344.4

4. Méthodes et modèles de projection

Modèle de régression

WOM : $E_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \dots + \beta_k X_{k,t}$ Exemple : $E_t = \beta_0 + \beta_1 PIB_t + \beta_2 POP_t$

WEM : $E_t = (\beta_0 + \beta_1 PIB_t + \beta_2 POP_t) (1 - f_p)$

Exercice avec données 2022 du Burkina Faso

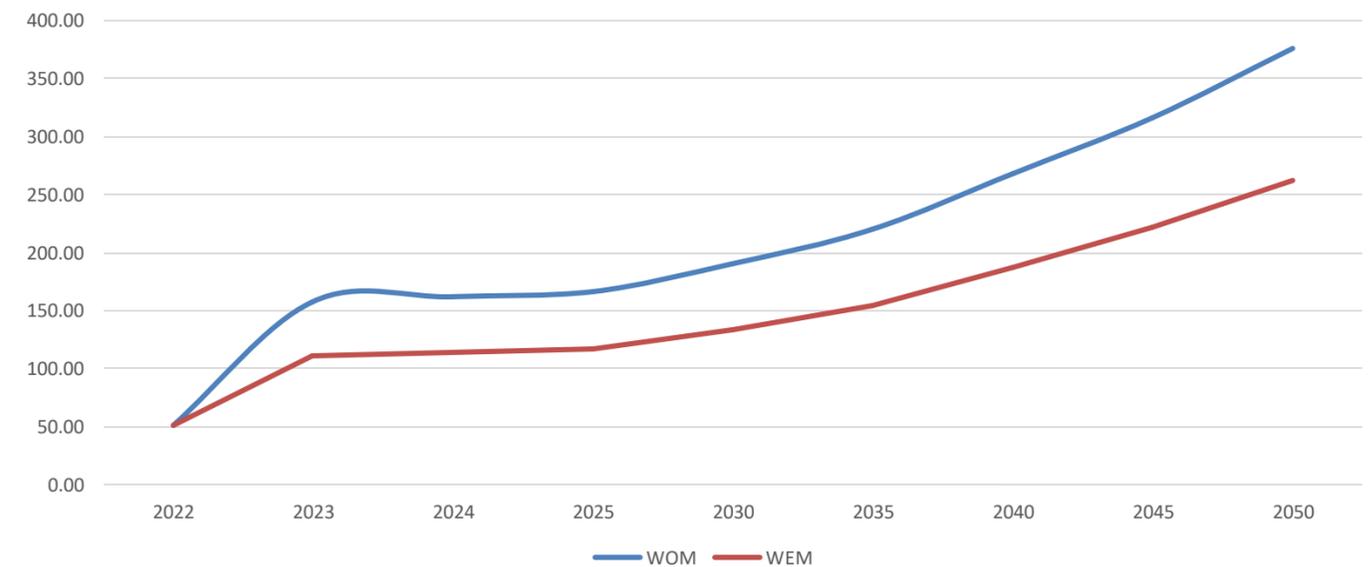
Emissions totales β_0 : 50,805 MtCO₂eq.

PIB : 18,82 milliards de dollars. $\beta_1 = 50,805 / 18,82 \Rightarrow \beta_1 = 2,7$ MtCO₂eq./milliard USD

Population : 22,51 millions. $\beta_2 = 50,805 / 22,51 \Rightarrow \beta_2 = 2,256$ 2,7 MtCO₂eq./million habitants

30% Emissions Reduction

- β_0 : émissions de l'année de base
- β_1 : Coefficient d'impact du PIB. Exemple $\beta_1 = 0.8$ MtCO₂eq./milliard USD
- β_2 : Coefficient d'impact de la population. Exemple $\beta_2 = 0.5$ MtCO₂e/million habitants
- PIB_t : PIB de l'année t
- POP_t : Population de l'année t
- f_p : Facteur de réduction de la politique/mesure



Année	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
WOM	50.81	167.16	191.03	220.28	268.73	316.52	375.75
WEM	50.81	117.01	133.72	154.19	188.11	221.56	263.02
PIB (Milliards USD)	18.82	22.67	28.83	36.63	51.15	64.97	82.51
Population	22.51	24.44	27.65	31.27	35.37	40.02	45.28

4. Méthodes et modèles de projection

Modèle de décomposition des facteurs

$$\text{WOM} : E_t = P_t \times (\text{PIB}_t/P_t) \times S_0$$

$$\text{WEM} : E_t = P_t \times (\text{PIB}_t/P_t) \times S_0 (1-r)$$

Où :

E_t : Émissions à l'année t

P_t : Population à l'année t

PIB_t : PIB par habitant à l'année t

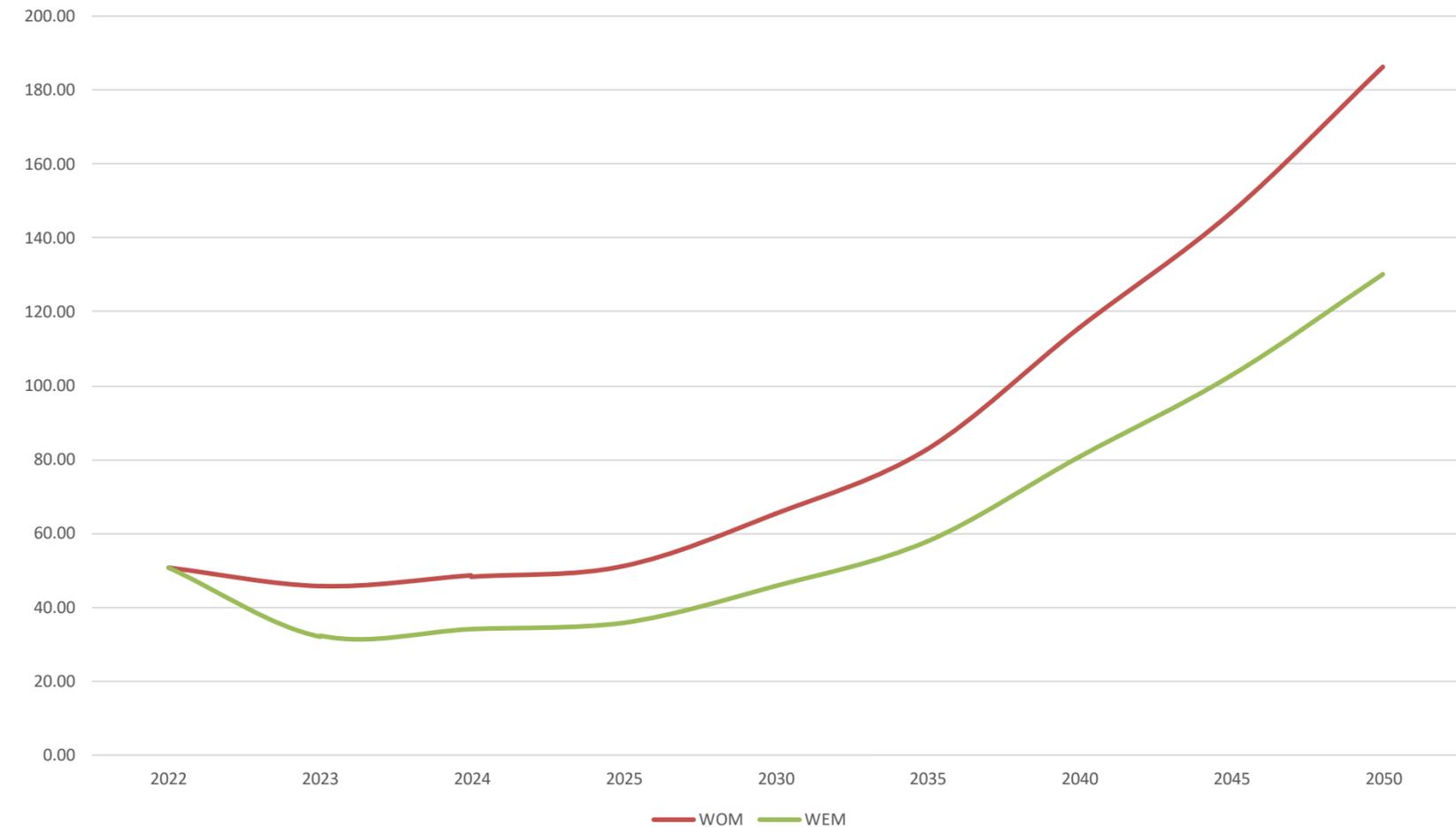
S_0 : Intensité des émissions de l'année de base (E/PIB)

Exercice avec données 2022 du Burkina Faso

Emissions totales : 50,805 MtCO₂eq.

PIB : 18,82 milliards de dollars.

Population : 22,51 millions.



Année	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
WOM	50.81	51.17	65.07	82.68	115.45	146.64	186.23
WEM	50.81	35.82	45.55	57.87	80.82	102.65	130.36
PIB (Milliards USD)	18.82	22.67	28.83	36.63	51.15	64.97	82.51
Population	22.51	24.44	27.65	31.27	35.37	40.02	45.28

4. Méthodes et modèles de projection

Modèle économétrique

$$\text{WOM} : \ln(E_t) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{PIB}_t) + \beta_2 \ln(P_t) + \gamma T$$

$$\text{WEM} : \ln(E_t) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{PIB}_t) + \beta_2 \ln(P_t) + \gamma T + \delta \text{POL}_t$$

Où :

E_t : Émissions de GES à l'année t (MtCO₂e)

α : Constante (terme d'interception)

β_1 : Élasticité des émissions par rapport au PIB

PIB_t : PIB à l'année t

β_2 : Élasticité des émissions par rapport à la population

P_t : Population à l'année t

γ : Coefficient de tendance temporelle

T : Temps (années)

δ : Coefficient d'impact des politiques

POL_t : Variable binaire des politiques (1 si active, 0 sinon)

5. Exigences de rapportage des projections

Annexe II Modèles de tableaux communs

Modèles de tableaux communs pour la communication électronique des informations nécessaires au **suivi des progrès accomplis dans la mise en œuvre et la réalisation des contributions déterminées au niveau national** au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris

7. Informations sur les projections des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre dans le cadre d'un scénario « **avec mesures** »

8. Informations sur les projections des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre dans le cadre d'un scénario « **avec mesures supplémentaires** »

9. Informations sur les projections des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre dans le cadre d'un scénario « **sans mesures** »

10. Projections des **indicateurs clés**

11. **Principales hypothèses et paramètres** sous-jacents utilisés pour les projections



RCC West and Central Africa

Collaboration for Climate Action

RCCWACAfrica@unfccc.int



Julien.vincent@citepa.org