

Wake  
up

# RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE 60 % D'ICI À 2030

ÉVALUATION DES MESURES ENVISAGÉES

MARS 2021

Cambridge Econometrics, Cambridge UK



LESVERTS/ALE  
au Parlement européen

© credits photos :  
Markus spiske (Couverture)

**Personne de contact:** Hector Pollitt ([hp@camecon.com](mailto:hp@camecon.com))

**Auteurs:** Hector Pollitt ([hp@camecon.com](mailto:hp@camecon.com)) (Cambridge Econometrics)  
and Unnada Chewpreecha ([uc@camecon.com](mailto:uc@camecon.com)) (Cambridge Econometrics)

**Directeur de projet:** Hector Pollitt

CAMBRIDGE ECONOMETRICS A POUR MISSION DE FOURNIR DES INFORMATIONS CLAIRES ET UTILES, FONDÉES SUR UNE ANALYSE ÉCONOMIQUE RIGOUREUSE ET INDÉPENDANTE, POUR RELEVER LES DÉFIS COMPLEXES AUXQUELS EST CONFRONTÉE LA SOCIÉTÉ.

**[WWW.CAMECON.COM](http://WWW.CAMECON.COM)**

CAMBRIDGE ECONOMETRICS LIMITED APPARTIENT À UN ORGANISME DE BIENFAISANCE, LE CAMBRIDGE TRUST FOR NEW THINKING IN ECONOMICS.

**[WWW.NEWECONOMICTHINKING.ORG](http://WWW.NEWECONOMICTHINKING.ORG)**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>5</b>	Objectifs
<b>6-7</b>	Méthode utilisée
<b>8-9</b>	Mesures envisagées
<b>10-16</b>	Résultats
<b>18-19</b>	Principales conclusions
<b>20-22</b>	Appendix A: Le modèle E3ME
<b>23-24</b>	Appendix B: Conséquences sur le PIB et l'emploi par État Membre



Partie 1

## **Objectifs**

Ce rapport succinct analyse les conséquences de l'augmentation des mesures en faveur du climat dans l'Europe des 27 à l'aide d'un modèle macroéconomique.

Les questions essentielles sont :

- Une augmentation de l'objectif de réduction des GES à 60 % est-elle possible ?
- Quels pourraient être les mesures clés pour y parvenir ?
- Quels seraient les effets sur l'économie et l'emploi si cet objectif était atteint ?



Partie 2

## Méthode utilisée

### 1. MANIÈRE DONT LA RECHERCHE A ÉTÉ MENÉE

Un modèle macroéconomique, appelé E3ME, a été utilisé pour répondre aux questions ci-dessus. E3ME est un modèle mondial fondé sur 3E (Énergie, Environnement et Économie) qui est couramment utilisé pour évaluer les mesures en matière de climat et d'énergie. E3ME a notamment été utilisé récemment pour contribuer à mener L'évaluation de l'impact en vue d'accroître les ambitions de l'Europe en matière de climat pour 2030 (objectif à 55 %) pour la Commission européenne, à établir le rapport Halfway There: Existing policies put Europe on track for emission cuts of at least 50% by 2030 (À mi-chemin : grâce aux mesures existantes, l'Europe est sur la bonne voie pour réduire ses émissions d'au moins 50 % d'ici à 2030) pour EMBER Climate et à mener l'analyse de l'objectif de consommation nette de zéro de la Chine.

### L'ÉCONOMÉTRIE

La plus-value du modèle E3ME est son approche économétrique. Ainsi, le modèle permet d'évaluer entièrement les conséquences à court terme et à long terme et ne se limite pas aux nombreuses suppositions restrictives fréquentes dans les modèles d'équilibre général calculable (MEGC). En pratique, cela signifie que cet accroissement du niveau d'ambition des politiques climatiques européennes ne représentera vraisemblablement pas un fardeau supplémentaire pour l'économie. En revanche, les mesures peuvent être évaluées dans différents secteurs pertinents, en fonction de l'accès aux ressources financières, suite à ces politiques. La dernière partie de ce document explique plus en détail le modèle E3ME.

---

1 [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eu-climate-action/docs/impact\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eu-climate-action/docs/impact_en.pdf)

2 <https://ember-climate.org/project/halfway-there/>

3 <https://www.carbonbrief.org/analysis-going-carbon-neutral-by-2060-will-make-china-richer>

Cette note couvre trois scénarios différents en fonction du niveau d'ambition de l'UE :

- Niveau de référence (comprenant les conséquences préliminaires de la COVID)
- Objectif de réduction des GES de 55 %
- Objectif de réduction des GES de 60 %

Le niveau de référence du modèle E3ME comprend les conséquences préliminaires de la COVID et les mesures en vigueur avant la pandémie. Pour les scénarios à 55 % et 60 %, une combinaison de mesures en matière de climat et d'énergie est utilisée pour atteindre ces objectifs. Ceux-ci ont été fixés conformément au cadre réglementaire existant par rapport aux niveaux d'émissions de 1990 et ne comprennent pas les diminutions par l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (UTCATF).

Il convient de souligner que l'élaboration du scénario à 55 % est différente dans ce document par rapport à l'analyse E3ME dans l'évaluation de l'impact de la Commission européenne. Dans ce rapport, les scénarios ont été déterminés par les mesures figurant ci-dessous, et non élaborés à partir du modèle de système d'énergie PRIMES. Par ailleurs, comme indiqué ci-dessus, l'objectif à 55 % dans ce document ne comprend pas l'UTCATF.

Commission Impact Assessment. In this report the scenarios are determined by the policies outlined below, rather than modelling from the PRIMES energy system model. Furthermore, as noted above, here the 55% target does not include LULUCF.

## Partie 3

# Mesures envisagées

### 1. MESURES PRÉSUMÉES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF CLIMATIQUE

Le tableau suivant résume les mesures envisagées utilisées dans E3ME pour atteindre les objectifs climatiques respectifs de 55 % et 60 % pour 2030<sup>4</sup>. Ces politiques sont censées être mises en vigueur dès 2021, sauf indication contraire. La combinaison des mesures est conforme aux dernières évolutions et tendances politiques et a été élaborée avec le comité directeur du projet lors de la réunion de lancement.

**TABLEAU 31 : POLITIQUES E3ME POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF CLIMATIQUE**

	SECTEURS	55%	60%
SEQE	SEQE-UE	Prix du quota conforme à l'AI de 55 % (DG Clima) <sup>5</sup>	Prix du quota en augmentation de 20 %
TAXE CARBONE (À PARTIR DE 2025)	Non couverts par le SEQE-UE	Transport routier et ménages (équivalents au prix du quota)	Tous les secteurs non couverts par le SEQE (même prix du quota)
RÉGLEMENTATION SUR L'ABANDON PROGRESSIF DU CHARBON	Électricité	Politiques nationales annoncées <sup>6</sup>	Politiques nationales annoncées + réglementations en 2030 pour les EM qui n'ont pas prévu de réglementations (2035 pour la Pologne)
RÉGLEMENTATION SUR L'ABANDON PROGRESSIF DU NUCLÉAIRE	Électricité	Conforme à l'AI de 55 % (DG Clima)	Politiques nationales annoncées <sup>7</sup> + 2035 pour la France
SUBVENTIONS POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES	Électricité	Subventions pour les énergies éoliennes et solaires 20 % de coût d'investissement pour trois ans	Subventions pour les énergies éoliennes et solaires 30 % de coût d'investissement pour cinq ans

4 Émissions de CO2 liées à l'énergie, dont l'aviation internationale, mais en excluant le transport maritime international.

5 42 €/t de CO2 en 2030 (prix de 2015).

6 Sans charbon : Estonie, Lettonie, Lituanie, Belgique, Malte, Luxembourg, Chypre

Abandon progressif : 2020 Suède et Autriche, 2021 Portugal, 2022 France, 2023 Slovaquie, 2025 Irlande et Italie 2028 Grèce, 2030 Finlande, Hongrie, Pays-Bas, Danemark et Espagne, 2038 Allemagne. À l'étude : Slovénie, République tchèque. Pas d'abandon progressif : Pologne, Roumanie, Bulgarie, Croatie

7 Allemagne 2022, Belgique 2025, Espagne 2035.

	SECTEURS	55%	60%
<b>INTERDICTION DES MOTEURS ESSENCE ET DIESEL PAR VOIE DE RÈGLEMENT<sup>8</sup></b>	Transport routier	Politiques nationales annoncées <sup>8</sup>	Politiques nationales annoncées + étendues aux nouvelles voitures dans les autres EM en 2030
<b>SUBSIDES POUR LES VE</b>	Transport routier	Subventions pour les VE de 1 000 € par véhicule	Subventions pour les VE de 2 000 € par véhicule
<b>INVESTISSEMENT DANS L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b>	Construction et industrie	Consistent with 55% IA (DG Clima)	Investissement en hausse de 20 %
<b>RÉGLEMENTATIONS SUR LES CHAUDIÈRES AU CHARBON, AU GAZ ET AU MAZOUT</b>	Construction	Announced national policies <sup>8</sup>	Politiques nationales annoncées
<b>SECTEUR DE L'ACIER</b>	Acier	Petite réglementation des hauts-fourneaux (passage à l'acier recyclé)	Petite réglementation des hauts-fourneaux (passage à l'acier recyclé)

## 2. POSSIBILITÉS DE RECYCLAGE DES REVENUS

Certaines des mesures figurant dans le tableau ci-dessus génèrent des revenus et d'autres entraînent des dépenses publiques supplémentaires. De base, le but dans le modèle E3ME est d'arriver à une neutralité sur le plan des revenus dans le scénario. Les principaux éléments sont :

- Revenus : taxe carbone (après 2025), recettes des mises aux enchères dans le cadre du SEQE
- Dépenses : investissement public dans l'efficacité énergétique, subsides pour les énergies renouvelables et coût des équipements des centrales électriques sur le carreau

Les revenus nets, s'ils sont positifs, sont supposés être utilisés pour réduire le taux d'imposition sur le revenu et les contributions des employeurs à la sécurité sociale, répartis équitablement. De même, si les revenus sont inférieurs aux dépenses, les taux d'imposition sur le revenu et les contributions des employeurs à la sécurité sociale sont supérieurs pour assurer la neutralité sur le plan des revenus.

---

<sup>8</sup> Interdiction des nouvelles voitures à essence et diesel : Danemark 2030, France 2040, Irlande 2030, Allemagne (uniquement le diesel) 2030, Pays-Bas 2030 et Suède 2030

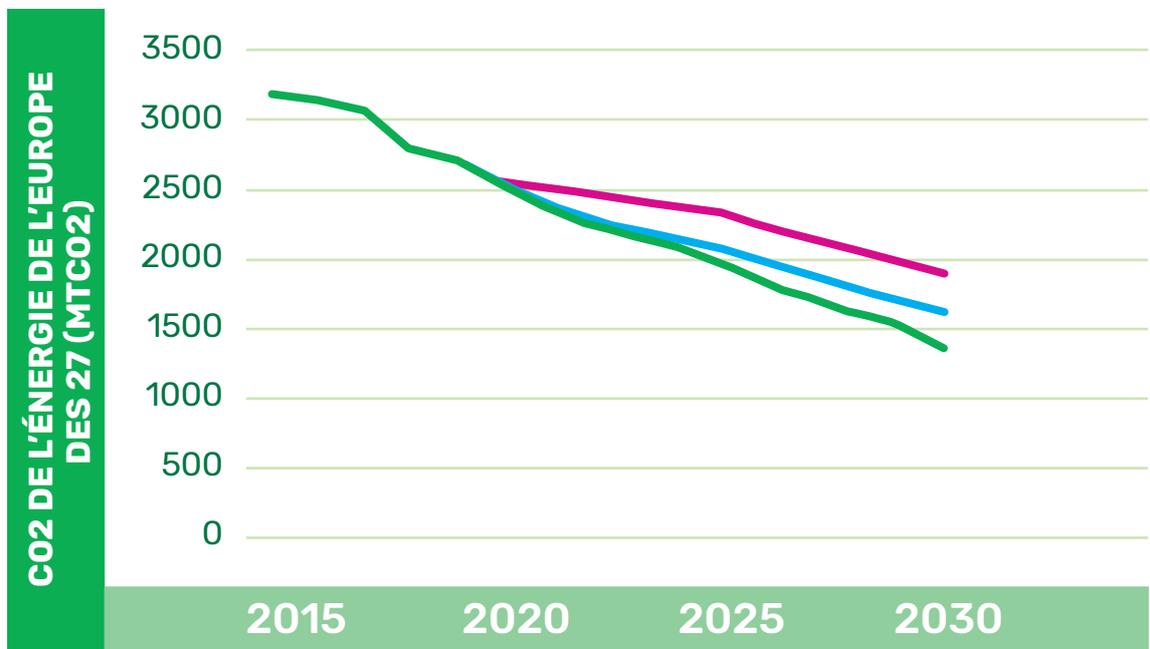
# Partie 4

## Résultats

### 1. RÉSULTATS POUR LE CLIMAT ET L'ÉNERGIE

La Figure 4.1 montre les trajectoires des émissions dans les trois scénarios. Le graphique montre uniquement le CO<sub>2</sub> lié à l'énergie. Les réductions dans les émissions sont globalement linéaires, avec une trajectoire rectiligne jusqu'en 2030. Dans le scénario de l'objectif à 60 %, la réglementation du charbon dans tous les États Membres leur impose de fermer toutes les centrales à charbon restantes en 2030, ce qui entraîne une chute des émissions entre 2029 et 2030.

FIGURE 4.1 : TRAJECTOIRES DU CO<sub>2</sub>



Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

— NIVEAU DE BASE  
— OBJECTIF DE 55%  
— OBJECTIF DE 60%

Tous les secteurs réduisent leurs émissions dans les deux scénarios (Figure 4.2). Dans le scénario à 55 %, les plus grandes réductions se trouvent dans le secteur de l'électricité, avec de plus petites contributions dans le transport et la construction. Quand le niveau d'ambition passe à 60 %, le secteur de l'électricité et le transport contribuent davantage.

Ces résultats sont conformes aux mesures spécifiques mises en place dans le scénario à 60 %. En particulier, le scénario à 60 % prévoit une réglementation supplémentaire pour le charbon et une extension de l'abandon progressif des véhicules à essence et à diesel dans le secteur des transports. Les prix plus élevés des quotas contribuent également au changement de technologie dans tous les secteurs, mais il y a un effet d'interaction particulièrement étroit dans les secteurs de l'électricité et du transport, où les technologies alternatives sont proches de la parité des coûts

**FIGURE 4.2 : RÉDUCTION DU CO<sub>2</sub> PAR SECTEUR EN 2030 EN % DE DIFFÉRENCE PAR RAPPORT AU NIVEAU DE BASE**



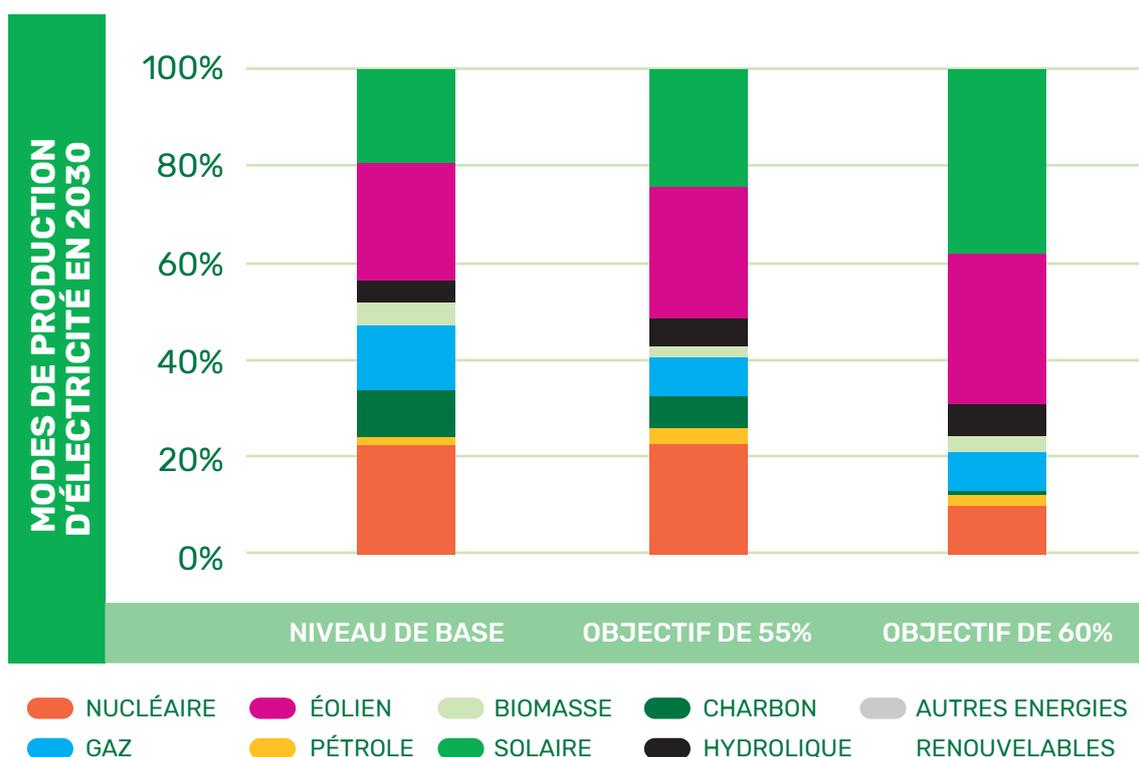
Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

— OBJECTIF DE 55%  
— OBJECTIF DE 60%

La Figure 4.3 montre l'ensemble du secteur de l'électricité dans les trois scénarios. La génération totale ne change pas beaucoup entre les scénarios ; les améliorations en termes d'efficacité énergétique sont contrebalancées par une demande supérieure en raison de l'électrification (p. ex. des véhicules électriques).

La part du nucléaire dans le scénario à 60 % reflète l'abandon progressif prévu en Belgique, en Allemagne, en Espagne et en France. À mesure que le niveau d'ambition augmente, parallèlement à la réglementation pour le charbon, la part de l'énergie solaire et éolienne augmente significativement. En d'autres termes, la génération de gaz restante est comprimée, ce qui entraîne une réduction des émissions dans ce secteur.

**FIGURE 4.3 : LES DIVERS MODES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ**



Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

## 2. RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

La Figure 4.4 montre les conséquences des mesures sur le PIB. Dans les deux cas, le PIB augmente légèrement, puis significativement (après 2022) dans le scénario à 60 %.

La hausse du PIB est due à trois facteurs principaux :

- des investissements supérieurs (environ 112 milliards € supplémentaires en 2030 par rapport au scénario de référence), en particulier dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables
- un revenu disponible supérieur grâce aux économies d'énergie, aux prix de l'électricité en baisse et au recyclage des revenus dans le cadre du SEQE et des recettes fiscales entraînant une hausse de la consommation
- une amélioration dans la balance commerciale de l'UE grâce à la réduction des importations de carburant fossile (environ 20 milliards € de réduction des importations d'énergie non européennes en 2030), mais ce résultat est en partie compensé par l'augmentation des importations non liées à l'énergie

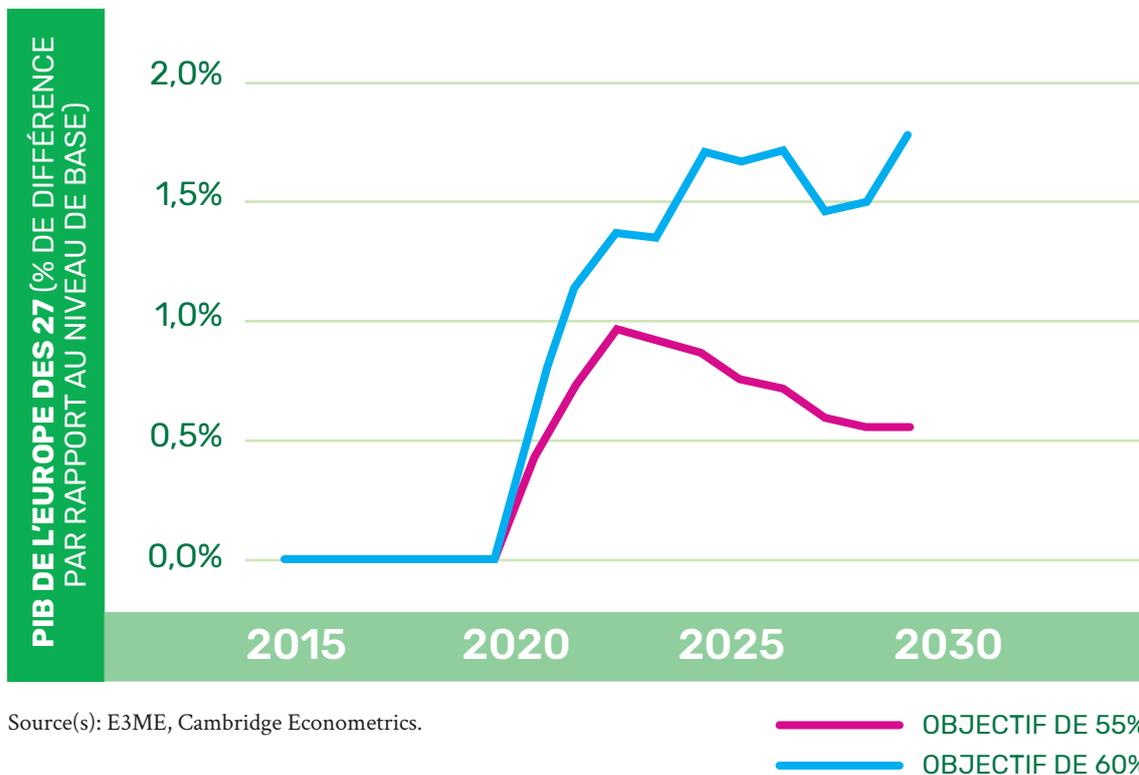
Les aspects liés au prix du carbone dans les scénarios ont à la fois des conséquences positives et négatives. Les effets négatifs comprennent la hausse des prix des produits, tandis que les effets positifs sont issus de l'utilisation des revenus obtenus.

Le PIB est plus élevé dans le scénario à 60 %, principalement à cause de l'investissement supplémentaire requis jusqu'en 2030.

Le PIB augmente dans tous les États Membres (voir Annexe B) et est toujours supérieur dans le

scénario à 60 %. Cette augmentation est principalement due à l'investissement supplémentaire requis dans les énergies renouvelables, suite à la réglementation pour le charbon. La Pologne fait exception, où les influences sur le PIB sont moins positives dans le scénario à 60 % que dans le scénario à 55 %. Les avantages pour la Pologne de l'investissement supplémentaire sont atténués par le déclin plus rapide de son secteur du charbon.

**FIGURE 4.4 : CONSÉQUENCES SUR LE PIB DANS LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS**



Les effets sont également positifs pour l'emploi (Figure 4.5). Les effets sont de moins grande ampleur (c'est-à-dire que la hausse du pourcentage est moins importante), car une partie du PIB supplémentaire est obtenue grâce aux taux de productivité plus élevés, entraînant des salaires et des bénéfices plus élevés.

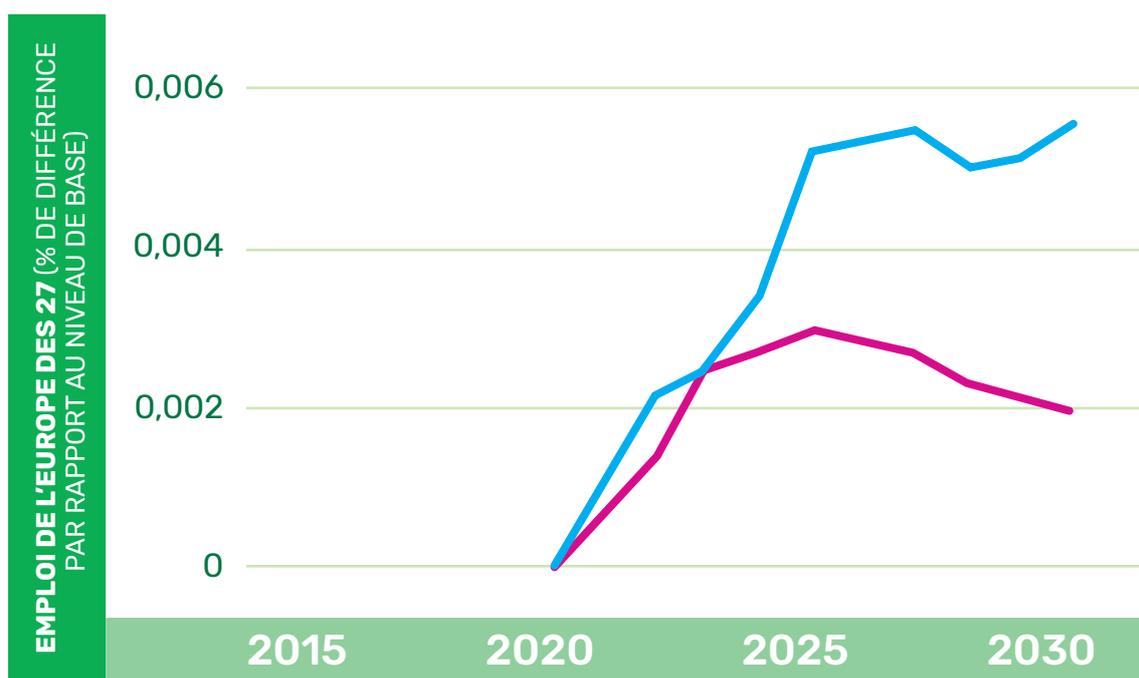
Les effets sur l'emploi se poursuivent après 2025, quand la hausse des investissements dans les énergies renouvelables est la plus intense. Pendant cette période, un investissement supérieur dans les énergies renouvelables est nécessaire pour remplacer les centrales à charbon et certaines centrales nucléaires qui doivent fermer en 2030.

Il convient de noter qu'il y a des limites à la hausse de l'emploi. En effet, si le niveau d'ambition augmente de trop, les contraintes sur le nombre de travailleurs disponibles risquent à la fois de réduire les conséquences économiques (entraînant principalement de l'inflation plutôt qu'une réelle croissance) et de compromettre la réalisation des objectifs.

Les contraintes dans le modèle E3ME correspondent à des schémas historiques, conformément à l'approche économétrique. D'une manière générale, cela signifie que les travailleurs requis pour augmenter la production dans les secteurs en expansion sont généralement disponibles. Dans une transition rapide, la pénurie de main-d'œuvre qualifiée pourrait devenir plus problématique. Cependant, une augmentation de l'emploi total de 0,6 % semble maîtrisable, surtout étant donné la crise actuelle due à la Covid-19.

Les résultats pour l'emploi par EM figurent à l'Annexe B.

**FIGURE 4.5 : CONSÉQUENCES SUR L'EMPLOI DANS LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS**



Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

— OBJECTIF DE 55%  
— OBJECTIF DE 60%

Le Tableau 4.1 résume les conséquences des principaux indicateurs macroéconomiques. Les conséquences sur les dépenses de consommation correspondent dans l'ensemble à celles sur le PIB. Bien que certains produits ménagers coûtent plus cher en raison de la taxation du carbone, d'autres coûtent moins cher en raison d'améliorations en termes d'efficacité. Les revenus restant de la taxation du carbone sont utilisés pour réduire l'impôt sur les revenus et les contributions des employeurs à la sécurité sociale, ce qui stimule le revenu disponible réel et les dépenses.

**TABLEAU 4.1 : CONSÉQUENCES SUR LES INDICATEURS ÉCONOMIQUES  
(% PAR RAPPORT AU NIVEAU DE BASE EN 2030)**

	OBJECTIF DE 55%	OBJECTIF DE 60%
PIB	0.6%	1.8%
CONSOMMATION DES MÉNAGES	0.7%	1,4%
INVESTISSEMENT	0.2%	3,1%
EXPORTATIONS	0.1%	0,5%
IMPORTATIONS	-0.2%	0,0%
EMPLOI	0.2%	0,6%
INFLATION (PRIX À LA CONSOMMATION)	-0.2%	-0,7%

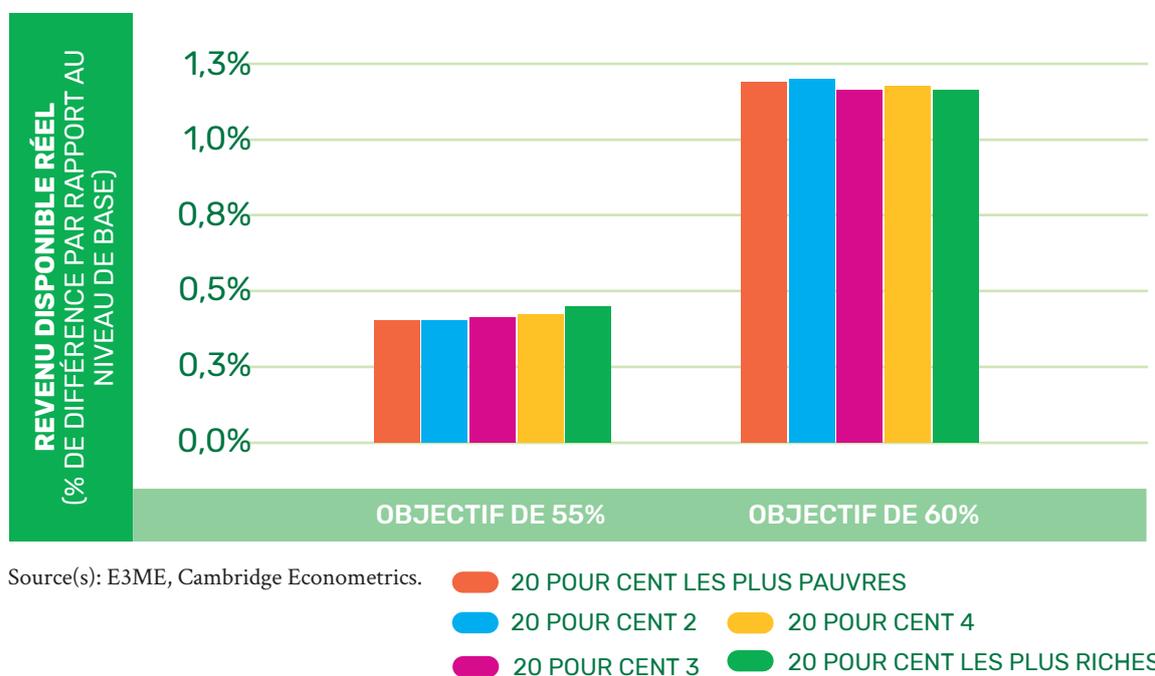
Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

L'investissement augmente dans les deux scénarios, mais davantage dans le scénario à 60 %. La majeure partie de cet investissement supplémentaire concerne les panneaux solaires et les éoliennes.

Les exportations augmentent, mais les effets positifs et négatifs sur la compétitivité de la taxation carbone et l'amélioration de l'efficacité s'équilibrent plus ou moins. Malgré les augmentations du PIB et de la consommation (qui auraient dû générer plus d'importations), les importations diminuent légèrement dans les deux scénarios. Cette diminution s'explique par la réduction des importations de carburant fossile. Dans le scénario avec l'objectif à 60 %, les demandes d'importations sont supérieures pour les investissements et les biens de consommation, ce qui compense la réduction des importations de carburant fossile.

Tous les groupes de ménages bénéficient de revenus disponibles réels plus élevés dans les deux scénarios, mais l'augmentation est supérieure dans le scénario à 60 %. Les scénarios présentent une petite différence au chapitre des répercussions distributives. Dans le scénario à 55 %, les groupes à revenus plus élevés en profitent un peu plus, tandis que dans le scénario à 60 %, les groupes à revenus plus faibles en profitent plus (voir la Figure 4.6). C'est principalement dû aux prix plus faibles de l'électricité grâce aux subsides pour les énergies renouvelables et à des factures d'énergie moins élevées grâce aux investissements dans l'efficacité énergétique financés par la taxe carbone et les revenus du SEQE.

**FIGURE 4.6 : CONSÉQUENCES SUR LE REVENU DISPONIBLE RÉEL DE L'EUROPE DES 27 EN 2030, %**



Le Table 4.2 montre les conséquences sur la production sectorielle. En dehors des secteurs de l'extraction et des services publics, les conséquences sont uniformes au sein des secteurs, avec une faible augmentation de l'ordre de 0,2 à 0,5 % dans le scénario à 55 %, et de 1,0 à 2,3 % dans le

scénario à 60 %. La mesure utilisée dans ce contexte est le volume total de production dans chaque secteur ; l'impact total est inférieur à celui du PIB, qui comptabilise également une production plus efficace.

Les grosses pertes de production dans le secteur du charbon entraînent par conséquent une réduction globale de la production du secteur minier. Le chiffre dans le tableau est quelque peu réduit par d'autres activités minières (p. ex. agrégats) qui ne modifient pas les niveaux de production dans les scénarios.

Dans l'objectif à 55 %, le secteur des services d'utilité publique connaît une réduction de production en raison des mesures pour améliorer l'efficacité. Cependant, des taux plus élevés d'électrification dans le scénario à 60 %, notamment dans les véhicules, permettent de maintenir plus ou moins la production globale. Il convient de noter qu'au sein de cette catégorie, différents impacts sont possibles dans les secteurs de la fourniture d'électricité (supérieure en raison de l'électrification) et de gaz (inférieure en raison de mesures climatiques plus strictes).

**TABEAU 4.2 : CONSÉQUENCES SUR LA PRODUCTION SECTORIELLE (% PAR RAPPORT AU NIVEAU DE BASE EN 2030)**

	<b>OBJECTIF À 55%</b>	<b>OBJECTIF À 60%</b>
<b>AGRICULTURE</b>	0.5%	1.1%
<b>EXPLOITATION MINIÈRE ET RAFFINERIES</b>	-2.4%	-5.6%
<b>SERVICES D'UTILITÉ PUBLIQUE</b>	-1.9%	0.0%
<b>MANUFACTURE ET CONSTRUCTION</b>	0.3%	2.3%
<b>DISTRIBUTION, VENTE AU DÉTAIL, HÔTELS ET RESTAURATION</b>	0.4%	1.5%
<b>TRANSPORT ET COMMUNICATIONS</b>	0.3%	1.5%
<b>PRESTATIONS DE SERVICES</b>	0.2%	1.1%

Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

### **3. COÛTS ET REVENUS LIÉS AUX MESURES**

Au cours des premières années de l'ambitieux scénario de l'objectif à 60 %, le déficit direct peut plonger jusqu'à 87 milliards € en coûts pour les mesures. Par ailleurs, les centrales à charbon et nucléaires délaissées, bien qu'elles fassent partie de ce déficit, sont amorties grâce aux recettes de la taxe carbone liées au nombre de personnes supplémentaires engagées. Par la suite, les recettes du SEQE et de la taxe carbone (appliquée après 2025) sont suffisamment importantes pour payer ces coûts. Dans certains États Membres, les recettes sont suffisantes pour réduire d'autres taxes. Les investissements dans les énergies renouvelables sont financés par le privé et ne font pas partie du calcul des recettes publiques dans le tableau ci-dessous.

**TABLEAU 4.3 : COÛTS ET REVENUS LIÉS AUX MESURES DANS LE SCÉNARIO À 60 % DE L'EUROPE DES 27, EN MILLIARDS DE € AU PRIX ACTUEL**

	2021	2022	2023	2030
RECETTES DU SEQE ET DE LA TAXE CARBONE	65,8	66,0	66,4	84,2
COÛT DES PROGRAMMES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	2,8	5,8	8,8	28,5
COÛT DES CENTRALES DÉLAISSÉES FONCTIONNANT À L'ÉNERGIE FOSSILE	15,3	33,8	67,0	34,9
COÛTS DES POLITIQUES DE SUBSIDES POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES	50,4	68,7	77,5	0,0
DIFFÉRENCES AU NIVEAU DES RECETTES ET DES COÛTS LIÉS À LA POLITIQUE	-2,7	-42,3	-86,9	20,8
CHANGEMENTS APPORTÉS À L'IMPÔT SUR LE REVENU*	0.0	0.3	0.5	-0.3
CHANGEMENTS APPORTÉS AUX CONTRIBUTIONS À LA SÉCURITÉ SOCIALE*	0.0	0.3	0.5	-0.3

Note(s): \* average percentage point change in tax rates across EU27.

Source(s): E3ME, Cambridge Econometrics.

## Partie 5

# Principales conclusions

### 1. PRINCIPALES CONCLUSIONS

Ce rapport a étudié deux scénarios d'objectifs de décarbonisation différents pour 2030. Le premier scénario prévoit un objectif fixé à 55 % et le deuxième à 60 %. Dans les deux cas, les objectifs excluent toute contribution de l'UTCATF.

Les deux scénarios ont été établis en combinant des mesures envisagées qui recourent tous les secteurs de l'économie. Ils sont comparés à un scénario de référence habituel, afin d'identifier la conséquence de ces mesures.

Les principales conclusions sont :

- Un objectif de réduction des gaz à effet de serre de 60 % pour 2030 est possible et pourrait être atteint en augmentant les contributions des secteurs de l'électricité (166 mt de CO<sub>2</sub>) et du transport (73 mt CO<sub>2</sub>), par rapport aux plans actuels de 55 %.
- Les principales mesures dans ces secteurs pour atteindre ces objectifs sont un abandon progressif plus rapide du charbon et un soutien au déploiement des voitures électriques grâce à toute une série d'instruments réglementaires (p. ex. dates fixes pour l'abandon progressif des moteurs à combustion interne) et fondés sur le marché (p. ex. taxation variable).
- Le montant des investissements supplémentaires requis pour atteindre cet objectif plus ambitieux est colossal et nécessiterait une dépense publique annuelle allant jusqu'à 87 milliards € supplémentaires obtenus grâce aux revenus du SEQE et de la taxe carbone modélisés. Ce financement est donc important pour atteindre ces objectifs.
- L'investissement total pourrait s'élever à plus de 112 milliards €, soit 3,1 % de plus dans le scénario à 60 % d'ici à 2030 par rapport au scénario de référence. Même avec toutes les contributions publiques financées par des taux d'imposition plus élevés, cet investissement entraîne un PIB plus élevé dans l'UE de 1,8 % et une hausse de l'emploi de 0,5 % (1,1 million d'emplois).
- Les importations de carburant fossile dans l'UE sont réduites de 20 milliards € chaque année.
- Les effets de répartition sont plutôt uniformes dans les scénarios modélisés. Il y a relativement peu de différence au niveau de l'ampleur des conséquences au sein des États Membres. Les effets sont également similaires entre les différents groupes de revenus.

- À l'échelle sectorielle, les fournisseurs d'énergie fossile devront prendre en charge des frais (p. ex. distribution de gaz). Les plus grandes conséquences positives seront enregistrées dans les secteurs qui produisent et installent de nouveaux équipements, par exemple l'ingénierie et la construction.

## **2. PRIORITÉS POUR LES PROCHAINES ANALYSES**

Ce rapport a été réalisé dans un délai relativement court pour répondre aux besoins du Groupe des Verts/Alliance libre européenne au Parlement européen. Il montre les conséquences potentielles si le niveau d'ambition était supérieur à l'objectif de réduction des gaz à effet de serre pour 2030. Cependant, en cours d'analyse, plusieurs questions urgentes ont été soulevées et n'ont pas pu être examinées. Un bref résumé figure ci-dessous.

### **MISE EN RELATION DES CONSÉQUENCES AVEC LES MESURES**

Ce rapport n'a pas pu analyser les conséquences de chaque mesure individuelle, ni les interactions essentielles entre les mesures (ou les combinaisons alternatives de mesures). Bien que l'équipe chargée de la modélisation ait l'impression que les principales combinaisons de mesures sont l'abandon progressif du charbon, la tarification du carbone, des interventions poussées en termes d'efficacité énergétique et le soutien aux voitures électriques, elles n'ont pas encore été testées dans le modèle E3ME. Ce processus nécessiterait de nombreux autres scénarios, mais pourrait répondre à des questions comme : « Est-ce que la réalisation des objectifs dépend de la tarification du carbone ? »

### **ANALYSE APPROFONDIE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI**

Il a été noté dans la partie consacrée aux résultats que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée pourraient constituer un obstacle à la transition. Dans un scénario de référence qui tient compte de la Covid-19, il est raisonnable de supposer que la main-d'œuvre disponible pourra s'adapter aux besoins des entreprises menant la transition. Cependant, particulièrement après 2025, il serait bénéfique tant pour les entreprises que pour les travailleurs d'identifier les éventuelles pierres d'achoppement dans l'offre de main-d'œuvre, tant qu'il est encore temps de pouvoir résoudre ce problème.

### **FINANCEMENT DE LA TRANSITION**

L'hypothèse dans la modélisation impose un important coût d'investissement aux gouvernements, financés à l'échelle des États Membres par l'intermédiaire d'une hausse d'impôts. Une partie de la facture (p. ex. amélioration de l'efficacité énergétique) pourrait être imputée aux entreprises. Le coût public restant pourrait être financé d'autres manières, par exemple par une contribution à l'échelle européenne (comme annoncé dans le Plan de relance pour l'Europe). Cette question reste largement inexplorée.

### **ACTIVITÉS DANS LE RESTE DU MONDE**

La modélisation dans ce rapport présume que le reste du monde continue sur sa trajectoire actuelle, c'est-à-dire en adoptant des mesures climatiques limitées. Cette présomption reflète les mesures actuelles, mais n'est pas nécessairement conforme aux annonces de l'Asie orientale ou des États-Unis. Ce qui se passe dans le reste du monde est important, car cela détermine les coûts de la technologie, mais également les effets concurrentiels dans le commerce.

Appendix A.

## **Le modèle E3ME**

E3ME est un modèle informatique des systèmes et de l'environnement économiques et énergétiques du monde. À l'origine, il a été conçu dans le cadre des programmes-cadres de recherche de la Commission européenne et est désormais largement utilisé en Europe et ailleurs pour évaluer des politiques, pour établir des prévisions et pour mener des recherches. Un manuel du modèle technique de E3ME est disponible en ligne sur [www.e3me.com](http://www.e3me.com).

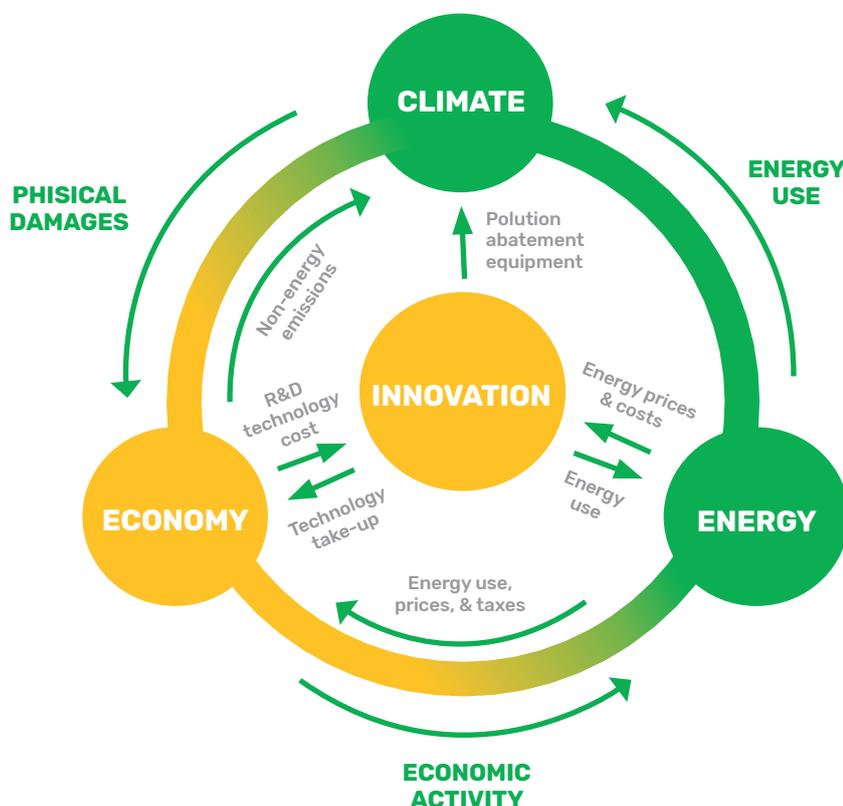
E3ME est souvent utilisé pour évaluer les conséquences des mesures d'atténuation des changements climatiques sur l'économie et le marché de l'emploi. La structure du modèle de base associe l'économie au système énergétique pour assurer la cohérence dans chaque domaine.

En tant que modèle mondial des 3E, E3ME peut fournir une analyse complète des mesures : les conséquences directes, par exemple la réduction de la demande en énergie et des émissions, le changement de carburant et les énergies renouvelables ; les effets secondaires, par exemple sur les fournisseurs de carburant, les prix de l'énergie et les conséquences sur la compétitivité, les effets de rebond de la consommation d'énergie et des matériaux en raison des faibles prix, les dépenses liées aux activités énergétiques ou économiques plus intenses les conséquences macroéconomiques d'une manière générale ; sur les emplois et l'économie, comme la répartition des revenus à l'échelle macroéconomique et sectorielle.

### **1. FONDEMENTS THÉORIQUES**

L'activité économique entreprise par des personnes, des ménages, des entreprises et d'autres groupes de la société a des effets sur d'autres groupes après un certain laps de temps.

Ces effets persistent pour les futures générations, bien que nombre d'entre eux s'estompent et deviennent en fin de compte négligeables. Mais les acteurs sont nombreux et les effets, qu'ils soient bénéfiques ou néfastes, s'accumulent dans les réserves économiques et physiques. Les effets sont transmis par l'environnement (avec des effets externes comme les émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement climatique), par l'économie et les systèmes tarifaire et monétaire (via les marchés pour le travail et les produits de première nécessité) et par le réseau mondial de transport et d'information. Les marchés transmettent ces effets de trois manières principales : par le niveau d'activité créant de la demande pour des arrivées de matériaux, de carburants et d'emploi ; par les salaires et les prix ayant un effet sur les revenus ; et par les revenus, entraînant à leur tour une nouvelle demande pour des biens et des services. Ces interdépendances laissent penser qu'un modèle E3 doit être exhaustif et comprendre de nombreux liens entre les différentes parties des systèmes économiques et énergétiques.



E3ME est souvent comparé aux modèles d'équilibre général calculable (MEGC). Sous de nombreux aspects, les approches de modélisation sont similaires ; elles sont utilisées pour répondre à des questions similaires et utilisent des données et des résultats similaires. Cependant, des différences théoriques sous-jacentes importantes existent entre ces deux approches de modélisation.

Dans un cadre MEGC type, un comportement optimal est supposé, le résultat est déterminé par des contraintes du côté de l'offre et les prix s'adaptent entièrement, afin que toute la capacité disponible soit utilisée. Dans le modèle E3ME, le résultat est déterminé par un cadre post-keynésien et il est possible d'avoir une capacité de réserve. Le modèle est plus axé sur la demande et il n'est pas supposé que les prix s'ajustent systématiquement au niveau d'équilibre.

Ces différences ont des implications concrètes importantes, car dans la réglementation E3ME et d'autres mesures, elles risquent d'entraîner des résultats supérieurs si elles peuvent mettre à profit une capacité économique de réserve. Le manuel du modèle l'explique plus en détail.

La spécification économétrique de E3ME confère au modèle un fondement empirique solide. Le modèle E3ME utilise un système de correction des erreurs, permettant d'obtenir des résultats dynamiques (ou de transition) à court terme, pour arriver à une tendance à long terme. Cette spécification dynamique est importante quand on analyse la situation à court terme et à moyen terme (p. ex. jusqu'en 2020) ainsi que les effets de rebond, qui sont compris par défaut dans les résultats du modèle.

## **2. STRUCTURE DE BASE ET DONNÉES UTILISÉES**

La structure du modèle E3ME se fonde sur le système des comptabilités nationales et comprend des liens supplémentaires avec la demande en énergie et les émissions environnementales. Le marché de l'emploi est également couvert dans le détail et comprend le chômage volontaire et involontaire. Au total, ce sont 33 ensembles d'équations estimées sur le plan économétrique qui comprennent notamment les composants du PIB (consommation, investissement, commerce international), les prix, la demande en énergie et la demande en matériaux. Chaque ensemble de questions est réparti par pays et par secteur.

La base de données historique du modèle E3ME couvre la période 1970/2018 et les projets modèles d'avenir pour chaque année jusqu'en 2050. Les principales sources de données pour les pays européens sont Eurostat et l'AIE, ainsi que la base de données STAN de l'OCDE et d'autres sources si nécessaire. Pour les régions hors d'Europe, des sources supplémentaires pour les données sont utilisées comme l'ONU, l'OCDE, la Banque mondiale, le FMI, l'OIT et des statistiques nationales. Les lacunes dans les données sont estimées à l'aide d'algorithmes logiciels personnalisés.

Les principales dimensions du modèle E3ME sont :

- 61 pays – l'ensemble des principales économies mondiales, l'Europe des 28 et les pays candidats plus d'autres économies nationales groupées
- 70 secteurs industriels, sur la base de classifications internationales standard
- 43 catégories de dépenses de ménage
- 22 utilisateurs différents de 12 types de carburant différents
- 14 types d'émissions atmosphériques (quand les données sont disponibles) comprenant les 6 gaz à effet de serre surveillés conformément au Protocole de Kyoto

Appendix B.

## Conséquences sur le PIB et l'emploi par État Membre

**TABLEAU B1 : PIB PAR ÉTAT MEMBRE EN 2030 EN % DE DIFFÉRENCE  
PAR RAPPORT AU NIVEAU DE BASE**

	OBJECTIF DE 55%	OBJECTIF DE 60%
BELGIQUE	0.3%	0.7%
BULGARIE	0.1%	4.0%
RÉPUBLIQUE TCHÈQUE	0.7%	1.2%
DANEMARK	0.6%	1.0%
ALLEMAGNE	0.3%	2.6%
ESTONIE	0.8%	1.3%
IRELAND	0.2%	0.4%
GRÈCE	0.7%	1.6%
ESPAGNE	1.1%	1.4%
FRANCE	0.4%	1.8%
CROATIE	1.1%	2.2%
ITALIE	0.8%	2.6%
CHYPRE	0.9%	2.1%
LETTONIE	3.4%	4.7%
LITUANIE	0.6%	1.0%
LUXEMBOURG	0.6%	0.8%
HONGRIE	0.5%	1.4%
MALTE	0.2%	0.3%
PAYS-BAS	0.9%	1.6%
AUTRICHE	0.6%	0.9%
POLOGNE	0.8%	0.4%
PORTUGAL	1.0%	1.5%
ROMANIE	0.8%	1.2%
SLOVENIE	0.9%	1.6%
SLOVAQUIE	0.7%	1.6%
FINLANDE	0.2%	0.5%
SUÈDE	0.6%	0.8%

**TABLEAU B2 : EMPLOI PAR ÉTAT MEMBRE EN 2030 EN % DE DIFFÉRENCE  
PAR RAPPORT AU NIVEAU DE BASE**

	<b>OBJECTIF DE 55%</b>	<b>OBJECTIF DE 60%</b>
BELGIQUE	0.0%	0.3%
BULGARIE	0.2%	0.5%
RÉPUBLIQUE TCHÈQUE	0.2%	0.4%
DANEMARK	0.2%	0.3%
ALLEMAGNE	0.1%	0.7%
ESTONIE	0.2%	0.3%
IRELAND	0.1%	0.2%
GRÈCE	0.3%	0.5%
ESPAGNE	0.5%	0.7%
FRANCE	0.0%	0.4%
CROATIE	0.2%	0.5%
ITALIE	0.4%	1.2%
CHYPRE	0.3%	0.4%
LETTONIE	0.2%	0.5%
LITUANIE	0.3%	0.4%
LUXEMBOURG	0.2%	0.3%
HONGRIE	0.0%	0.4%
MALTE	0.0%	0.1%
PAYS-BAS	0.1%	0.3%
AUTRICHE	0.2%	0.3%
POLOGNE	0.3%	0.1%
PORTUGAL	0.4%	0.7%
ROMANIE	0.1%	0.2%
SLOVENIE	0.2%	0.4%
SLOVAQUIE	0.2%	0.5%
FINLANDE	0.6%	0.8%
SUÈDE	0.0%	0.1%



**LESVERTS / ALE**  
au Parlement européen

60 rue Wiertz/Wiertzstraat 60  
1047 Brussels, Belgium  
[www.greens-efa.eu](http://www.greens-efa.eu)  
[contactgreens@ep.europa.eu](mailto:contactgreens@ep.europa.eu)