



Atténuation du changement climatique

POLITIQUES PUBLIQUES ET PROGRÈS RÉALISÉS



Atténuation du changement climatique

POLITIQUES PUBLIQUES
ET PROGRÈS RÉALISÉS

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2015), *Atténuation du changement climatique : Politiques publiques et progrès réalisés*, Éditions OCDE, Paris.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264241718-fr>

ISBN 978-92-64-24170-1 (print)

ISBN 978-92-64-24171-8 (PDF)

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Crédit photo : © photlook – Fotolia.com.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.

© OCDE 2015

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.

Préface

Lors de la COP 21 à Paris fin 2015, la communauté internationale a la possibilité de parvenir à un nouvel accord mondial sur le changement climatique, qui réaffirme son engagement collectif à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cet accord devra envoyer un signal clair à l'ensemble des pays pour qu'ils œuvrent à un avenir sans émissions nettes de carbone. Cependant, il apparaît de plus en plus clairement que maintenir la hausse de la température mondiale moyenne en dessous de 2 °C nécessitera des objectifs de réduction des émissions ambitieux, des politiques nationales renforcées et une mise en œuvre effective sur le terrain.

Alors que les pays se mobilisent pour renforcer le régime multilatéral de lutte contre le changement climatique, l'OCDE leur apporte son soutien pour formuler des politiques plus efficaces, qui prennent en compte les circonstances et les priorités politiques nationales. Afin de renforcer la confiance, il est essentiel de suivre de manière transparente les progrès accomplis pour atteindre les objectifs climatiques internationaux et nationaux, mais aussi d'améliorer la compréhension des différents contextes politiques et de tirer les leçons des expériences nationales.

Ce rapport entend aider à bâtir cette confiance, en donnant un aperçu détaillé des politiques d'atténuation du changement climatique mises en œuvre par les pays membres de l'OCDE et dix économies partenaires, sur la base de travaux et statistiques récents de l'OCDE. Dans la mesure où les réductions d'émissions sont nécessaires au-delà du secteur de l'énergie, ce rapport fait également le point sur les actions mises en œuvre dans d'autres secteurs de l'économie, comme l'agriculture, la foresterie, l'industrie et les déchets, qui peuvent être d'importantes sources d'émissions dans de nombreux pays.

Il est encourageant de constater que de plus en plus de pays mettent en œuvre des politiques climatiques, soutiennent la recherche et développement pour réduire leurs émissions et promeuvent les technologies sobres en carbone dans différents secteurs. Mais ce rapport conclut également que des efforts accrus sont nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles annoncés, et pour réduire de manière substantielle les émissions de gaz à effet de serre. Le véritable défi ne consiste pas à atteindre un objectif de réduction des émissions pour une année donnée, mais bien à créer, pour chaque pays, des trajectoires crédibles vers un avenir sobre en carbone.

Nous ne nous faisons aucune illusion quant à la difficulté de la tâche. Pour les pays membres de l'OCDE, réussir la transition d'économies intensives en carbone à des économies sobres en carbone ne sera pas chose aisée. Pour les économies partenaires, le défi consiste à ne pas s'enfermer dans des trajectoires de développement intensives

en émissions. Notre rapport montre que les gouvernements ont déjà accompli des progrès importants, mais des efforts supplémentaires sont nécessaires pour permettre de meilleures politiques climatiques pour une vie meilleure.



Angel Gurría
Secrétaire général de l'OCDE

Avant-Propos

L'objectif de ce rapport est d'accroître la transparence et d'améliorer la compréhension de la situation actuelle en présentant les tendances et les progrès réalisés en matière de politiques d'atténuation du changement climatique. Il présente une vue d'ensemble des politiques menées actuellement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans les 34 pays membres de l'OCDE et 10 économies partenaires (Afrique du Sud, Brésil, Chine, Colombie, Costa Rica, Fédération de Russie, Indonésie, Inde, Lettonie, Lituanie), ainsi qu'au sein de l'Union européenne. Pris dans leur ensemble, ces pays représentent plus de 80 % des émissions mondiales de GES. Ce rapport est une publication de la direction de l'environnement de l'OCDE préparée dans le cadre du programme de travail 2015-16 du Comité des politiques d'environnement.

Les politiques mises en œuvre par les pays pour lutter contre le changement climatique sont directement liées aux contextes nationaux et à leurs profils d'émission. Ce rapport donne un aperçu des objectifs et cibles d'atténuation et développe une analyse simple des variations des niveaux d'émissions et de l'intensité carbone que devront mettre en œuvre les gouvernements pour atteindre les objectifs. Il examine les développements récents en matière d'instruments de tarification du carbone, comme les taxes sur l'énergie, les taxes carbone et les systèmes d'échange de quotas d'émission, ainsi que les réformes du soutien aux énergies fossiles. Il présente également les principaux dispositifs politiques nationaux dans les secteurs énergétiques et non énergétiques. Cette étude traite principalement des mesures d'atténuation du changement climatique, tout en reconnaissant que l'adaptation, le financement, la technologie et le renforcement des capacités sont également des priorités pour de nombreux pays.

Ce rapport mobilise de nombreuses sources d'information. Il repose principalement sur les informations rassemblées pour les Études économiques de l'OCDE de 2014 et 2015. Conscients du fait que le changement climatique est en partie un défi économique, le département des affaires économiques (ECO) de l'OCDE et la direction de l'environnement (ENV) collaborent depuis 2014 pour intégrer de manière systématique les problématiques liées au changement climatique dans les Études économiques. Ce projet prolonge également les efforts réalisés pour développer le concept de croissance verte au sein du programme de travail de l'OCDE suite au lancement de la Stratégie pour la croissance verte de l'OCDE en 2011. Ce rapport s'appuie en outre sur des travaux récents de l'OCDE et de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), y compris les travaux sur le soutien aux combustibles fossiles menés par la direction des échanges et de l'agriculture de l'OCDE (TAD) et ceux sur la taxation de la consommation d'énergie menés par le centre de politique et d'administration fiscales (CTP), et les statistiques de l'AIE et de l'OCDE. Les rapports nationaux et les inventaires de GES soumis par les Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ont également constitué des sources d'information utiles.

Ce rapport s'accompagne d'un outil en ligne dans lequel des profils-pays contenant des informations plus détaillées sur les politiques publiques et les progrès réalisés par les pays étudiés sont disponibles. L'outil en ligne est accessible à l'adresse suivante : www.compareyourcountry.org/cop21.

Remerciements

Ce rapport est le fruit d'un travail de la direction de l'environnement, dirigée par Simon Upton. Il a été écrit et coordonné par Gregory Briner et Mikaela Rambali de la direction de l'environnement de l'OCDE, sous la supervision de Simon Buckle (chef de la division du climat, de la biodiversité et de l'eau) et Robert Youngman (chef d'équipe climat, finance et investissement).

Les auteurs remercient les collègues de l'OCDE et de l'AIE, qui leur ont apporté des commentaires précieux et leurs avis d'experts : Simon Upton, Anthony Cox, Simon Buckle, Robert Youngman, Geraldine Ang, Johanna Arlinghaus, Gérard Bonnis, Peter Borkey, Nils Axel Braathen, Laura Cozzi, Rob Dellink, Kurt van Dender, Olivier Durand-Lasserve, Jane Ellis, Florens Flues, Robert Ford, Justine Garrett, Guillaume Gruère, Michelle Harding, Christina Hood, Christopher Kaminker, Katia Karousakis, Takayoshi Kato, Osamu Kawanishi, Britta Labuhn, Lorcan Lyons, Virginie Marchal, Sara Moarif, Alen Maulitov, Luis Munuera, Yoko Nobuoka, Paul O'Brien, Ryan Parmenter, Andrew Prag, Roberta Quadrelli, Jehan Sauvage, Ronald Steenblik et Lola Vallejo. Les auteurs tiennent également à remercier Bernd Hackmann, Daniel Hooper, Kusum Lata et Katia Simeonova (CCNUCC) pour leurs commentaires avisés. Les auteurs remercient enfin Mark Foss et Janine Treves pour l'appui éditorial, Vincent Finat-Duclos pour l'édition statistique et Sylvaine Herold pour la traduction.

Table des matières

Note à l'attention du lecteur	11
Liste des sigles et acronymes	13
Résumé	15
Chapitre 1. État des lieux des politiques d'atténuation du changement climatique ..	19
Des pays aux profils d'émission et points de départ variés	20
Les initiatives multilatérales de lutte contre le changement climatique	27
Les mesures nationales et infranationales d'atténuation du changement climatique.	29
Les mécanismes de tarification du carbone et de soutien aux énergies fossiles. . .	32
Les politiques d'atténuation dans les secteurs de la production électrique et des transports	34
Les politiques d'atténuation dans les secteurs non énergétiques	35
Références	36
Chapitre 2. Les cibles et objectifs d'atténuation du changement climatique	39
Les cibles et objectifs à l'horizon 2020 et post-2020	40
Analyse des taux de variation des émissions nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles annoncés	49
Références	58
Chapitre 3. La tarification du carbone	61
Les instruments de tarification du carbone	62
La taxation de l'énergie et du carbone	63
Les systèmes d'échange de quotas d'émission	67
Les mécanismes de soutien aux énergies fossiles	71
Références	75
Chapitre 4. Les politiques d'atténuation dans le secteur de l'énergie et les autres secteurs	79
Les politiques d'atténuation dans les secteurs de l'électricité et des transports. . .	80
Les politiques d'atténuation dans les secteurs non énergétiques	95
Références	103
Annexe A. Analyses-pays individuelles : Méthodologie et résultats	109
Taux annuels de variation des émissions de GES et de l'intensité des émissions. .	109
Analyse de dispersion : intensité des émissions et PIB	110
Notes	122

Glossaire	123
Négociations internationales	123
Énergie	124
Agriculture et forêts	125
Instruments politiques	125
Note	126

Tableaux

0.1. Pays inclus dans le rapport	11
2.1. Les engagements du Protocole de Kyoto	41
2.2. Les objectifs d'atténuation à l'horizon 2020	42
2.3. Contributions prévues déterminées au niveau national	43
2.4. Objectifs de développement des énergies renouvelables	48
2.5. Analyse des objectifs et cibles d'atténuation par pays	50
3.1. Les instruments de tarification du carbone	62

Graphiques

1.1. Émissions de GES par habitant et PIB par habitant	21
1.2. Évolution des émissions de GES par unité de PIB	21
1.3. Émissions de CO ₂ « incorporées » dues à la combustion d'énergies fossiles, par habitant	22
1.4. Émissions de GES par secteurs	23
1.5. Mix énergétique et mix électrique par produit	25
1.6. Évolution de l'approvisionnement total en énergie primaire	26
2.1. Énergies renouvelables par sources	47
2.2. Taux de variation historiques du PIB et de l'intensité des émissions	51
3.1. Profil graphique des consommations d'énergie et de leur taxation pour l'ensemble des émissions de carbone liées aux usages de l'énergie	65
3.2. Part des émissions nationales de GES couverte par le SCEQE	68
3.3. Méthodes d'allocation des quotas d'émission utilisées dans le SCEQE	69
3.4. Soutien total aux consommateurs pour la consommation de combustibles fossiles	73
4.1. Intensité carbone de la production électrique	88
4.2. Dépenses publiques totales de RD&D liée à l'énergie	93
4.3. Dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie par flux	93
4.4. Évolution des surfaces forestières	99
A.1. Analyse-pays individuelle : Afrique du Sud	111
A.2. Analyse-pays individuelle : Australie	112
A.3. Analyse-pays individuelle : Brésil	112
A.4. Analyse-pays individuelle : Canada	113
A.5. Analyse-pays individuelle : Chili	113
A.6. Analyse-pays individuelle : Chine	114
A.7. Analyse-pays individuelle : Colombie	114
A.8. Analyse-pays individuelle : Corée	115
A.9. Analyse-pays individuelle : Costa Rica	115
A.10. Analyse-pays individuelle : États-Unis	116
A.11. Analyse-pays individuelle : Fédération de Russie	116

A.12. Analyse-pays individuelle : Islande	117
A.13. Analyse-pays individuelle : Inde	117
A.14. Analyse-pays individuelle : Indonésie	118
A.15. Analyse-pays individuelle : Israël	118
A.16. Analyse-pays individuelle : Japon	119
A.17. Analyse-pays individuelle : Mexique	119
A.18. Analyse-pays individuelle : Nouvelle-Zélande	120
A.19. Analyse-pays individuelle : Norvège	120
A.20. Analyse-pays individuelle : Suisse	121
A.21. Analyse-pays individuelle : Turquie	121
A.22. Analyse-pays individuelle : UE-28	122

Suivez les publications de l'OCDE sur :



http://twitter.com/OECD_Pubs



<http://www.facebook.com/OECDPublications>



<http://www.linkedin.com/groups/OECD-Publications-4645871>



<http://www.youtube.com/oecdilibrary>



<http://www.oecd.org/oecdirect/>

Ce livre contient des...

StatLinks 

Accédez aux fichiers Excel® à partir des livres imprimés !

En bas des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*. Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>, ou de cliquer sur le lien depuis la version PDF de l'ouvrage.

Note à l'attention du lecteur

Pays inclus dans le rapport

Pays	Code	Membres de l'OCDE	Parties de l'Annexe I	Pays membre de l'UE
Afrique du Sud	ZAF			
Allemagne	DEU	✓	✓	✓
Australie	AUS	✓	✓	
Autriche	AUT	✓	✓	✓
Belgique	BEL	✓	✓	✓
Brésil	BRA			
Canada	CAN	✓	✓	
Chili	CHL	✓		
Chine	CHN			
Colombie	COL			
Corée	KOR	✓		
Costa Rica	CRI			
Danemark	DNK	✓	✓	✓
Espagne	ESP	✓	✓	✓
Estonie	EST	✓	✓	✓
États-Unis	USA	✓	✓	
Finlande	FIN	✓	✓	✓
France	FRA	✓	✓	✓
Grèce	GRC	✓	✓	✓
Hongrie	HUN	✓	✓	✓
Inde	IND			
Indonésie	IDN			
Irlande	IRL	✓	✓	✓
Islande	ISL	✓	✓	
Israël	ISR	✓		
Italie	ITA	✓	✓	✓
Japon	JPN	✓	✓	
Lettonie	LVA		✓	✓
Lituanie	LTU		✓	✓
Luxembourg	LUX	✓	✓	✓
Mexique	MEX	✓		
Norvège	NOR	✓	✓	
Nouvelle-Zélande	NZL	✓	✓	
Pays-Bas	NLD	✓	✓	✓
Pologne	POL	✓	✓	✓
Portugal	PRT	✓	✓	✓
République slovaque	SVK	✓	✓	✓
République tchèque	CZE	✓	✓	✓
Royaume-Uni	GBR	✓	✓	✓
Fédération de Russie	RUS		✓	
Slovénie	SVN	✓	✓	✓
Suède	SWE	✓	✓	✓
Suisse	CHE	✓	✓	
Turquie	TUR	✓	✓	
Union européenne	EU	✓	✓	

Statistiques sur les gaz à effet de serre

Les sources statistiques suivantes ont été utilisées pour les gaz à effet de serre :

- **Inventaires nationaux de GES** : *Statistiques sur l'environnement de l'OCDE* (base de données), basées sur les inventaires nationaux soumis à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC, tableaux CRF), et réponses au questionnaire de l'OCDE sur l'état de l'environnement. Ces données proviennent des soumissions officielles sur les émissions de gaz à effet de serre des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Les séries temporelles complètes, intégrant ou non le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF), sont disponibles pour les Parties de l'Annexe I pour 1990-2012 et des séries temporelles partielles sont disponibles pour les Parties non membres de l'Annexe I.
- **Statistiques de l'AIE sur les émissions de CO₂** : ces estimations des émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie sont calculées en utilisant les données sur l'énergie de l'AIE, ainsi que les méthodes par défaut et les facteurs d'émission contenus dans les *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (version révisée de 1996). Les séries temporelles sont disponibles pour l'ensemble des 44 pays étudiés de 1990 à 2012.
- **Statistiques AIE/EDGAR sur les émissions totales de GES** : cet ensemble de données réunit les statistiques de l'AIE sur les émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie, les données sur les émissions de CO₂ dues aux sources non énergétiques et au torchage du gaz et les émissions de CH₄, N₂O, HFC, PFC et SF₆ de la base de données d'émissions pour la recherche atmosphérique mondiale (*Emissions Database for Global Atmospheric Research, EDGAR*). La base de données EDGAR intègre partiellement les émissions liées à l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (émissions directes dues aux feux de forêt, émissions dues à la décomposition de la biomasse aérienne qui subsiste après exploitation forestière et déforestation et émissions dues aux feux de tourbe et à la décomposition des sols tourbeux drainés). Les données statistiques sont disponibles pour l'ensemble des 44 pays étudiés pour les années 1990, 2000, 2005 et 2010.

Statistiques sur l'énergie

Ce rapport suit la définition du secteur de l'énergie du GIEC, utilisée pour les inventaires nationaux des GES. Dans cette définition, la catégorie « énergie » comprend la combustion d'énergies fossiles par l'industrie de l'énergie, les transports, l'industrie manufacturière, le secteur de la construction, les autres secteurs et les émissions diffuses des combustibles. Cela comprend les procédés d'extraction, de conversion, de stockage, de transmission et de distribution jusqu'à la fourniture d'énergie aux secteurs d'utilisation finale (industrie, transports, construction, ainsi que l'agriculture et la foresterie). Compte tenu de la distinction habituellement faite par la communauté des responsables politiques entre le transport et les autres sous-secteurs énergétiques, le sous-secteur du transport est examiné séparément des autres sous-secteurs de l'énergie dans ce rapport.

Date butoir

Dans de nombreux pays, les politiques d'atténuation du changement climatique évoluent rapidement. Pour ce rapport, la date butoir pour la prise en compte des évolutions politiques était août 2015.

Liste des sigles et acronymes

AIE	Agence internationale de l'énergie
BAU	<i>Business-as-usual</i>
CGNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CH₄	Méthane
CO₂	Dioxyde de carbone
CO₂e	Équivalent CO ₂
COP	Conférence des parties
CSC	Captage et stockage du carbone
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ou ONUAA)
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GtCO₂e	Gigatonnes équivalent CO ₂
MtCO₂e	Million de tonnes équivalent CO ₂
Mtep	Million de tonnes équivalent pétrole
N₂O	Protoxyde d'azote
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PFC	Perfluorocarbure
PIB	Produit intérieur brut
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPA	Parité de pouvoir d'achat
tCO₂e	Tonnes équivalent CO ₂
RD&D	Recherche, développement et démonstration
SEQE	Système d'échange de quotas d'émission
SCEQE	Système communautaire d'échange de quotas d'émission
SF6	Hexafluorure de soufre
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Résumé

Relever le défi du changement climatique est un enjeu politique complexe qui requiert un haut niveau de confiance et de coopération entre les pays. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) doivent être réduites de 40 à 70 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici 2050 et devenir nulles voire négatives d'ici 2100 pour maintenir l'augmentation de la température mondiale moyenne en dessous de 2 °C. Si les tendances actuelles se poursuivent, il existe une forte probabilité pour que la hausse de la température mondiale soit plus importante, ce qui augmenterait le risque d'impacts potentiellement graves et irréversibles sur les écosystèmes, d'importantes perturbations dans les systèmes agricoles et des impacts sur le bien-être au XXI^e siècle et au-delà.

Ce rapport présente les tendances et les progrès réalisés en matière de politiques d'atténuation du changement climatique dans les 34 pays membres de l'OCDE, 10 économies partenaires (Afrique du Sud, Brésil, République populaire de Chine, Colombie, Costa Rica, Fédération de Russie, Indonésie, Inde, Lettonie et Lituanie) et au sein de l'Union européenne. Ce rapport est destiné à accroître la transparence et à améliorer la compréhension des politiques et des engagements d'atténuation, ainsi que de l'usage des instruments de taxation du carbone et des autres politiques d'atténuation mises en place dans les différents secteurs économiques.

Les principales évolutions suivantes sont identifiées en matière de politiques d'atténuation du changement climatique :

- **Les émissions globales de GES des pays étudiés ont augmenté depuis les années 90, bien que les émissions par unité de produit intérieur brut (PIB) aient décliné dans presque tous les cas.** Dans plusieurs pays, les émissions ont diminué ces dernières années sous l'effet de la crise financière, mais sont de nouveau sur une pente ascendante, notamment en raison de la reprise de l'activité économique ou des changements intervenus dans la politique nucléaire suite à l'accident nucléaire de Fukushima. Alors que certains pays ont réduit leurs émissions, un niveau d'ambition plus élevé sera nécessaire dans l'ensemble des pays, conformément aux principes de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) pour éviter les changements climatiques causés par l'homme.
- **Bien que l'utilisation des sources d'énergie faiblement carbonées augmente, la plupart des pays continue d'avoir recours aux énergies fossiles pour faire fonctionner leurs économies et continue de soutenir la production et la consommation d'énergies fossiles.** En particulier, le charbon, le combustible le plus intensif en carbone, représentait encore 45 % de la production électrique des pays étudiés en 2012. Bien que plusieurs pays aient accompli des progrès pour réformer les subventions à la consommation des combustibles fossiles, de nombreux pays continuent de soutenir la production ou la consommation d'énergies fossiles.

- **Les taxes sur l'énergie sont progressivement réorientées pour refléter le contenu carbone des combustibles et un nombre croissant de juridictions utilisent des taxes carbone pour mettre un prix explicite sur les émissions de CO₂.** Cependant, la part d'émissions totales couverte par ces mécanismes reste faible et les niveaux de taxation ont été insuffisants à ce jour pour stimuler le changement technologique et modifier de manière significative le comportement des consommateurs. Des taxes carbone sont actuellement mises en œuvre ou prévues à l'échelon national ou infranational dans 15 des pays étudiés.
- **Un nombre croissant de juridictions supranationales, nationales et infranationales adoptent des systèmes d'échange de quotas d'émission (SEQE), mais les prix des quotas demeurent faibles.** Des systèmes d'échange de quotas d'émission ont été mis en place dans l'Union européenne et, au niveau national, en Corée, en Nouvelle-Zélande et en Suisse. La Chine a initié des projets-pilotes de SEQE dans sept villes et provinces et prévoit de mettre en place un système national. Des systèmes d'échange de quotas d'émission au niveau infranational ont également été mis en place en Californie, dans neuf États du Nord-Est des États-Unis, au Québec au Canada, ainsi qu'à Tokyo et Saitama au Japon.
- **Plusieurs pays ont récemment réformé leurs politiques de soutien aux énergies renouvelables, en passant des tarifs d'achat à un plus grand recours aux primes d'achat et aux processus d'appels d'offres.** Les normes d'émission pour les centrales électriques, les normes d'économie de carburant pour les véhicules et les normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments sont largement utilisées. D'autres objectifs, comme l'amélioration de la sécurité énergétique, de la qualité de l'air et de la santé publique, peuvent constituer des moteurs pour la mise en place de ces politiques.
- **Le niveau de dépenses publiques alloué à la recherche, développement et démonstration (RD&D) liée à l'énergie demeure faible, en pourcentage du PIB, bien que la part de la RD&D liée à l'énergie allouée aux technologies sobres en carbone, telles que le stockage de l'énergie, les réseaux intelligents, les combustibles et véhicules nouvelle génération et le captage et stockage du CO₂ soit en augmentation.** En 2012, près de 13 milliards USD ont été dépensés collectivement en RD&D publique liée à l'énergie par 22 pays membres de l'OCDE, principalement pour les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique et l'énergie nucléaire. La recherche sur le captage et le stockage du CO₂ représente près de la moitié des dépenses publiques de RD&D liée aux énergies fossiles dans certains pays. Le secteur privé contribue également de manière importante aux dépenses de RD&D liée à l'énergie.
- **Alors que la plupart des pays étudiés n'ont adopté que des mesures limitées pour réduire les émissions du secteur agricole, certains pays ont accompli des progrès importants pour ralentir la déforestation et réduire les émissions dans d'autres secteurs non énergétiques.** L'agriculture, la déforestation, l'industrie et les déchets sont également des sources importantes d'émissions dans certains pays. L'intensité des émissions du secteur agricole a diminué dans de nombreux pays depuis 1990. Cependant, la mise en œuvre de politiques d'atténuation dans ce secteur s'est avérée complexe en raison notamment de la disponibilité limitée de technologies d'atténuation agricoles à faible coût dans de nombreuses régions. Des progrès ont été réalisés, ces dernières années, pour réduire les taux de déforestation dans certains pays, notamment au Brésil, bien qu'à partir de niveaux élevés. Des politiques associant instruments économiques,

normes réglementaires et programmes d'information sont mises en œuvre pour réduire les émissions de GES dans les secteurs de l'industrie et des déchets.

Presque tous les pays étudiés se sont engagés sur des objectifs et cibles d'atténuation sous l'égide de la CCNUCC, avec des objectifs qui diffèrent dans leur nature et leur ambition en fonction des circonstances nationales. Plusieurs pays ont également annoncé des contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN) pour la période post-2020. Au niveau national, le Royaume-Uni a mis en place des objectifs d'atténuation juridiquement contraignants à long terme associés à des budgets carbone à court terme. Des approches similaires ont également été adoptées ou sont actuellement à l'étude au Danemark, en Finlande, en France et en Norvège. La plupart des pays se sont fixés des objectifs en termes de développement des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de surface forestière.

Cependant, même si les CPDN annoncées jusqu'alors atteignent pleinement leurs objectifs, le budget carbone mondial restant (compatible avec un monde à moins de 2 °C) sera épuisé aux alentours de 2040 à défaut d'actions plus ambitieuses. Bien que la plupart des pays étudiés soient dans la bonne voie pour atteindre leurs objectifs et cibles d'atténuation, un grand nombre d'entre eux sont sur une trajectoire qui risque de s'avérer insuffisante sans une accélération significative des taux annuels de réduction des émissions.

Chapitre 1

État des lieux des politiques d'atténuation du changement climatique

Ce chapitre donne une vue d'ensemble des différents contextes nationaux et profils d'émission afin de mettre en perspective les réponses apportées par les politiques d'atténuation. Il présente également les objectifs et cibles d'atténuation pris au niveau international, ainsi que les dispositifs nationaux de politique climatique. Les politiques analysées comprennent les plans climat, les objectifs adoptés au niveau national, la taxation de l'énergie et du carbone, les systèmes d'échange de quotas d'émission, les politiques de soutien aux énergies fossiles, l'innovation et la recherche, développement et démonstration (RD&D), les politiques de soutien aux énergies renouvelables, les normes réglementaires, ainsi que les politiques pour réduire les émissions et renforcer les puits de carbone dans les autres secteurs. Ce chapitre constitue le résumé détaillé des principaux messages du rapport.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

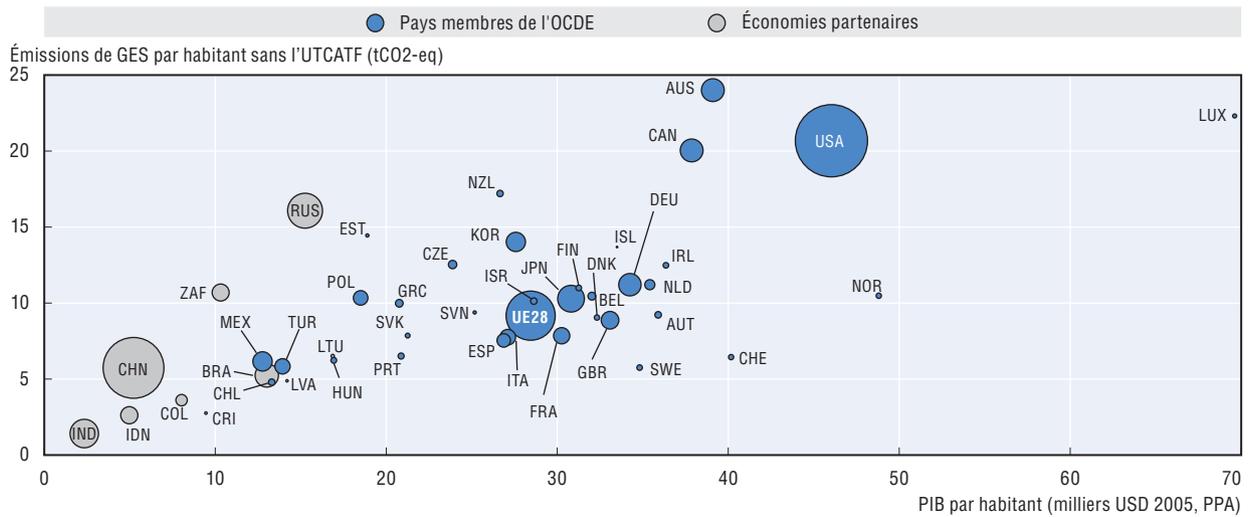
Il est nécessaire de réduire de manière soutenue et durable nos émissions de gaz à effet de serre (GES). Les gouvernements se sont mis d'accord, dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), pour maintenir l'augmentation de la température mondiale moyenne à moins de 2° C au-dessus des niveaux préindustriels afin d'éviter les effets les plus dommageables du changement climatique (CCNUCC, 2010). Compte tenu de la longue durée de vie du dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère, tout objectif visant à stabiliser la température mondiale moyenne implique nécessairement de réduire à zéro les émissions nettes. Réaliser l'objectif des 2 °C implique de réduire les émissions mondiales de 40 à 70 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici 2050 et de réduire à zéro les émissions nettes de CO₂ et des autres gaz à effet de serre persistants d'ici la fin du siècle (GIEC, 2014). La date du pic des émissions mondiales, puis leur déclin, influence la distribution de probabilité de l'augmentation de la température mondiale moyenne ; un pic plus tardif augmente la probabilité de hausses de température supérieures. Pour atteindre l'objectif des 2 °C, il sera vraisemblablement nécessaire de renforcer les puits de carbone et de développer les technologies à émissions négatives. L'ampleur du défi exige un renforcement des mesures adoptées et de la coordination entre tous les acteurs, y compris les gouvernements nationaux et infranationaux, le secteur privé et la société civile.

Des pays aux profils d'émission et points de départ variés

Les politiques d'atténuation du changement climatique ne peuvent être analysées sans examiner les circonstances nationales et les points de départ des différents pays. Le produit intérieur brut (PIB) par habitant et les émissions de GES par habitant varient considérablement selon les pays étudiés (graphique 1.1). Le PIB annuel par habitant varie de 2 300 USD en Inde à 69 600 USD au Luxembourg, tandis que les émissions annuelles de GES par habitant varient de 1.5 tCO₂e en Inde à 24 tCO₂e en Australie. Alors que les émissions de GES ont augmenté en termes absolus dans de nombreux pays, les émissions de GES par unité de PIB ont diminué dans presque tous les pays étudiés entre 1990 et 2012 – bien qu'à partir de niveaux et à des rythmes différents (graphique 1.2). Les émissions de GES sont calculées sur une base de production et la situation diffère légèrement si le CO₂ incorporé dans le commerce international est pris en compte (encadré 1.1).

Tous les pays devront réduire leurs émissions dans l'ensemble des secteurs économiques clés pour relever le défi du changement climatique, tout en prenant en compte les contextes nationaux et conformément aux principes de la CCNUCC. Néanmoins, le secteur de l'énergie (production électrique et transports) représente plus de 70 % des émissions totales de GES dans la plupart des pays membres de l'OCDE (graphique 1.4). Les politiques publiques visant à réduire les émissions de GES dans le secteur de l'énergie sont donc le principal objet de ce rapport.

Graphique 1.1. Émissions de GES par habitant et PIB par habitant



1. Chiffres 2012, sauf pour l'Afrique du Sud (2010), le Chili (2006), la Chine (2005), la Colombie (2004), la Corée (2011), le Costa Rica (2005), l'Inde (2000), l'Indonésie (2000), Israël (2011) et le Mexique (2010).

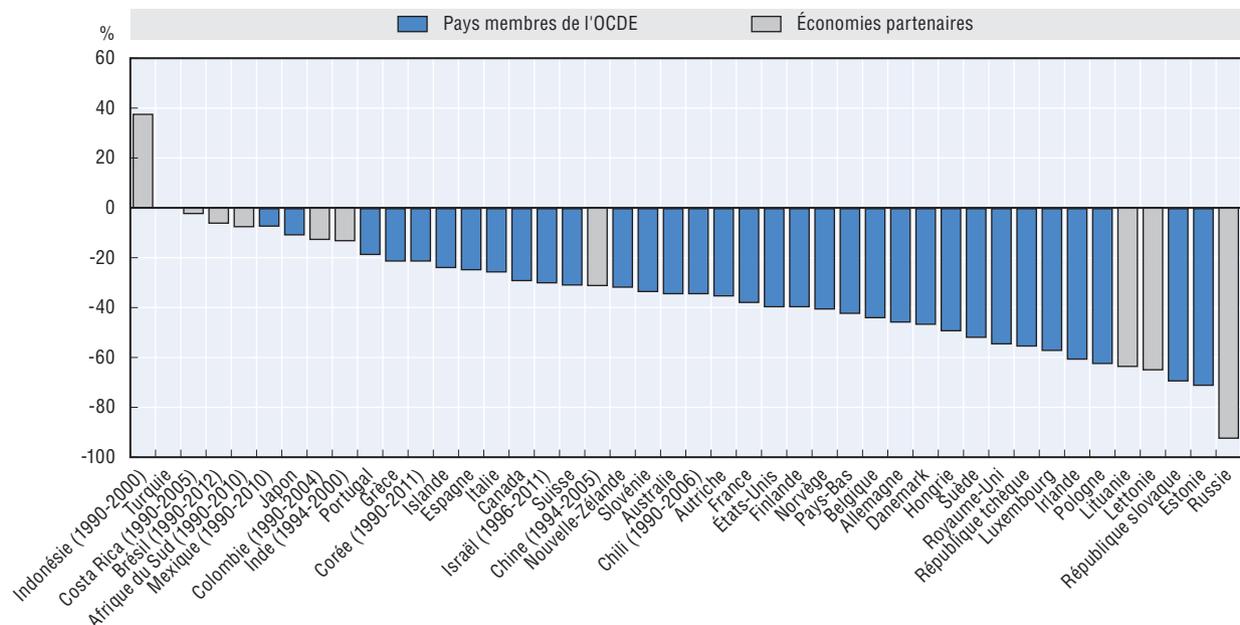
2. La taille du cercle est proportionnelle au total des émissions de GES.

Sources : statistiques sur les GES de l'OCDE (2015g), Statistiques sur l'environnement de l'OCDE (base de données) (consulté le 7 juillet 2015) et de la CCNUCC (2015), GHG inventory data (consulté le 7 juillet 2015) ; statistiques sur le PIB et la population de l'AIE (2015c), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283017>

Graphique 1.2. Évolution des émissions de GES par unité de PIB

Taux de variation 1990-2012*



* 2012 ou dernière année disponible.

Gaz à effet de serre par unité de PIB (USD 2005 PPA)

Sources : statistiques sur les GES de l'OCDE (2015g), Statistiques sur l'environnement de l'OCDE (base de données) (consulté le 7 juillet 2015) et de la CCNUCC (2015), GHG inventory data (consulté le 7 juillet 2015) ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015c), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

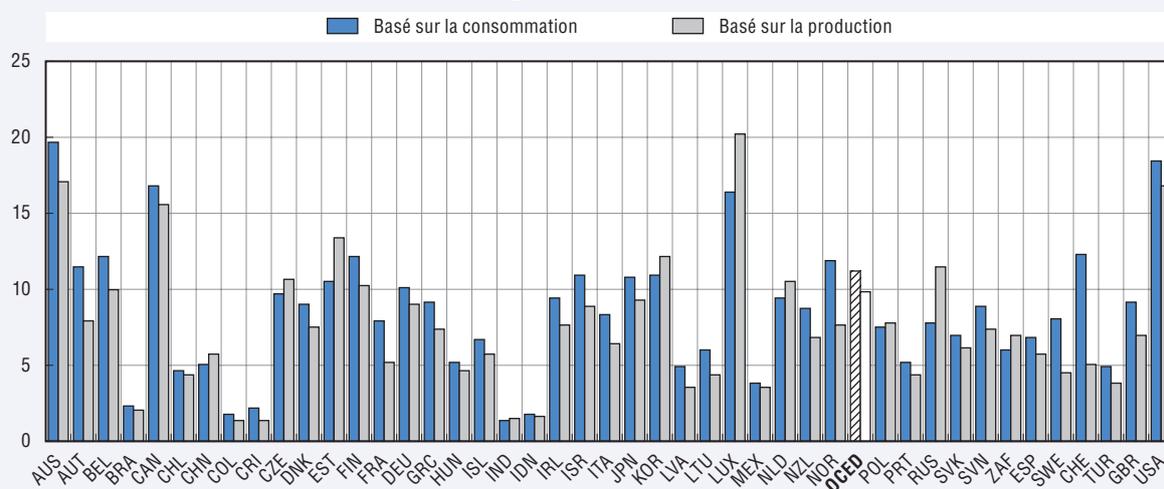
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283024>

Encadré 1.1. **Les émissions de CO₂ « incorporées »**

Les inventaires de GES réalisés dans le cadre de la CCNUCC sont calculés sur une base de production, c'est-à-dire en prenant en compte les émissions libérées dans les limites géographiques de chaque pays. Dans de nombreux cas, cependant, les émissions de GES proviennent de la production de biens qui sont exportés et consommés dans un pays tiers. Les niveaux relatifs des émissions de CO₂ des pays peuvent donc être différents lorsque l'effet du carbone incorporé dans les importations et les exportations est pris en compte (graphique 1.3).

L'OCDE a estimé le CO₂ incorporé dans le commerce international pour 61 pays et le reste du monde, à partir de sa base de données inter-pays des entrées-sorties, des statistiques de l'AIE sur les émissions dues à la combustion des énergies fossiles et de données provenant de l'industrie. La Chine avait le plus haut niveau d'émissions, en termes absolus, en 2011, à la fois en base de consommation et de production. Bien que les émissions par habitant aient doublé en Chine depuis 1995, les émissions par habitant aux États-Unis, calculées sur une base de consommation, sont toujours quatre fois plus importantes. Dans certains pays, jusqu'à 75 % des émissions incorporées dans les biens et services consommés sont émises ailleurs dans le monde, tandis que ce chiffre est de moins de 10 % dans d'autres (OCDE, 2015a).

Graphique 1.3. **Émissions de CO₂ « incorporées » dues à la combustion d'énergies fossiles, par habitant**



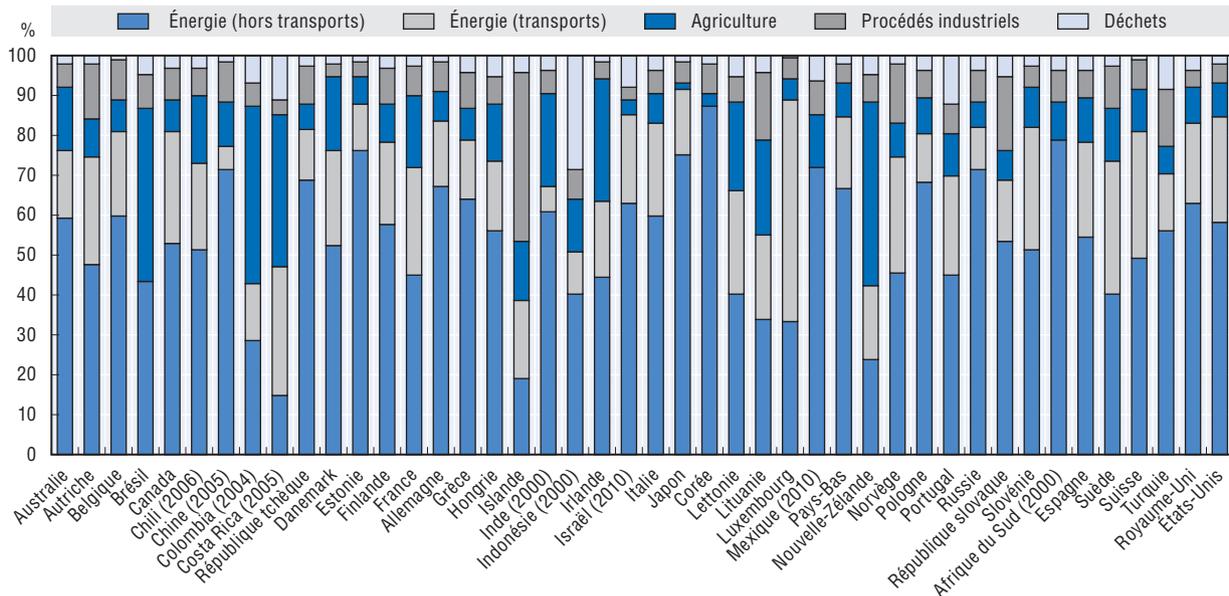
Source : OCDE (2015a), « Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade », <http://www.OCDE.org/industry/ind/carbon dioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm> (consulté le 20 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283037>

Les émissions de GES provenant du secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) mais aussi de l'agriculture, de l'industrie et des déchets représentent une part importante des émissions dans certains pays (graphique 1.4). Dans ce rapport, le secteur de l'UTCATF fait référence aux émissions et absorptions liées à la forêt et aux autres modes d'utilisation des terres. Dans des pays avec de vastes forêts et des niveaux de déforestation faibles, le secteur de l'UTCATF peut être un puits net d'émissions de GES. C'est pourquoi ce rapport s'intéresse également aux politiques d'atténuation des émissions de CO₂ et des autres GES dans les autres secteurs (y compris l'absorption du CO₂ par les forêts et les autres puits terrestres).

Graphique 1.4. Émissions de GES par secteurs

Pourcentage des émissions totales de GES en 2012



1. 2012 ou dernière année disponible. Sans le secteur de l'UTCATF.

2. Le secteur de l'énergie (sans les transports) comprend les industries de l'énergie, l'industrie manufacturière, le secteur de la construction, les autres secteurs et les émissions diffuses des combustibles.

3. Les données pour l'Afrique du Sud, la Corée et le Mexique ne permettent pas de dissocier les émissions du transport de celles de l'énergie.

Sources : OCDE (2015g), « Émissions de GES par secteurs », *Statistiques de l'OCDE sur l'environnement* (base de données) (consulté le 7 juillet 2015); CCNUCC (2015), *GHG inventory data* (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283048>

Les émissions globales de GES des pays étudiés ont continué de croître au cours de la décennie passée. Dans certains cas, comme aux États-Unis ou au sein de l'Union européenne, les émissions de CO₂ dues à l'énergie ont décliné ces dernières années en raison d'un effet de substitution entre carburants en faveur de sources moins intensives en carbone (en passant par exemple du charbon au gaz naturel), de l'utilisation croissante des énergies renouvelables, de l'amélioration de l'efficacité énergétique et, plus récemment, de l'impact de la crise économique mondiale. Néanmoins, les taux de réduction des émissions ralentissent à l'heure actuelle sous l'effet de (i) la reprise de l'activité après la crise économique mondiale ; (ii) le remplacement de l'énergie nucléaire par des procédés de production électrique plus intensifs en carbone dans certains pays suite à l'accident dans la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi au Japon ; (iii) la demande croissante de mobilité ; et (iv) l'utilisation accrue du charbon pour la production électrique sans procédés de captage et stockage du CO₂. À court terme, le déploiement à grande échelle des technologies de captage et stockage du CO₂ sera indispensable pour atteindre les objectifs de la politique climatique si le charbon continue d'être utilisé pour la production électrique.

Dans le secteur de l'énergie, les émissions de CO₂ peuvent être réduites en diminuant la consommation d'énergie ou l'intensité carbone du mix énergétique. Les potentiels de réduction des émissions, et les coûts associés, varient en fonction des pays et selon les sous-secteurs (production électrique, production de chaleur, transports). La plupart des pays continuent de dépendre fortement des combustibles fossiles pour faire fonctionner leurs économies, bien qu'un certain nombre d'entre eux développent les sources d'énergie

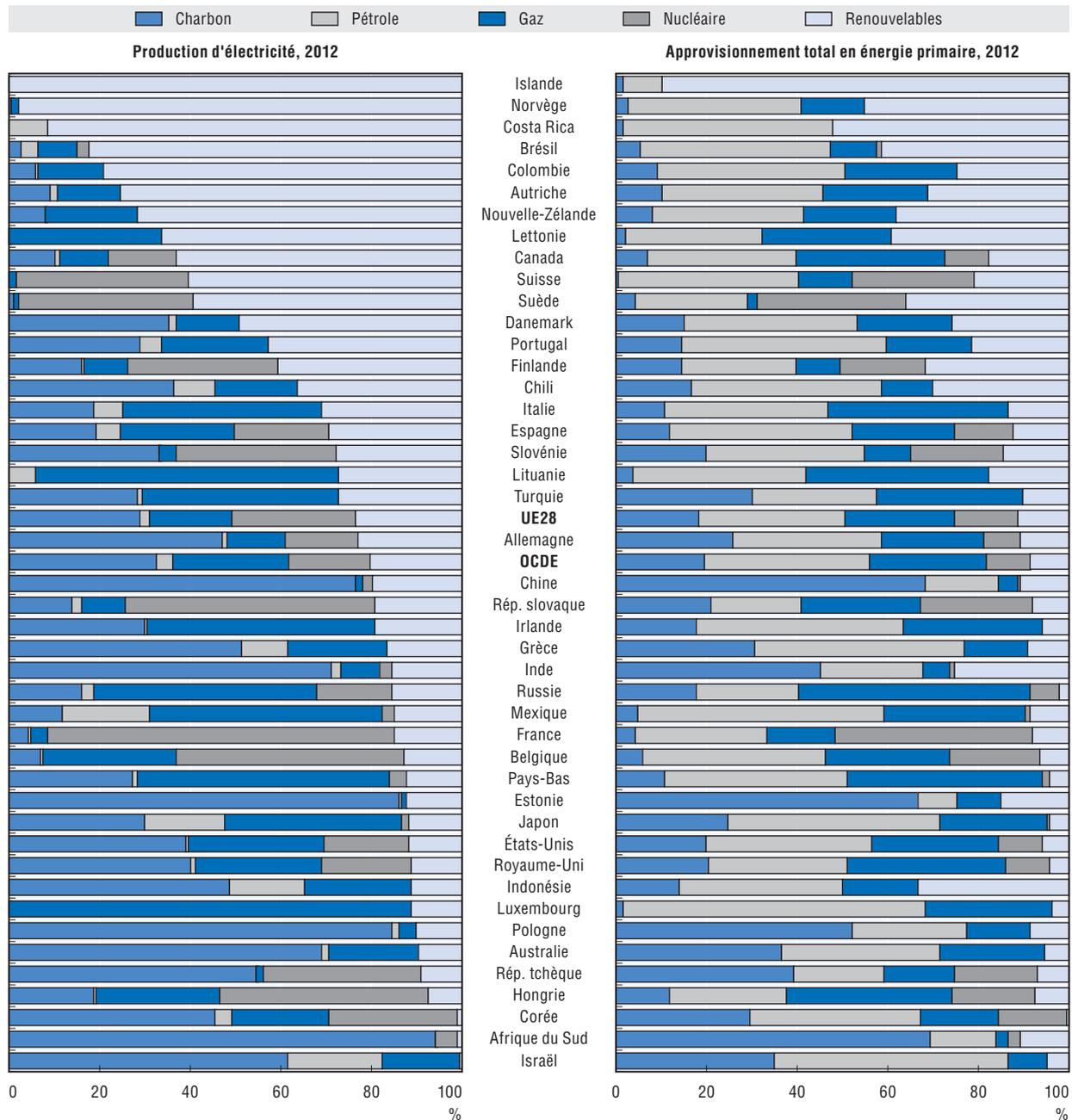
sobres en carbone, comme les énergies renouvelables ou l'énergie nucléaire. Plusieurs pays ont substitué le gaz au charbon depuis 1990, ce qui contribue à diminuer les émissions de GES à court terme puisque la combustion du gaz libère moins d'émissions de CO₂ par unité d'énergie que celle du charbon (en l'absence de technologies de captage et stockage du CO₂), mais avec le risque de faire perdurer un système énergétique basé sur les combustibles fossiles à plus long terme. Les énergies renouvelables sont à l'heure actuelle la principale source d'énergie au Costa Rica, en Finlande, en Islande, en Lettonie, en Nouvelle-Zélande, en Norvège et en Suède (graphique 1.5). L'énergie nucléaire est la source principale d'énergie en France et en Belgique.

La composition du mix énergétique des pays est déterminée par de nombreux facteurs, souvent interdépendants, parmi lesquels : les priorités économiques et politiques, les facteurs géographiques et la dotation en ressources naturelles, le risque de catastrophes naturelles, l'opinion publique et les prix de l'énergie. Certains facteurs ont un impact positif sur les émissions de GES, tandis que d'autres ont un impact négatif. Par exemple, utiliser des sources d'énergie domestiques est moins coûteux que d'importer de l'énergie et peut accroître la sécurité énergétique. La dotation en ressources naturelles influence donc significativement le mix énergétique. En témoignent : la part élevée des schistes bitumineux dans le mix électrique de l'**Estonie** (OCDE, 2015b), la part élevée de la géothermie et des autres énergies renouvelables en **Islande** et en **Nouvelle-Zélande**, la part importante d'énergie hydraulique dans le mix électrique du **Brésil**, du **Canada** et de la **Norvège** et la part importante du charbon dans le mix électrique de l'**Afrique du Sud**, de la **Chine**, de l'**Inde** et de la **Pologne**. Le charbon est encore prédominant dans l'approvisionnement total en énergie primaire en **Afrique du Sud**, **Chine**, **Inde**, **Pologne** et **République tchèque**, et il est encore utilisé dans plusieurs économies partenaires pour répondre à la demande additionnelle (graphique 1.5).

Les événements récents dans l'industrie nucléaire pourraient avoir des répercussions importantes et durables sur les émissions de GES. Suite au tremblement de terre et au tsunami de 2011, le **Japon** procède actuellement à des examens de sécurité sur les 43 réacteurs qui ne sont pas inclus dans le projet de démantèlement (JAIF, 2015). La diminution de la capacité de production du nucléaire a largement été compensée par des centrales à combustibles fossiles, ce qui a conduit à des émissions de CO₂ accrues au Japon (OCDE, 2015c). L'**Allemagne** a décidé de sortir du nucléaire d'ici 2022, une décision qui a conduit à une augmentation de la consommation de charbon (et des énergies renouvelables). De même, la **Belgique** et la **Suisse** ont décidé de sortir du nucléaire.

Aux **États-Unis**, le gaz naturel non conventionnel extrait par fracturation hydraulique (« *fracking* ») a remplacé le charbon dans le mix électrique, ce qui a conduit à une diminution des émissions de GES (OCDE, 2014a). Cependant, les préoccupations quant aux impacts potentiellement dangereux du *fracking* sur la santé et l'environnement ont conduit à son interdiction dans certains États et municipalités des États-Unis (par exemple, l'État de New York, le Maryland et le Vermont), ainsi qu'en **France**, où la décision d'interdire la fracturation hydraulique en 2011 a été confirmée (Conseil constitutionnel, 2013). En revanche, au **Canada**, la production de pétrole brut non conventionnel et de bitume brut à partir des sables bitumineux a augmenté de près de 450 % entre 1990 et 2012, provoquant une hausse de 82 % des émissions de GES liées aux industries d'extraction de combustibles fossiles sur cette période (Gouvernement du Canada, 2014).

Graphique 1.5. Mix énergétique et mix électrique par produit



Source : AIE (2015b), « World energy balances », IEA World Energy Statistics and Balances (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00512-en> (consulté le 24 avril 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283050>

Les tendances de la demande d'énergie varient également fortement selon les pays. De nombreux facteurs influencent la demande d'énergie, parmi lesquels : la croissance économique, le climat, la densité de population et l'efficacité des industries de l'énergie et des systèmes de transmission et de distribution (encadré 1.2). L'approvisionnement en énergie augmente plus rapidement dans les économies à forte croissance comme le **Chili**, la **Chine**, l'**Inde** et la **Turquie** (graphique 1.6). Entre 1990 et 2012, l'approvisionnement total en énergie primaire des dix économies partenaires a plus que doublé en moyenne,

à comparer aux 16 % de croissance dans les pays membres de l'OCDE. L'amélioration de l'efficacité énergétique demeure donc un levier d'action crucial pour réduire les émissions mondiales de GES, en particulier dans les pays émergents où les potentiels de réduction sont importants.

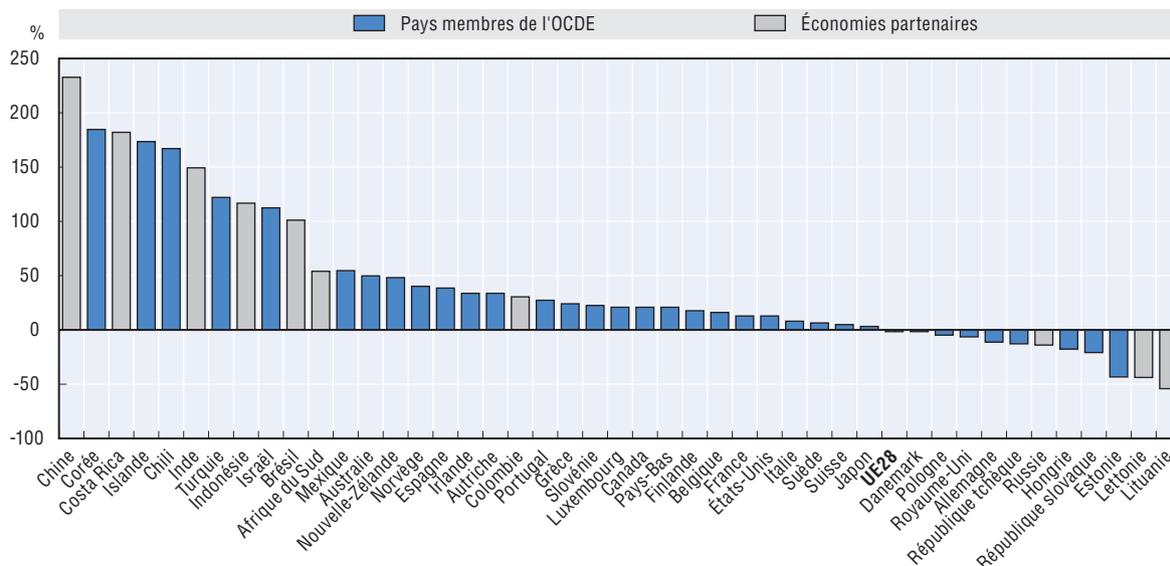
Encadré 1.2. L'efficacité énergétique des systèmes de transmission et de distribution électriques

Une efficacité énergétique accrue des systèmes de transmission et de distribution peut contribuer à réduire les émissions. Les pertes électriques sont le résultat à la fois de pertes sur les câbles et lignes électriques, et de celles liées aux transformateurs. Ces pertes varient en fonction de la configuration géographique et de la nature du système électrique. Les pertes peuvent provenir d'équipements vieillissants, de la congestion du réseau ou d'une demande de pointe extrême, et se traduisent par des émissions de GES accrues. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime que près de 1 787 milliards USD d'investissements cumulés dans les systèmes de transmission et de distribution sont nécessaires à l'échelle mondiale sur la période 2014-35 pour répondre à la demande croissante de services énergétiques (AIE, 2014a). En Inde, par exemple, alors que la demande énergétique a augmenté rapidement, tirée par la croissance économique, les pertes des systèmes de transmission et de distribution (y compris les pertes techniques et les vols) fragilisent le système d'approvisionnement énergétique. Le système électrique indien souffre de pannes fréquentes, qui sont le résultat d'un réseau de transmission et de distribution inefficace. On estime que plus de 20 % de l'électricité produite en Inde en 2011 a été perdue de cette manière (OCDE, 2014b).

Sources : AIE (2014a) *World Energy Investment Outlook 2014* ; OCDE (2014b) *Études économiques de l'OCDE : Inde 2014*.

Graphique 1.6. Évolution de l'approvisionnement total en énergie primaire

En pourcentage de variation, 1990-2012



Source : AIE (2015b), « World energy balances », IEA World Energy Statistics and Balances (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00512-en> (consulté le 24 avril 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283064>

Il existe d'autres avantages à lutter contre le changement climatique, en plus de ceux de l'atténuation, qui peuvent constituer de puissants moteurs pour l'élaboration des politiques publiques nationales. Le développement des énergies renouvelables et des autres formes d'énergie propre peut contribuer à plusieurs objectifs de politiques publiques, y compris l'amélioration de la sécurité énergétique et de la qualité de l'air, des progrès en matière de santé, la protection contre les inondations et la préservation de la biodiversité et des écosystèmes. De plus, pour de nombreuses économies partenaires, la réduction de la pauvreté et l'amélioration de l'accès à l'énergie, de la sécurité alimentaire et de l'approvisionnement en eau, ainsi que le développement économique rural, demeurent des priorités. Des millions de personnes n'ont toujours pas accès à l'électricité dans les économies partenaires (AIE, 2014b). Beaucoup d'entre elles dépendent encore fortement de l'usage traditionnel de la biomasse solide pour la cuisson et la quantité d'énergie consommée par habitant demeure très faible. Des politiques sont nécessaires pour améliorer l'accès à l'énergie et réduire la pauvreté, tout en évitant les trajectoires de développement qui enferment ces pays dans une dépendance aux technologies intensives en carbone. Par exemple, les systèmes décentralisés d'approvisionnement en énergie renouvelable peuvent améliorer l'accès à l'énergie dans des zones isolées éloignées des réseaux.

Les politiques qui soutiennent les énergies propres et l'amélioration de l'efficacité énergétique peuvent avoir des avantages multiples. En Inde, le Programme d'action national sur le changement climatique souligne, par exemple, que l'atténuation des émissions de GES, à travers le soutien aux énergies renouvelables et notamment le Programme national pour le développement de l'énergie solaire (*National Solar Mission*), peut également permettre d'améliorer la sécurité énergétique (Gouvernement de l'Inde, 2008). La Chine, quant à elle, met en avant les gains économiques de l'atténuation par l'efficacité énergétique, ainsi que les progrès potentiels en termes de santé dans son 12^e plan quinquennal (2011-15) (CBI Chine, 2012). L'efficacité énergétique contribue en effet à réduire la demande d'énergie, et les coûts associés, mais également à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur (AIE, 2014c). Une meilleure qualité de l'air permet de réduire les dépenses de santé. L'OCDE a estimé le coût annuel de la pollution de l'air pour les pays membres de l'OCDE, la Chine et l'Inde à 3 500 milliards USD en termes de valeur des vies perdues et des problèmes de santé engendrés (OCDE, 2014c).

Les initiatives multilatérales de lutte contre le changement climatique

Le principal dispositif de l'action multilatérale sur le changement climatique est la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Cette convention, signée en 1992, bénéficie d'une participation quasi-mondiale et son objectif ultime est « la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » (CCNUCC, 1992). En 1997, les parties ont adopté le Protocole de Kyoto, lié à la CCNUCC, qui fixe des engagements contraignants de réduction des émissions pour la plupart des Parties de l'Annexe I (les pays industrialisés qui étaient membres de l'OCDE en 1992 et certains pays en transition vers une économie de marché). La première période d'engagement du Protocole de Kyoto a eu lieu de 2008 à 2012 ; la seconde court de 2013 à 2020. Un nombre plus restreint de Parties de l'Annexe I a choisi de participer à la seconde période d'engagement et la part des émissions mondiales couvertes a été réduite de 22 % lors de la première période d'engagement à autour de 13 % pour la seconde période d'engagement.

En 2010, les pays ont convenu de travailler ensemble pour limiter l'augmentation de la température mondiale moyenne à moins de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Les gouvernements ont été invités à s'engager sur des objectifs et des mesures d'atténuation à l'horizon 2020 dans le cadre de la convention. Pour la première fois, les pays en développement se sont engagés à mettre en œuvre des mesures spécifiques d'atténuation au titre de la CCNUCC. Toutes les Parties de l'Annexe I (sauf la Turquie) se sont engagées sur des cibles de réduction des émissions à l'horizon 2020 par rapport à une année de base. Les pays ne faisant pas partie de l'Annexe I ont exprimé, quant à eux, leurs objectifs d'atténuation selon des indicateurs variés : réduction de l'intensité des émissions (**Chine, Inde**), réduction des émissions de GES par rapport à un scénario de référence (« *business as usual* », BAU) (**Afrique du Sud, Brésil, Corée, Indonésie, Israël, Mexique**), réalisation de la neutralité carbone (**Costa Rica**). Ces pays ont également formulé des objectifs sectoriels pour accroître l'utilisation des énergies renouvelables et des biocarburants et/ou renforcer la couverture et les stocks forestiers (**Chine, Colombie, Israël**).

Un nouveau cadre multilatéral de lutte contre le changement climatique est en cours de négociation. Les Parties à la CCNUCC travaillent à un nouvel accord mondial sur le climat en vue de la COP 21 à Paris fin 2015. Cet accord, qui sera mis en œuvre à partir de 2020, devra aborder plusieurs sujets, y compris l'atténuation, l'adaptation, le financement, la technologie, le renforcement des capacités, la transparence et la mise en œuvre. Le changement climatique fait partie d'un ensemble plus vaste de défis interconnectés en termes d'environnement et de développement. Pour en tenir compte, des liens ont été établis entre la CCNUCC et d'autres processus multilatéraux, comme l'Agenda pour le développement post-2015.

En vue de la COP 21 à Paris, les pays annoncent leurs objectifs et cibles d'atténuation pour la période post-2020 (les « contributions prévues déterminées au niveau national », CPDN). Comme pour les objectifs d'atténuation à l'horizon 2020, ces CPDN sont exprimées selon différents indicateurs. Les pays utilisent également des échelles de temps et des approches différentes, en ce qui concerne notamment l'utilisation des crédits issus des mécanismes de marché ou le traitement du secteur de l'UTCATF. Cette approche personnalisée permet aux pays d'exprimer les objectifs et cibles les plus adaptés à leur contexte national. Cependant, elle représente un défi pour la comparabilité des CPDN et pour évaluer la tendance future des émissions mondiales en lien avec les 2 °C. Les pays ont été encouragés à fournir des informations explicatives avec leurs CPDN pour en faciliter la compréhension et accroître la transparence, un aspect crucial pour favoriser la confiance mutuelle et progresser vers des objectifs plus ambitieux au fil du temps. Bien que les CPDN traitent principalement d'atténuation, certaines comprennent également une composante adaptation.

Ce rapport constate que si certains pays sont dans la bonne voie pour atteindre leurs objectifs et cibles d'atténuation, un grand nombre d'entre eux sont sur une trajectoire qui risque de s'avérer insuffisante en l'absence d'une accélération significative des taux annuels de réduction des émissions. Un découplage accru entre les émissions de GES et la croissance du PIB sera nécessaire dans les années à venir. Le rapport spécial sur l'énergie et le climat de l'AIE (AIE, 2015) analyse en profondeur les CPDN en mettant l'accent sur le secteur de l'énergie. Ce rapport estime que si les tendances actuelles se poursuivent, le budget carbone mondial restant (compatible avec une probabilité de 50 % de maintenir la hausse de la température mondiale en dessous de 2 °C) sera consommé d'ici 2040 environ

et les CPDN soumises jusqu'à présent ne feront que retarder de huit mois l'épuisement total du budget carbone de la planète.

Pour les pays ayant formulé des cibles absolues de réduction des émissions à l'horizon 2020, les taux moyens de réduction des émissions nécessaires à partir de 2012 pour atteindre les objectifs, en excluant le secteur de l'UTCATF, vont de +2.8 % à -7.1 % par an. Des taux positifs indiquent qu'une augmentation nette des émissions est possible dans le cadre de la cible ou de l'objectif, tandis que des taux négatifs impliquent qu'une réduction des émissions est nécessaire. Pour les objectifs post-2020, les taux varient de -0.5 % à -4.6 % par an. Des taux de réduction différents sont obtenus si le secteur de l'UTCATF est inclus. Dans le cas des pays ayant une cible exprimée en termes d'intensité, des émissions entre 0.3% et 3.9% seront nécessaires pour atteindre les objectifs fixés pour 2020. Pour les pays ayant formulé des objectifs d'atténuation relatifs à un scénario tendanciel, des écarts importants par rapport aux taux de croissance annuels des émissions prévus dans le scénario de référence seront nécessaires. Mais certains pays avec des objectifs d'atténuation relatifs n'ont pas publié leurs scénarios de référence, ce qui rend l'évaluation des progrès difficile. En outre, les statistiques récentes sur les GES sont incomplètes ou indisponibles pour un grand nombre d'économies partenaires.

Les mesures nationales et infranationales d'atténuation du changement climatique

Tous les pays étudiés ont mis en place des cadres institutionnels spécifiques pour répondre au défi du changement climatique. Dans de nombreux cas, un défi clé est d'améliorer la coopération entre les ministères nationaux et les départements d'État, ainsi qu'entre les niveaux nationaux et infranationaux de gouvernement. Certains pays ont amélioré la coordination gouvernementale en matière de politique climatique en créant des institutions interministérielles, comme le Conseil du Premier Ministre sur le changement climatique en **Inde**, la Commission sur le changement climatique au **Mexique** et le Quartier général de prévention du réchauffement climatique au **Japon**. D'autres pays ont mis en place des organismes indépendants qui fournissent de l'information, des conseils et des recommandations politiques, comme le Comité sur le changement climatique créé en 2008 au **Royaume-Uni**. Les ministères de l'économie et des finances jouent généralement un rôle central pour intégrer le changement climatique et les objectifs de croissance verte dans l'élaboration des politiques économiques et la planification du développement (OCDE, 2015d). La politique climatique peut également être rendue plus efficace si tous les ministères identifient les principaux défauts d'alignement au sein de leurs portefeuilles d'actions avec l'objectif de transition bas carbone (OCDE, AIE, AEN, FIT, 2015 ; encadré 1.3).

De nombreux pays ont élaboré des plans climat nationaux et formulé des objectifs nationaux en complément de leurs engagements internationaux. Certains pays visent la neutralité carbone, comme le **Costa Rica** (à partir de 2021), la **Suède** (d'ici 2050) et la **Norvège** (de manière conditionnelle d'ici 2030 et de manière inconditionnelle d'ici 2050). L'engagement à l'horizon 2030 de la Norvège est subordonné au respect des engagements des autres pays développés et signifie dans les faits que la Norvège s'engage à réduire ses émissions à l'étranger d'un niveau équivalent à ses émissions domestiques en 2030. Le **Royaume-Uni** a mis en place un système de budgets carbone juridiquement contraignants à court terme qui limite le montant total d'émissions de GES que le pays peut émettre sur cinq ans. Ces budgets à court terme sont alignés avec l'objectif à long terme du pays de réduire ses émissions de GES de 80 % d'ici 2050. Le **Danemark**, également, a adopté en

2015 une Loi sur le changement climatique qui prévoit un système similaire de budgets d'émissions à court terme liés à des tendances de réduction d'émissions à long terme. Le Parlement de Finlande a approuvé en 2015 une Loi sur le changement climatique qui fixe un objectif de réduction des émissions de 80 % par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2050, avec des plans d'action d'atténuation à long terme formulés tous les dix ans (Ministère de l'environnement de Finlande, 2015). Les pays étudiés ont également formulé des objectifs sectoriels. Par exemple, plus de 160 pays se sont fixé des objectifs de développement des énergies renouvelables et d'amélioration de l'efficacité énergétique (REN21, 2015 ; IRENA, 2015).

Encadré 1.3. L'alignement des politiques pour la transition vers une économie sobre en carbone

Lors de la réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des ministres de 2014, les ministres ont invité l'OCDE, de concert avec l'Agence internationale de l'énergie (AIE), l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) et le Forum international des transports (FIT), « à continuer de soutenir les négociations menées dans le cadre de la CCNUCC, à examiner les moyens de mieux harmoniser les politiques menées dans différents domaines afin que tous les pays puissent opérer une transition réussie vers une économie durable, sobre en carbone et résiliente face au changement climatique, et à présenter un rapport à la réunion du Conseil au niveau des ministres de 2015 ». Le rapport de l'OCDE sur l'alignement des politiques pour une économie sobre en carbone (OCDE, AIE, FIT, AEN, 2015) répond à cette demande en identifiant les domaines dans lesquels les politiques et cadres réglementaires existants sont en contradiction avec les principales politiques climatiques, c'est-à-dire là où les politiques existantes peuvent rendre la politique climatique moins efficace qu'elle ne pourrait l'être. Il fournit un diagnostic initial sur les domaines et la manière dont les politiques et cadres réglementaires existants présentent des défauts d'alignement avec l'objectif d'une économie sobre en carbone.

Les domaines politiques suivants ont été examinés : économie, finance et fiscalité, compétitivité, emploi, société, environnement, énergie, investissement, commerce, coopération pour le développement, innovation, agriculture et production alimentaire durable, transports, développement régional et urbain. Le rapport conclut que la politique climatique peut être plus efficace si tous les ministères identifient, au sein de leurs portefeuilles respectifs, les principaux défauts d'alignement avec l'objectif d'une transition bas carbone. Une politique climatique ambitieuse nécessite donc de nouvelles approches pour l'élaboration des politiques publiques au sein du gouvernement. Au-delà du niveau national, un meilleur alignement des politiques entre les pays pourrait également stimuler l'efficacité et réduire les préoccupations quant à de potentielles distorsions de concurrence.

Source : OCDE, AIE, FIT, AEN (2015), *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233294-en>.

Des mesures importantes d'atténuation sont également prises au niveau infranational et par les acteurs non-étatiques, y compris la société civile, les autorités locales et les entreprises privées. La présidence française de la COP a souhaité mettre en avant le renforcement de la coopération entre ces acteurs (initiative connue sous le nom d'« agenda des solutions », encadré 1.4) comme l'un des quatre piliers pour la COP 21 (Gouvernement français, 2015). Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) a identifié plus de 180 initiatives coopératives de la sorte et estime que les initiatives existantes en matière d'atténuation du changement climatique, qui impliquent les villes, les entreprises

et les différents secteurs, pourraient permettre d'économiser 2.9 GtCO₂e d'ici 2020, ou plus précisément entre 2.5 et 3.3 GtCO₂e si l'on considère les chevauchements possibles entre initiatives (PNUE, 2015).

Encadré 1.4. L'agenda des solutions

Faisant suite au sommet sur le climat de New York en 2014 et lancé lors de la COP 20 au Pérou, l'agenda des solutions a été développé par les présidences française et péruvienne de la COP. L'agenda des solutions désigne les mesures de lutte contre le changement climatique prises par les autorités infranationales, les entreprises privées et les différents secteurs économiques. Il met l'accent sur les initiatives coopératives des acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux (entreprises, collectivités locales, organisations internationales, ONG, peuples autochtones, etc.), ainsi que sur les engagements individuels pris par les autorités locales ou régionales et par les entreprises. L'agenda des solutions est le quatrième pilier identifié par la présidence française pour la COP 21 (Ministère français des affaires étrangères et du développement international, 2015 ; Gouvernement français, 2015).

Parmi les exemples d'actions qui pourraient trouver leur place dans l'agenda des solutions, on trouve par exemple : le mécanisme de crédit conjoint au Japon (*Joint Credit Mechanism*) et les partenariats entre les villes japonaises et d'autres collectivités locales d'Asie ; l'engagement pris par plus de 130 collectivités, entreprises, organisations de la société civile et organisations de peuples autochtones de réduire de moitié la déforestation d'ici 2020 et d'y mettre un terme d'ici 2030 ; et la convention entre les maires de plus de 2 000 villes du monde pour réduire les émissions de GES de 454 MtCO₂e d'ici 2020 (Gouvernement français, 2015).

Dans les États fédéraux, des mesures d'atténuation sont fréquemment prises au niveau infranational, sous la coordination du niveau central. Par exemple, la **Chine** utilise son système de plans quinquennaux pour le développement national pour formuler des plans infranationaux avec leurs propres politiques et objectifs. Ainsi, le 12^e plan quinquennal de la Chine a fixé des objectifs énergétiques et d'intensité carbone à chaque province chinoise. En **Inde**, certains États ont également soumis des plans d'action (MOEF, 2015). En plus des actions et objectifs du niveau fédéral, les provinces et territoires du **Canada** ont formulé leurs propres plans et stratégies climat. De même, au **Brésil**, certains États ont formulé des objectifs de réduction des émissions – l'État de Sao Paulo ayant été le premier à le faire. Dans les pays où il existe un plafond d'émissions fixé pour l'ensemble de l'économie, les plans climat et objectifs infranationaux peuvent contribuer à sensibiliser le public et à promouvoir les actions en faveur du climat (mais ne donneront pas lieu à des réductions d'émissions supplémentaires).

Dans les pays étudiés, de nombreuses villes ont également pris des engagements pour lutter contre le changement climatique et mettent en œuvre des politiques d'atténuation (CDP, 2014). Par exemple :

- **Copenhague** prévoit d'éliminer progressivement l'ensemble de ses émissions de GES d'ici 2025.
- **Jakarta** s'est fixé comme objectif de réduire son intensité carbone de 30 % d'ici 2030, par rapport aux niveaux de 2005.
- **Londres** vise une réduction de ses émissions de CO₂ de 60 % d'ici 2025 par rapport aux niveaux de 1990.

- **Los Angeles** a pour objectif de réduire les émissions des secteurs de la production électrique et des carburants automobiles de 35 % par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2030.
- **Madrid** vise une réduction de l'ensemble de ses émissions de CO₂ de 35 % d'ici 2020 par rapport à 2005.
- Le plan climat de **Paris** fixe un objectif de réduction des émissions de GES de 75 % par rapport aux niveaux de 2004 d'ici 2050 et prévoit des objectifs intermédiaires pour 2020, y compris en termes de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.
- **Rio de Janeiro** s'est fixé un objectif de 20 % de réduction des émissions d'ici 2020, à partir des niveaux de 2005.
- **Stockholm** s'est fixé comme objectif de ne plus utiliser de combustibles fossiles d'ici 2050.
- **Tokyo** a pour objectif de réduire ses émissions de CO₂ de 25 % d'ici 2020 par rapport à 2000.

Les mécanismes de tarification du carbone et de soutien aux énergies fossiles

Les gouvernements ont recours à une gamme variée d'instruments pour mettre en œuvre les objectifs de leurs politiques climatiques. Ces instruments poursuivent souvent des objectifs politiques multiples et recoupent également différents secteurs économiques et niveaux de gouvernance. Parmi eux : les mécanismes de tarification du carbone, mais aussi d'autres mesures d'atténuation dans le secteur de l'énergie et les autres secteurs, comme les politiques de soutien aux énergies renouvelables, les normes obligatoires, l'innovation et la recherche, développement et démonstration (RD&D), ainsi que les diverses politiques menées dans les secteurs de l'agriculture, de l'UTCATF, de l'industrie et des déchets.

La tarification du carbone est un élément essentiel des politiques d'atténuation du changement climatique. Mettre un prix sur les émissions de CO₂ (et aussi, si possible, sur les autres GES) permet d'utiliser les forces du marché pour réduire l'utilisation des produits et services émetteurs de GES et d'encourager l'investissement dans les technologies sobres en carbone. Les politiques de tarification du carbone sont des approches efficaces pour réduire les émissions, à condition que les marchés fonctionnent bien. Les taxes sur l'énergie sont une des formes des politiques de tarification du carbone. Elles comprennent les taxes carbone (qui s'appliquent généralement par unité de CO₂ émis) et d'autres taxes sur l'énergie.

Si les taxes sur l'énergie sont couramment utilisées, les taux d'imposition dépendent d'objectifs à la fois climatiques et non climatiques ; il peut s'agir par exemple de compenser les autres externalités négatives de la consommation d'énergie, comme la pollution de l'air. Il existe, de fait, de nombreuses incohérences dans la taxation de l'énergie, avec des taux d'imposition faibles pour certains carburants parmi les plus polluants, ou des taux d'imposition différents pour des combustibles utilisés à des fins similaires dans de nombreux pays (OCDE, 2015e). En revanche, les taxes carbone sont des taxes sur l'énergie spécialement conçues pour refléter le contenu en émissions de CO₂ des différentes sources d'énergie. Mais jusqu'à présent leur mise en œuvre a fait l'objet de controverses politiques. Lorsque des taxes carbone ont été mises en place, les faibles taux d'imposition

et les nombreuses exonérations (souvent justifiées par la protection de la compétitivité industrielle) ont limité leur impact.

Les systèmes d'échange de quotas d'émission génèrent également un prix du carbone. La plupart de ces systèmes, dits de plafonnement et d'échange, fixe un niveau plafond pour les émissions avec des permis négociables alloués aux installations couvertes par le système. Alors que les taxes carbone fixent le prix mais pas la quantité de réductions d'émissions recherchée, les systèmes d'échange de quotas d'émission fixent la quantité mais pas le prix des réductions d'émissions. Les systèmes de plafonnement et d'échange assurent ainsi une plus grande certitude quant aux résultats environnementaux (même si fixer le plafond au bon niveau s'est avéré difficile). À ce jour, le faible niveau de prix des quotas n'a pas été suffisamment incitatif pour initier les changements structurels nécessaires à la transition vers une économie sobre en carbone.

Un nombre croissant de juridictions nationales ou infranationales appliquent ou augmentent les taxes qui mettent un prix sur le carbone. Par exemple, le **Portugal** a instauré une taxe carbone dans le cadre d'une vaste réforme fiscale verte, entrée en vigueur en janvier 2015, qui vise à réduire la dépendance énergétique et à encourager la production et la consommation durable d'énergie. En **Suède**, le taux de la taxe carbone a été relevé à 119 EUR par tCO₂ en 2013, mais avec d'importantes exonérations. Le **Mexique** a adopté en 2014 une nouvelle taxe sur les combustibles fossiles basée sur leur contenu en carbone par rapport à celui du gaz naturel. La **Colombie-Britannique**, au Canada, a adopté en 2008 une réforme fiscale écologique fiscalement neutre ; la taxe, initialement fixée à un taux de 10 CAD (dollars canadiens) par tCO₂e, a été relevée progressivement jusqu'à atteindre 30 CAD par tCO₂e en 2012 (Harrison, 2013). Des taxes carbone sont également à l'étude en **Afrique du Sud** et au **Chili**, et une augmentation du taux d'imposition est prévue en 2016 en **Alberta**. Ces taxes prévoient fréquemment des exonérations et des taux réduits pour certains combustibles ou secteurs. Si l'on considère ces taxes explicites et les autres taxes sur l'énergie qui fixent implicitement un prix au carbone, il est possible de calculer le taux effectif de taxation du carbone (OCDE, 2015e).

Les gouvernements progressent dans la mise en œuvre des systèmes d'échange de quotas d'émission (SEQE) à la fois aux niveaux supranational, national et infranational. De tels systèmes existent actuellement en **Europe** (le système communautaire d'échange de quotas d'émission [SCEQE], qui s'applique aux 28 États membres et à 3 pays de l'espace économique européen), mais aussi dans plusieurs autres juridictions nationales et infranationales : en **Corée**, en **Nouvelle-Zélande** et en **Suisse** au niveau national ; en **Californie**, au **Québec**, à **Tokyo** et **Saitama**, dans neuf États du Nord-Est des **États-Unis** (l'Initiative régionale sur les gaz à effet de serre, *the Regional Greenhouse Gas Initiative*) et dans sept villes et provinces de **Chine**, au niveau infranational. En janvier 2015, la **Corée** a initié un SEQE qui s'applique aux entreprises qui génèrent plus de 125 000 tCO₂e ou qui possèdent des installations qui génèrent plus de 25 000 tCO₂e (taux moyen annuel sur trois ans). La **Californie** et le **Québec** ont relié leurs systèmes en 2014, autorisant les quotas d'émission des deux systèmes à être utilisés pour être en conformité dans l'un ou l'autre des systèmes.

En **Chine**, la Commission nationale pour le développement et la réforme (*National Development and Reform Commission, NDRC*) prévoit de lancer un SEQE national, sur la base des sept projets pilotes. D'autres systèmes sont également à l'étude au **Brésil**, au **Chili**, au **Mexique**, en **Turquie**, au **Japon** et en **Fédération de Russie**, mais aussi au niveau infranational au **Canada** et au **Brésil**. Dans la plupart des cas, le périmètre des SEQE ne

couvre pas l'ensemble de l'économie et se limite aux grandes installations des secteurs de l'énergie et de l'industrie.

Le **SCEQE** est actuellement en cours de réforme. Un excédent de plus de 2 milliards de quotas s'est accumulé dans le SCEQE, affaiblissant la force du signal-prix du carbone. Pour résoudre cet excédent à court terme, la Commission européenne a reporté la mise aux enchères de 900 millions de quotas à 2019-20 (ce qu'on appelle le « *back-loading* »). Elle a aussi proposé de mettre en place une réserve de stabilité du marché à partir de 2021 pour améliorer la résistance du système à des chocs majeurs ; cette réserve permettra également d'ajuster l'offre de quotas. Il a également été proposé une augmentation du facteur linéaire de réduction du plafond d'émissions de 1.74 % à 2.2 % par an à partir de 2021 (Commission européenne, 2015). En outre, le faible niveau de prix des quotas dans le SCEQE a incité les États membres à adopter des mesures additionnelles pour renforcer le prix du carbone, comme le mécanisme de prix plancher pour le carbone au Royaume-Uni (*Carbon Floor Price*).

Cependant, dans de nombreux pays, il existe encore des dispositifs politiques de soutien, direct ou indirect, à la production et/ou la consommation d'énergies fossiles (OCDE, 2015f). En incitant à la consommation d'énergies fossiles, ces mesures affaiblissent le signal que les prix du carbone essaient de véhiculer. L'environnement actuel de faibles prix du pétrole et du charbon est l'occasion de réformer les mesures de soutien à la consommation de combustibles fossiles, car il atténue le risque d'un effet inflationniste. En **Indonésie**, près de 20 % de l'ensemble des dépenses du gouvernement en 2011 ont servi à subventionner la consommation de carburant et d'électricité, ce qui profite de manière disproportionnée aux ménages les plus riches. Lors de la révision de son budget 2015, le gouvernement indonésien a totalement supprimé les subventions pour l'essence, ne laissant en place que les subventions les plus minimales pour le gaz de pétrole liquéfié, le diesel et le kérosène. En **Inde**, le gouvernement central a commencé à réduire les subventions à la consommation pour le diesel fin 2012. Les économies réalisées se sont élevées à 200 milliards INR (roupies indiennes) entre 2012 et 2014 – à peu près l'équivalent des revenus que le pays tire chaque année de l'ensemble des droits d'accises au niveau fédéral. En parallèle, l'Inde a augmenté les transferts sociaux pour les plus démunis (OCDE, 2015f).

Les politiques d'atténuation dans les secteurs de la production électrique et des transports

L'utilisation accrue de sources d'énergie sobres en carbone, comme les énergies renouvelables, l'énergie nucléaire, le captage et stockage du CO₂, combinée à une efficacité énergétique renforcée, est nécessaire pour « décarboner » le système énergétique. Les politiques les plus couramment mises en œuvre dans les pays étudiés pour soutenir les énergies renouvelables sont les tarifs et primes d'achat, les normes obligatoires d'énergie renouvelable, les certificats négociables, ainsi que d'autres incitations financières et fiscales. Les tarifs et primes d'achat permettent de réduire le risque pour les producteurs éligibles en leur garantissant un prix prédéterminé pour l'électricité produite. Plusieurs pays, parmi lesquels **l'Espagne**, **l'Italie** et **l'Allemagne**, ont récemment modifié le niveau des tarifs d'achat et des incitations pour les énergies renouvelables afin d'améliorer la viabilité financière du système. Après avoir étudié la possibilité de mettre en place des tarifs d'achat, le gouvernement d'**Afrique du Sud** a finalement opté pour une approche par appels d'offres, ce qui a attiré l'expertise du secteur privé mais aussi d'importants investissements dans les énergies renouvelables connectées au réseau à des prix compétitifs. Le plus grand système

de normes obligatoires d'énergie renouvelable se trouve aux **États-Unis**, où 29 États exigent qu'une part (allant de 2 % à 33 % d'ici 2020-21 selon les États) de l'électricité fournie par les compagnies électriques soit produite à partir de renouvelables.

Les normes réglementaires sont largement utilisées pour réduire les émissions des véhicules, des centrales électriques, des logements et des appareils électriques. Aux **États-Unis**, des normes obligatoires d'émission pour les centrales, nouvelles ou existantes, sont en cours d'élaboration par l'Agence américaine de protection de l'environnement, dans le cadre de la Loi sur la qualité de l'air (*Clean Air Act*). Des normes obligatoires d'émission pour les centrales thermiques au charbon, nouvelles et existantes, sont entrées en vigueur en 2015 au **Canada**. L'**Union européenne** a adopté des normes d'économie de carburant pour les nouveaux véhicules légers. Au **Japon**, le programme *Top Runner* a été étendu et fixe désormais des normes d'efficacité pour 31 produits, y compris les véhicules, les appareils de chauffage, différents appareils électriques et des matériaux de construction.

Les gouvernements soutiennent l'innovation et la recherche, développement et démonstration (RD&D) pour faire émerger ou améliorer les technologies sobres en carbone. Bien que la part des investissements de RD&D liée à l'énergie demeure faible en pourcentage du PIB, la part de la RD&D liée à l'énergie consacrée aux technologies sobres en carbone est en augmentation. Des technologies comme le stockage de l'énergie, les réseaux intelligents, les carburants et véhicules nouvelle génération et le captage et stockage du CO₂ seront nécessaires pour réduire de manière significative et rapide les émissions mondiales de GES. Mais la RD&D consacrée au captage et stockage du CO₂ reste insuffisante compte tenu du rôle que cette technologie sera amenée à jouer pour réduire les émissions mondiales.

Les politiques d'atténuation dans les secteurs non énergétiques

L'agriculture représente une part importante du total des émissions de GES dans certains des pays étudiés – plus de 30 % en Irlande et en Nouvelle-Zélande par exemple. Dans de nombreux pays, un découplage a eu lieu entre le taux de croissance des émissions de GES du secteur agricole et le taux de croissance de la production agricole. Les politiques d'atténuation mises en œuvre jusqu'alors dans ce secteur ont porté principalement sur l'amélioration de la gestion du bétail et des effluents d'élevage et sur l'optimisation de l'usage des engrais azotés. Mais leur mise en œuvre s'est avérée difficile en raison de la disponibilité limitée de technologies d'atténuation agricoles à faible coût dans de nombreuses régions.

Le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) est une source importante d'émissions dans certains pays et un puits de carbone significatif dans d'autres. Par exemple, les absorptions de CO₂ des vastes zones forestières de la **Lettonie** sont supérieures à ses émissions de GES, tous secteurs confondus, ce qui fait du pays un puits net de GES. Dans d'autres pays, comme le **Brésil** et l'**Indonésie**, la déforestation est une source majeure d'émissions de GES, même si les taux de déforestation ont diminué ces dernières années au Brésil, à partir de niveaux historiques élevés.

Les émissions de GES de l'industrie proviennent des différents procédés industriels et de la consommation d'énergie. Certaines émissions de l'industrie sont des coproduits nécessaires de la production (par exemple le CO₂ issu de la production de clinker dans la cimenterie), tandis que d'autres peuvent être plus facilement réduites (par exemple le N₂O issu de la production d'acide nitrique). Depuis 1990, les émissions dues aux procédés industriels ont diminué dans les pays membres de l'OCDE mais elles représentent encore 8 % en moyenne des émissions nationales. Les politiques d'atténuation mises en œuvre dans

le secteur industriel associent des instruments économiques, des mesures réglementaires et des programmes d'information. Dans certains pays, les industriels adoptent également des mesures volontaires d'atténuation.

L'atténuation des émissions de GES provenant du secteur des déchets, qui représentent entre 0.4 % des émissions nationales au Luxembourg et 12 % au Portugal, passe principalement par le biais d'incitations fiscales (pour la plupart des taxes sur la mise en décharge) et par la réglementation. Dans le secteur des déchets, différentes options d'atténuation sont possibles : la prévention de la production de déchets, la promotion de la récupération et du recyclage des déchets, la récupération et la valorisation des gaz de décharges. Un potentiel important de réduction des émissions dans ce secteur réside également dans les mesures portant sur la gestion du cycle de vie des matériaux – de la production à la consommation, jusqu'à la fin de vie des matériaux (OCDE, 2012).

Références

- AIE (2015a), *World Energy Outlook 2015 Special Report on Energy and Climate*, Éditions AIE/OCDE, Paris.
- AIE (2015b), « World energy balances », *IEA World Energy Statistics and Balances* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00512-en> (consulté le 24 avril 2015).
- AIE (2015c), « Indicators for CO₂ emissions », *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).
- AIE (2014a), *World Energy Investment Outlook 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <https://www.AIE.org/publications/freepublications/publication/WEIO2014.pdf>.
- AIE (2014b), *World Energy Outlook 2014 – Electricity Access Database*, OCDE/AIE, [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/WEO2014Electricitydatabase\(1\).xlsx](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/WEO2014Electricitydatabase(1).xlsx).
- AIE (2014c), *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency: A Guide to Quantifying the Value Added*, AIE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264220720-en>
- CBI China (2012), « Translation of the 12th Five-Year Plan of China », <http://www.cbichina.org.cn/cbichina/upload/fckeditor/Full%20Translation%20of%20the%2012th%20Five-Year%20Plan.pdf>.
- CCNUCC (2015), *GHG inventory data by Party*, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).
- CCNUCC (2010), « Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session », Copenhague, 7-19 décembre 2009, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>.
- CCNUCC (1992), Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, http://CCNUCC.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf
- CDP (2014), *Cities Emissions Reduction Targets in 2014*, Carbon Disclosure Project, <https://data.cdp.net/Cities/Cities-Emissions-Reduction-Targets-2014/vk38-i4tf>.
- Commission européenne (2015), *Structural reform of the European carbon market*, site internet, http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/index_en.htm (consulté le 23 juin 2015).
- Conseil constitutionnel (2013), « Communiqué de presse : décision du Conseil », www.conseil-constitutionnel.fr/conseil-constitutionnel/francais/les-decisions/acces-par-date/decisions-depuis-1959/2013/2013-346-qpc/communiquede-de-presse.138284.html
- GIEC (2014), « Climate change 2014: Mitigation of climate change » in *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Unis et New York, États-Unis.
- Global CCS Institute (2014), *The Global Status of CCS: 2014*, Global CCS Institute, Melbourne, Australie, <http://decarboni.se/sites/default/files/publications/180923/global-status-ccs-2014.pdf>.
- Gouvernement du Canada (2014), *Canada's Sixth National Report on Climate Change to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://CCNUCC.int/national_reports/annex_i_natcom/items/1095.php.

- Gouvernement de la France (2015), *L'Agenda des solutions ou le Plan d'action Lima-Paris*, site internet, <http://www.cop21.gouv.fr/fr/espace-medias/salle-de-presse/decryptage-lagenda-des-solutions-ou-le-plan-daction-lima-paris> (consulté le 23 juin 2015).
- Gouvernement de l'Inde (2008), *National Action Plan on Climate Change*, <http://www.moef.nic.in/downloads/home/Pg01-52.pdf>.
- Harrison, K. (2013), « The political economy of British Columbia's carbon tax », *OECD Environment Working Papers*, n° 63, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k3z04gkxhkg-en>.
- IRENA (2015), « Renewable Energy Targets Quadrupled Globally Since 2005, New IRENA Report Finds », communiqué de presse, http://www.irena.org/News/Description.aspx?NType=A&mnu=cat&PriMenuID=16&CatID=84&News_ID=413
- JAIF (2015), « Nuclear power after Fukushima », Japan Atomic Industrial Forum, www.jaif.or.jp/en/slides/nuclear-power-after-fukushima-2/.
- Ministère de l'environnement de Finlande (2015), « Parliament approves the Climate Change Act », <http://www.ym.fi/>.
- Ministère français des affaires étrangères et du développement international (2014), « Climate disruption/People's Climate March », <http://www.ambafrance-uk.org/Foreign-Minister-issues-stark> (consulté le 7 juillet 2015).
- MOEF (2015), *State Action Plan on Climate Change*, Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Gouvernement de l'Inde, www.moef.nic.in/ccd-sapcc (consulté le 20 avril 2015).
- OCDE (2015a), « Carbon dioxide emissions embodied in international trade », site internet, <http://www.oecd.org/fr/sti/ind/carbondioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm> (consulté le 23 juin 2015).
- OCDE (2015b), *Études économiques de l'OCDE : Estonie 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-est-2015-fr.
- OCDE (2015c), *Études économiques de l'OCDE : Japon 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-jpn-2015-en.
- OCDE (2015d), *Vers une croissance verte ? Suivi des progrès*, Études de l'OCDE sur la croissance verte, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264234437-en>.
- OCDE (2015e), *Taxing Energy Use 2015: OCDE and Selected Partner Economies*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232334-en>.
- OCDE (2015f), *Rapport accompagnant l'inventaire OCDE des mesures de soutien pour les combustibles fossiles*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264243583-fr>.
- OCDE (2015g), « Émissions de GES par secteurs », *Statistiques de l'OCDE sur l'environnement* (base de données), sur la base des inventaires nationaux 2014 soumis à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC, tableaux CRF) et des réponses au questionnaire de l'OCDE sur l'état de l'environnement (consulté le 7 juillet 2015)
- OCDE (2014a), *Études économiques de l'OCDE : États-Unis 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-usa-2014-en.
- OCDE (2014b), *Études économiques de l'OCDE : Inde 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-ind-2014-fr.
- OCDE (2014c), *Le coût de la pollution de l'air : Impacts sanitaires du transport routier*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264220522-fr>.
- OCDE (2012), *Greenhouse gas emissions and the potential for mitigation from materials management within OCDE countries*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/env/waste/50034735.pdf>.
- OCDE, AIE, FIT, AEN (2015), *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233294-en>.
- PNUE (2015), *Climate Commitments of Subnational Actors and Business: A Quantitative Assessment of their Emission Reduction Impact*, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.
- REN21 (2015), *Renewables 2015 Global Status Report*, Renewable Energy Network for the 21st Century, Paris.

Chapitre 2

Les cibles et objectifs d'atténuation du changement climatique

Ce chapitre présente les objectifs et les cibles d'atténuation sur lesquels les pays se sont engagés dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) pour limiter ou réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). Il présente également les engagements pris au titre du Protocole de Kyoto, les objectifs d'atténuation à l'horizon 2020 et les contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN), et en propose une analyse simple. Ce chapitre donne ensuite un aperçu des objectifs fixés au niveau national, en lien avec la protection du climat, pour augmenter l'utilisation des énergies renouvelables, réduire la consommation d'énergie et accroître la couverture et les stocks forestiers.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Les cibles et objectifs à l'horizon 2020 et post-2020

Dans le cadre des initiatives multilatérales pour relever le défi du changement climatique, les pays ont formulé différents types d'objectifs ou cibles pour réduire ou limiter leurs émissions de GES. Ces objectifs et cibles sont exprimés selon différentes échelles de temps et des statuts juridiques différents. Il peut s'agir d'engagements de réduction d'émissions contraignants au niveau international pour certains pays de l'Annexe I au titre du Protocole de Kyoto, d'objectifs d'atténuation à l'horizon 2020 pour les pays développés ou en développement sous l'égide de la CCNUCC et de CPDN pour l'ensemble des pays pour l'après 2020. Ces engagements sont synthétisés dans ce qui suit.

Les engagements du Protocole de Kyoto

Le Protocole de Kyoto, signé en 1997, énonce des engagements de réduction d'émissions pour les Parties de l'Annexe I ayant ratifié la CCNUCC au moment de la négociation du protocole (c'est-à-dire toutes les Parties sauf la Turquie). La première période d'engagement a eu lieu de 2008 à 2012 et la seconde période d'engagement court de 2013 à 2020. Les engagements au titre du Protocole de Kyoto sont exprimés sous la forme de budgets d'émissions sur une période donnée. Les pays peuvent remplir leurs engagements en (i) réduisant leurs émissions de GES nationales ; (ii) en favorisant l'absorption de CO₂ par les forêts au niveau national ; et/ou (iii) en achetant des crédits d'émissions sur les marchés internationaux du carbone prévus à cet effet.

Le tableau 2.1 synthétise les engagements pris pour les deux premières périodes d'engagement du Protocole de Kyoto. Parmi les pays étudiés dans ce rapport, 30 avaient formulé des engagements sur la première période (y compris 23 États membres de l'Union européenne, qui ont choisi d'honorer collectivement leurs engagements) et 27 pour la seconde période. Le Canada s'était engagé sur la première période mais s'est retiré du Protocole de Kyoto en 2001. Le Japon, la Nouvelle-Zélande et la Fédération de Russie s'étaient engagés sur la première période mais pas sur la seconde. Les États-Unis ne sont pas partie au Protocole de Kyoto. La Turquie n'avait pas ratifié la convention au moment des négociations du Protocole de Kyoto et n'a donc pas d'objectif d'atténuation.

Les objectifs d'atténuation à l'horizon 2020

En 2009 et 2010, les Parties à la CCNUCC ont été invitées à présenter des objectifs d'atténuation à l'horizon 2020 : les « objectifs quantifiés de réduction des émissions pour l'ensemble de l'économie » pour les pays développés et les « mesures d'atténuation appropriées au niveau national » pour les pays en développement (CCNUCC, 2014, 2013). Les pays développés devaient exprimer leurs objectifs en termes de réductions d'émissions absolues par rapport à une année de référence, tandis que les pays en développement pouvaient utiliser différents indicateurs, comme : la réduction de l'intensité des émissions par rapport à une année de référence, des réductions des émissions totales de GES par rapport à un scénario de référence (« *business as usual* », BAU), ou l'atteinte de la neutralité carbone. Certains pays en développement ont également soumis des objectifs spécifiques

Tableau 2.1. Les engagements du Protocole de Kyoto

Partie	Objectif quantifié de limitation ou de réduction des émissions pour la première période d'engagement (2008-12, à partir des niveaux de 1990 sauf si précisé autrement)	Objectif quantifié de limitation ou de réduction des émissions pour la seconde période d'engagement (2013-20)
Allemagne	-21 % ^{b c}	-14 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Autriche	-13 % ^a	-16 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Australie	+8 %	-0.5 % à partir des niveaux de 1990 ^a
Belgique	-7.5 % ^{a b}	-15 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Canada	-6 % ^d	N/A
Danemark	-21 % ^{a b}	-20 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Espagne	+15 % ^{b c}	-10 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Estonie	-8 % ^c	+11 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Finlande	0 % ^{b c}	-16 % à partir des niveaux de 2005 ^e
France	0 % ^b	-14 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Grèce	+25 % ^{b c}	-4 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Hongrie	-6 % à partir des niveaux de 1985-87 ^e	+10 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Irlande	+13 % ^{b c}	-20 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Islande	+10 % ^b	-20 % à partir des niveaux de 1990 ^e
Italie	-6.5 % ^b	-13 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Japon	-6 % ^c	N/A
Lettonie	-8 % ^c	+17 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Lituanie	-8 % ^c	+15 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Luxembourg	-28 % ^{b c}	-20 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Norvège	+1 %	-16 % à partir des niveaux de 1990
Nouvelle-Zélande	0 %	N/A
Pays-Bas	-6 % ^{b c}	-16 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Pologne	-6 % à partir des niveaux de 1988 ^e	+14 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Portugal	+27 % ^{b c}	+1 % à partir des niveaux de 2005 ^e
République slovaque	-8 %	+13 % à partir des niveaux de 2005 ^e
République tchèque	-8 % ^c	+9 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Royaume-Uni	-12.5 % ^{b c}	-16 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Fédération de Russie	0 % ^c	N/A
Slovénie	-8 % à partir des niveaux de 1986 ^e	+4 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Suède	+4 % ^{b c}	-17 % à partir des niveaux de 2005 ^e
Suisse	-8 %	-15.8 % à partir des niveaux de 1990
UE	-8 %	-20 % à partir des niveaux de 1990

^a L'Australie s'est engagée, de manière inconditionnelle, à réduire ses émissions de 5 % d'ici 2020 à partir des niveaux de 2000. Cet engagement s'est traduit en objectif quantifié de limitation ou de réduction des émissions de -0.5 % à partir des niveaux de 1990 sur la période 2013-20.

^b Conformément à l'accord de partage de la charge de l'Union européenne (Décision du Conseil 2002/358/EC).

^c Avec 1996 comme année de référence pour les gaz fluorés.

^d Le Canada s'est retiré du Protocole de Kyoto en 2011.

^e Seulement pour les émissions en dehors du périmètre du SCEQE, conformément à la décision relative à la répartition de l'effort de l'Union européenne (Décision 406/2009/EC)

Source : CCNUCC (2015c), site internet du Protocole de Kyoto, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, http://CCNUCC.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

sectoriels pour accroître l'utilisation des énergies renouvelables et des biocarburants et/ou accroître la couverture et les stocks forestiers (tableau 2.2). Parmi les pays étudiés dans ce rapport, tous les pays à l'exception de la Turquie ont formulé des objectifs à l'horizon 2020 au titre de la CCNUCC.

Certains des objectifs d'atténuation formulés pour 2020 sont assortis de conditions. Par exemple, certains pays posent comme condition la mise en œuvre d'actions d'atténuation significatives par les autres grands pays émetteurs, l'adoption d'un accord mondial sur le climat ambitieux, l'utilisation des mécanismes du marché carbone ou un soutien financier (pour certains pays en développement). Plusieurs pays ont soumis une fourchette

Tableau 2.2. Les objectifs d'atténuation à l'horizon 2020

Partie	Objectifs d'atténuation pour 2020
Afrique du Sud	Réduire les émissions de GES de 34 % par rapport au scénario BAU d'ici 2020 et de 42 % par rapport au scénario BAU d'ici 2025.
Australie*	Réduire les émissions de GES de -5 % (inconditionnel), de -5 à -15 % (conditionnel) ou -25 % (conditionnel) par rapport aux niveaux de 2020.
Bésil	Réduire les émissions de GES de 36.1 % à 38.9 % par rapport aux émissions prévues dans le scénario tendanciel.
Canada	Réduire les émissions de GES de -17 % par rapport aux niveaux de 2005.
Chili	Réduire les émissions de GES de -20 % par rapport au scénario BAU.
Chine	Réduire les émissions de CO ₂ par unité de PIB de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2005. Augmenter à 15 % la part des énergies non fossiles dans la consommation d'énergie primaire. Accroître le couvert forestier de 40 millions ha et les stocks forestiers de 1.3 milliards m ³ par rapport aux niveaux de 2005.
Colombie	Accroître la part des énergies renouvelables à 77 % de la capacité totale installée. Réduire à zéro la déforestation dans la forêt vierge amazonienne colombienne. Accroître la part des biocarburants dans la consommation totale de carburant à 20 %.
Corée	Réduire les émissions de GES de -30 % par rapport au scénario BAU.
Costa Rica	Parvenir à la neutralité carbone à partir de 2021.
États-Unis	Réduire les émissions de GES de 17% (conditionnel) par rapport aux niveaux de 2005.
Inde	Réduire les émissions de GES par unité de PIB de 20-25 % par rapport aux niveaux de 2005 (sans l'agriculture).
Indonésie	Réduire les émissions de GES de 26 % de manière unilatérale par rapport au scénario BAU ou de 41 % par rapport au scénario BAU avec un soutien financier.
Islande	Réduire les émissions de GES de -15 % (inconditionnel) ou -30 % (effort conjoint avec l'UE) par rapport aux niveaux de 1990.
Israël	Réduire les émissions de GES de -20% par rapport au scénario BAU. Augmenter la part des énergies renouvelables dans la production électrique à 10 %. Réduire la consommation d'électricité de 10 %.
Japon	Réduire les émissions de GES de -3.8 % par rapport aux niveaux de 2005.
Mexique	Réduire les émissions de GES jusqu'à 30 % par rapport au scénario BAU.
Norvège*	Réduire les émissions de GES de -30 % (inconditionnel) ou -40 % (conditionnel) par rapport aux niveaux de 1990.
Nouvelle-Zélande	Réduire les émissions de GES de -5 % (inconditionnel) ou de -10 % à -20 % (conditionnel) par rapport aux niveaux de 1990.
Fédération de Russie	Réduire les émissions de GES de -15 % à -25 % par rapport aux niveaux de 1990.
Suisse*	Réduire les émissions de GES de -20 % ou -30 % par rapport aux niveaux de 1990.
UE*	Réduire les émissions de GES de -20 % (inconditionnel) ou -30 % (conditionnel) par rapport aux niveaux de 1990.

* L'Australie, l'Union européenne, la Norvège et la Suisse ont traduit leurs engagements d'atténuation pour 2020 en engagements de réduction des émissions pour la seconde période d'engagement du Protocole de Kyoto.

Sources : CCNUCC (2011a), *Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention*, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2011/sb/eng/inf01r01.pdf> ; CCNUCC (2011b), *Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by Parties not included in Annex I to the Convention*, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/inf01.pdf>.

d'objectifs, et non un seul objectif d'atténuation, associée aux conditions suivant lesquelles le pays pourra atteindre son objectif le plus ambitieux.

Contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN) pour l'après 2020

Lors de la COP 19 à Varsovie, les Parties à la CCNUCC ont convenu de formuler des CPDN pour la période post-2020 (résumées dans le tableau 2.3). Il n'existe pas de format internationalement reconnu pour soumettre les CPDN, bien que chaque CPDN doit représenter « une avancée au-delà de l'objectif actuel de la Partie » (CCNUCC, 2015a). Mais les règles de comptage que les Parties ont l'intention d'utiliser varient (encadré 2.1). En outre, les pays sont encouragés à fournir des informations complémentaires pour clarifier la nature de leur CPDN. Le niveau d'information que donneront les pays aura une incidence sur la facilité avec laquelle les CPDN pourront être traduites en niveaux d'émissions futurs. Ces informations sont indispensables pour parvenir à évaluer les trajectoires d'émissions futures et les probabilités correspondantes de hausse de température à prévoir.

Tableau 2.3. Contributions prévues déterminées au niveau national

Partie	Indicateur	Chiffre clé	Année de référence	Date butoir
Afrique du Sud*	Émissions totales de GES	Situées dans un intervalle allant de 398 à 614 MtCO ₂ e entre 2025 et 2030 (une trajectoire suivant un point culminant, un plateau et une réduction)	-	2025/2030
Australie	Émissions totales de GES	Réduction de 26-28 %	2005	D'ici 2030
Brésil*	Émissions totales de GES	Réduction de 37%	2005	D'ici 2025
Canada	Émissions totales de GES	Réduction de 30 %	2005	D'ici 2030
Chili*	Intensité CO ₂	Réduction de 30 %	2007	D'ici 2030
Chine	Émissions de CO ₂	Pic d'émissions de CO ₂ d'ici 2030, voire avant si possible	-	D'ici 2030
	Intensité CO ₂	Réduction de 60-65 %	2005	D'ici 2030
	Part des énergies non fossiles dans la consommation d'énergie primaire	Augmentation à 20 %	-	D'ici 2030
	Volume du stock forestier	Augmentation d'environ 4.5 milliards m ³	2005	D'ici 2030
Colombie*	Émissions totales de GES	Réduction inconditionnelle de 20%, ou jusqu'à 30% sous conditions	BAU	D'ici 2030
Costa Rica*	Émissions nettes totales de GES	Limiter à un maximum de 9.374 MtCO ₂ e	-	D'ici 2030
Corée	Émissions totales de GES	Réduction de 37 %	BAU	D'ici 2030
États-Unis	Émissions totales de GES	Réduction de 26-28 % (en fournissant « tous les efforts » pour réduire les émissions de 28%)	2005	D'ici 2025
Inde*	Intensité des émissions	Réduction de 33-35 %	2005	D'ici 2030
Indonésie*	Émissions totales de GES	Réduction inconditionnelle de 29%, ou jusqu'à 41% sous conditions	BAU	D'ici 2030
Islande	Émissions totales de GES	À déterminer (prévoit de participer à l'effort conjoint avec l'UE)	1990	D'ici 2030
Israël*	Émissions par habitant	Réduction à 7.7 tCO ₂ e par habitant	-	D'ici 2030
Japon	Émissions totales de GES	Réduction de 26 %	2013	D'ici 2030
Mexique	Émissions totales de GES	Réduction de 25 % inconditionnelle, jusqu'à 40 % si soutien financier	BAU	D'ici 2030
Norvège	Émissions totales de GES	Réduction de 40 % min. (dans le cadre de l'objectif collectif de l'UE)	1990	D'ici 2030
Nouvelle-Zélande	Émissions totales de GES	Réduction de 30 %	2005	D'ici 2030
Fédération de Russie	Émissions totales de GES	Réduction de 25-30 % (en fonction de la méthode de calcul pour les forêts)	1990	D'ici 2030
Suisse	Émissions totales de GES	Réduction de 50 %	1990	D'ici 2030
Turquie*	Émissions totales de GES	Jusqu'à 21% de réduction	BAU	D'ici 2030
UE-28	Émissions totales de GES	Réduction d'au moins 40 % (domestique)	1990	D'ici 2030

* Pays ayant soumis leur CPDN après août 2015.

Note : D'autres pays, non analysés dans ce rapport, ont également soumis des CPDN à la CCNUCC.

Source : CCNUCC (2015b), « INDCs as communicated by Parties », portail internet, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx> (consulté le 20 juillet 2015).

Approches générales, objectifs et plans nationaux pour l'atténuation du changement climatique

En plus de leurs objectifs internationaux pour limiter ou réduire leurs émissions, de nombreux pays ont formulé des objectifs nationaux dans des domaines comme les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans le cadre de leur processus national de planification. Les cibles permettent aux pays de structurer leurs actions à court terme en lien avec un objectif à plus long terme. Ces processus sont également l'occasion d'identifier les défauts d'alignement entre les objectifs climatiques et les cadres politiques et réglementaires généraux, et d'améliorer la coordination entre les différentes parties prenantes, y compris les ministères et le secteur privé (OCDE, AIE, AEN, FIT, 2015).

Encadré 2.1. Méthodes de calcul pour le suivi des objectifs et cibles d'atténuation

Dans de nombreux cas, les progrès accomplis pour mettre en œuvre les objectifs et cibles d'atténuation ne peuvent être évalués simplement en se référant à l'inventaire de GES de la Partie concernée et ce, parce que les Parties peuvent choisir d'utiliser des unités d'émissions de GES provenant des mécanismes de marché (qui correspondent à des réductions d'émissions ayant lieu en dehors du périmètre des inventaires de GES) pour remplir une partie de leurs objectifs. En outre, l'approche utilisée pour comptabiliser les émissions et absorptions de GES liées au secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) peut différer de celle utilisée pour établir les inventaires de GES. La justification d'une telle flexibilité dans les méthodes de calcul est de permettre aux Parties d'atteindre leurs objectifs de la manière la plus efficace économiquement et, dans le cas du secteur de l'UTCATF, de s'assurer que seuls les résultats liés aux activités humaines sont comptabilisés dans le suivi des objectifs.

Un ensemble précis de méthodes de calcul a été développé pour la première et la seconde période d'engagement du Protocole de Kyoto. Pour atteindre leurs engagements, les Parties au Protocole de Kyoto de l'Annexe I doivent garantir que leurs émissions de GES ne dépassent pas leurs avoirs en unités d'émissions échangeables – qui comprennent les réductions d'émissions issues du mécanisme de développement propre (MDP). Les Parties ne se sont pas mises d'accord sur un ensemble commun de méthodes de calcul pour suivre leurs objectifs et cibles. C'est pourquoi les méthodes de calcul pour suivre les progrès diffèrent considérablement. En particulier, on ne sait toujours pas clairement quelles unités d'émissions échangeables pourront être utilisées par les Parties pour atteindre leurs objectifs 2020.

Dans leurs CPDN, les pays utilisent des approches différentes en matière d'utilisation des mécanismes de marché et pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF. Par exemple, certaines Parties (les États-Unis, la Fédération de Russie et l'Union européenne) prévoient de réaliser les objectifs de leur CPDN à travers des réductions d'émissions domestiques seulement, tandis que d'autres (comme la Corée ou la Suisse) prévoient d'utiliser des crédits carbone pour atteindre leurs objectifs. L'Union européenne a par ailleurs annoncé qu'elle établirait son approche pour comptabiliser les émissions et absorptions liées au secteur de l'UTCATF « dès que les conditions techniques le permettront et dans tous les cas avant 2020 » (UE, 2015). L'approche de la Norvège pour le secteur de l'UTCATF sera élaborée en lien avec l'Union européenne (dans le cas de la réalisation conjointe de l'objectif avec l'UE) et la Norvège a déclaré que son choix final de méthode de calcul pour ce secteur ne devrait pas affecter le niveau d'ambition de sa CPDN. Les États-Unis utiliseront les rapports de suivi de leur inventaire de GES comme base pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF. L'objectif de la CPDN de la Fédération de Russie de réduire les émissions de GES de 25-30 % par rapport aux niveaux de 1990 est conditionné à l'utilisation de méthodes de calcul qui maximisent la prise en compte des absorptions de ce secteur. La CPDN de la Nouvelle-Zélande demeurera provisoire tant que ne seront pas confirmées les approches pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF et pour l'accès aux marchés carbone.

Le Japon prévoit d'utiliser les crédits provenant de son mécanisme de crédit conjoint (*Joint Crediting Mechanism* – JCM) pour atteindre en partie sa cible de réduction d'émissions 2020. Le JCM est conçu pour faciliter la diffusion des technologies, produits, systèmes, services et infrastructures sobres en carbone, et la mise en œuvre de mesures d'atténuation ; son objectif est également de contribuer au développement durable des pays en développement. Le Japon mène depuis 2011 des consultations avec les pays en développement pour élaborer son JCM et a déjà signé des accords bilatéraux avec 14 pays en juin 2015 (Japon, 2015).

Certains pays ont établi des cadres législatifs précis pour mettre en œuvre leurs objectifs, comme les budgets carbone nationaux ou les objectifs d'émissions cumulées. Par exemple, à travers sa Loi sur le changement climatique de 2008, le **Royaume-Uni** a institutionnalisé les budgets carbone, qui limitent le montant total d'émissions de GES que le pays peut émettre sur une période de cinq ans. Cela contribue à l'objectif à long terme d'atteindre au moins 80 % de réduction d'émissions d'ici 2050. Les budgets carbone du

Royaume-Uni, qui seront mis en œuvre en quatre périodes jusqu'en 2027, sont les premiers budgets carbone juridiquement contraignants (Gouvernement du Royaume-Uni, 2014).

Au **Danemark**, une Loi sur le changement climatique a été votée par le Parlement danois en 2014, qui établit un cadre stratégique pour la politique climatique du Danemark mais aussi un système pour fixer les objectifs de réduction d'émissions à dix ans, une fois tous les cinq ans. Le Parlement de **Norvège** a demandé au gouvernement d'élaborer une proposition de législation climatique qui fixe des objectifs nationaux de réduction d'émissions à 2030 et 2050. Le Parlement de **Finlande** a adopté en 2015 une Loi sur le changement climatique qui fixe un objectif de réduction d'émissions de 80 % par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2050, avec des plans d'atténuation à long terme formulés tous les dix ans (Ministère de l'environnement de Finlande, 2015). La **France** a adopté une Loi sur la transition énergétique en 2015, qui fixe comme objectifs de réduire les émissions de GES de 40 % d'ici 2030 à partir des niveaux de 1990, de diviser par quatre les émissions d'ici 2050, de réduire de moitié la consommation d'énergie d'ici 2050, de plafonner la production totale des centrales nucléaires et d'accroître la part des renouvelables à 32 % de la consommation finale totale d'ici 2030.

Le **Canada** a opté pour une approche sectorielle en matière d'atténuation du changement climatique, en régulant les émissions secteur par secteur. À cet effet, le gouvernement canadien a annoncé son intention d'élaborer de nouvelles réglementations pour réduire les émissions de méthane dans les secteurs du pétrole et du gaz (en lien avec les mesures prises aux États-Unis), les émissions de GES liées aux centrales électriques au gaz naturel, à la production de produits chimiques et d'engrais, ainsi que les hydrofluorocarbures et les émissions des véhicules lourds pour l'après 2018. L'**Australie** a adopté une approche plus directe pour atteindre ses objectifs de réduction d'émissions à l'horizon 2020 via la création d'un Fonds de réduction des émissions qui achète des réductions d'émissions réalisées par des projets à travers son économie. L'**Allemagne**, quant à elle, a élaboré un programme global d'atténuation du changement climatique, dans lequel tous les secteurs doivent contribuer à la réalisation de l'objectif de l'UE de 40 % de réduction des émissions par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2030. Près des trois quarts des réductions d'émissions devraient provenir du Plan d'action national sur l'efficacité énergétique (qui couvre le secteur du logement mais pas les transports) et du secteur électrique.

La plupart des pays se sont dotés de plans climat ou de stratégies globales qui viennent compléter leurs engagements internationaux. Des exemples sont présentés dans ce qui suit :

- La **Chine** a récemment formalisé ses efforts de lutte contre le changement climatique dans son plan quinquennal. En effet, le 12^e plan pour le développement économique et social national (2011-2015) exprime la nécessité de mettre en œuvre un développement sobre en carbone. Il fixe également un objectif contraignant de diminution de 17 % des émissions de CO₂ par unité de PIB par rapport aux niveaux de 2010 d'ici la fin de l'année 2015. Ce plan comprend plusieurs mesures pour la mise en œuvre de ces objectifs, notamment la mise en place progressive d'un système d'échange de quotas d'émission (SEQE). En **Chine**, le Conseil d'État a annoncé que la consommation annuelle de charbon sera plafonnée à 4.2 milliards de tonnes jusqu'à 2020 (Xinhuanet, 2014). La consommation de charbon de la Chine a diminué de 2.9 % entre 2013 et 2014 (Bureau national des statistiques de Chine, 2015).
- L'**Union européenne** a transposé son engagement international dans un dispositif politique à l'échelle de l'UE. Basé sur l'expérience de l'objectif des « 3x20 », la Commission européenne a proposé un nouveau paquet climat-énergie à l'horizon 2030, adopté

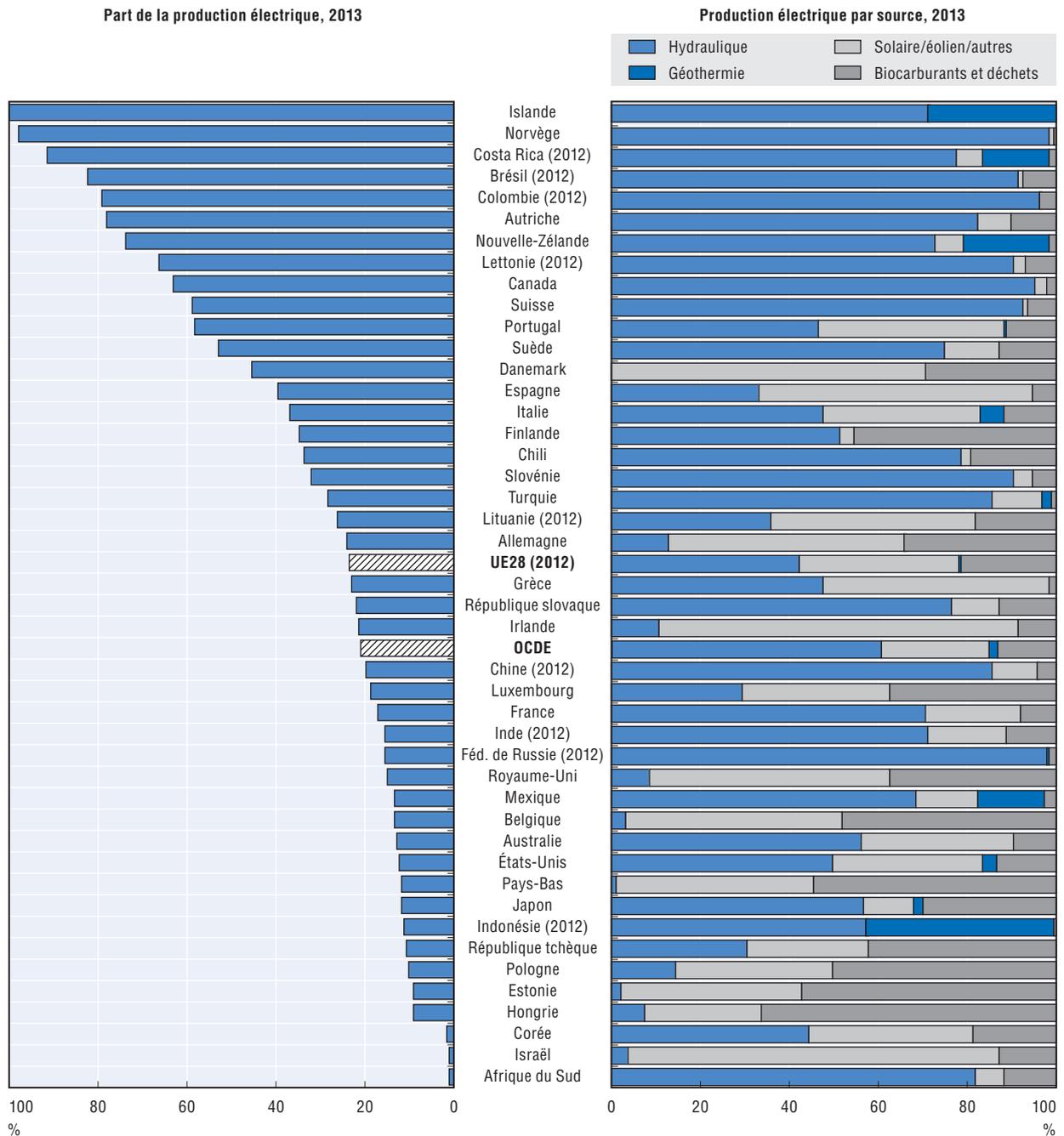
en octobre 2014. Il comprend un ensemble de nouvelles cibles pour 2030 en matière d'efficacité énergétique, d'énergies renouvelables et de réduction des émissions de GES. L'UE a formulé un objectif contraignant de réduction de 40 % des émissions de GES par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2030. À la différence de l'objectif 2020, l'objectif 2030 sera atteint uniquement par des mesures domestiques, sans avoir recours aux compensations internationales. L'UE a également fixé un objectif contraignant pour le développement des énergies renouvelables, qui devront représenter au moins 27 % de la consommation d'énergie totale de l'UE d'ici 2030. Cet objectif, valable pour l'ensemble de l'UE et qui sera réexaminé en 2020, ne sera pas transposé juridiquement en objectifs contraignants par État membre après 2020. De même, les objectifs en matière d'efficacité énergétique ne seront pas transposés en objectifs contraignants au niveau national.

- Dans son Plan d'action national sur le changement climatique (2008), l'Inde associe les objectifs du développement et la lutte contre le changement climatique. Le plan d'action met en avant huit « missions » nationales pour 2017 : l'efficacité énergétique, les technologies solaires, l'habitat durable, l'eau, les écosystèmes de l'Himalaya, l'« Inde verte », l'agriculture et la connaissance stratégique (Gouvernement de l'Inde, 2012). En 2010, l'Inde a lancé un programme national pour le développement de l'énergie solaire (*Jawaharlal Nehru National Solar Mission, JNNSM*) dans le but de faire de l'Inde un centre mondial pour la fabrication des équipements solaires et d'accroître la part de l'énergie solaire dans l'approvisionnement énergétique total. Ce programme fournit un cadre politique pour le déploiement de 20 GW d'énergie solaire photovoltaïque connectée au réseau d'ici 2022, ainsi que 2 GW de photovoltaïque décentralisé non connecté au réseau d'ici 2022, pour accroître l'accès à l'énergie dans les zones les plus reculées. En novembre 2014, le gouvernement a annoncé que l'objectif allait être augmenté, pour atteindre 100 GW, dont 60 GW sous la forme de solaire photovoltaïque connecté au réseau et 40 GW sous la forme de systèmes de toiture.
- En 2009, les États-Unis se sont engagés à réduire leurs émissions de 17 % d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 2005. Par la suite, le Président Barack Obama a lancé en 2013 un Plan d'action pour le climat, comprenant des mesures d'atténuation et d'adaptation aux États-Unis mais aussi à l'étranger (Bureau exécutif du Président, 2013). L'administration Obama a présenté des mesures pour appuyer le développement des énergies propres et des transports sobres en carbone et pour réduire les émissions des autres GES. Plus de la moitié des États du pays a formulé des objectifs en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique afin de « décarboner » le secteur énergétique. L'administration souhaite doubler la production électrique d'origine renouvelable d'ici 2020. Le plan d'action consacre près de 7.9 milliards USD du budget fiscal 2014 à la recherche et au développement de technologies sobres en carbone, comme le nucléaire et l'utilisation rationnelle du charbon.

Plus de 160 pays ont formulé des objectifs en matière d'énergies renouvelables, qui s'appliquent à la production électrique, à l'approvisionnement total en énergie primaire ou à la consommation d'énergie (IRENA, 2015). Dans la plupart des pays, la contribution la plus importante des énergies renouvelables à l'approvisionnement total en énergie primaire provient de l'énergie hydraulique, des biocarburants et des déchets (graphique 2.1). Cela inclut la biomasse solide primaire – toute matière végétale utilisée directement comme source d'énergie – une sous-catégorie qui comprend divers matériaux ligneux issus des procédés industriels ou directement de la foresterie ou de l'agriculture. La biomasse solide primaire représente la part la plus importante de la catégorie « biocarburants et déchets » au Brésil (85 %), en Chine (94 %), en Inde (99 %) et en Indonésie (99 %). Dans certains pays,

Graphique 2.1. **Énergies renouvelables par sources**

Pourcentage de la production électrique et part des sources renouvelables dans l'électricité, 2013*

Source : AIE (2015a), IEA World Energy Statistics and Balances (base de données). <http://dx.doi.org/10.1787/data-00512-en>.StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283070>

cependant, cette catégorie « biocarburants et déchets » fait largement référence aux usages traditionnels de la biomasse solide, à la fois non soutenables et sources d'une importante pollution de l'air intérieur. En 2012, les énergies renouvelables représentaient plus d'un tiers de l'approvisionnement total en énergie primaire en Islande (90 %), au Costa Rica (52 %), au Brésil (41 %), en Lettonie (37 %) et en Indonésie (33 %). Les pays avec la plus grande part de renouvelables dans leur production électrique sont l'Islande (100 %), la Norvège

(98 %), le Costa Rica (92 %), le Brésil (82 %) et la Colombie (80 %). En termes de dépenses de PIB annuelles, le Costa Rica figure parmi les premiers pays à investir dans les nouvelles technologies renouvelables pour l'électricité et les carburants.

En plus des objectifs pour le développement des énergies renouvelables (tableau 2.4), certains pays, États ou municipalités ont formulé des objectifs pour des secteurs ou des activités spécifiques. En Colombie-Britannique, par exemple, le secteur public a atteint la neutralité carbone durant cinq années consécutives (Gouvernement de Colombie-Britannique, 2014). Cet engagement vaut pour l'ensemble du secteur public de la province, y compris les écoles, les établissements d'enseignement supérieur, les bureaux du gouvernement, les sociétés d'État et les hôpitaux. L'agence américaine de protection de l'environnement a formulé en janvier 2015 l'objectif de réduire les émissions de méthane issues de la production de gaz et de pétrole de 40-45 % d'ici 2025 par rapport aux niveaux de 2012 et a proposé différentes mesures pour atteindre cet objectif, sur la base d'activités précédemment menées par l'administration (Maison blanche, 2015). Des mesures sont également prises pour réduire les émissions dans le secteur du bâtiment : le Royaume-Uni, par exemple, prévoit d'équiper tous les logements et les petits commerces de compteurs intelligents d'ici 2020.

Tableau 2.4. **Objectifs de développement des énergies renouvelables**
États membres de l'Union européenne

États membres de l'Union européenne			Autres pays	
États membres de l'UE	Part des renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie, 2013 (%)	Objectif de contribution des renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie, 2020 (%)	Pays	Objectif de contribution des renouvelables à la production électrique (sauf si précisé autrement)
Allemagne	12.4	18	Australie	23.5 % d'ici 2020
Autriche	32.6	34	Brésil*	28-30 % d'ici 2030 (sans l'énergie hydraulique)
Belgique	7.9	13	Canada	Pas d'objectif national, mais au niveau de neuf provinces
Danemark	27.2	30	Chili	20 % d'ici 2025
Espagne	15.4	20	Chine*	15 % d'énergies non fossiles dans la consommation d'énergie primaire d'ici 2020 ; augmentation de la part des énergies non fossiles à environ 20 % d'ici 2030
Estonie	25.6	25	Colombie*	6.5 % d'ici 2020, connectées au réseau
Finlande	36.8	38	Corée	11 % de l'approvisionnement total en énergie primaire d'ici 2030 (énergies nouvelles et renouvelables)
France	14.2	23	États-Unis	Les normes obligatoires varient en fonction des États (de 3 % d'ici 2021 à 33 % d'ici 2020)
Grèce	15.0	18	Inde*	10 % des nouvelles capacités installées d'ici 2012
Hongrie	9.8	13	Indonésie*	23 % de l'approvisionnement total en énergie primaire d'ici 2025
Irlande	7.8	16	Islande	72 % d'ici 2020
Italie	16.7	17	Israël	10 % d'ici 2020
Lettonie*	37.1	40	Japon	Plus de 13.5 % d'ici 2020 Plus de 20 % d'ici 2030
Lituanie*	23.0	23	Mexique	5 % d'ici 2018 35 % d'ici 2024 (sources d'énergie propres)
Luxembourg	3.6	11	Nouvelle-Zélande	90 % d'ici 2025
Pays-Bas	4.5	14	Norvège	67.5 %
Pologne	11.3	15	Russie*	2.5 %
Portugal	25.7	31	Suisse	Augmentation de la production annuelle d'au moins 5 400 GWh par rapport à 2000 d'ici 2030
République slovaque	9.8	14	Turquie	30 % d'ici 2023
République tchèque	12.4	13		
Royaume-Uni	5.1	15		
Slovénie	21.5	25		
Suède	52.1	49		
UE	15	20		

*Économies partenaires.

Sources : Commission européenne (2009) ; METI (2014), « Strategic energy plan », Ministry of Economy, Trade and Industry, Japon, avril 2014, http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/4th_strategic_energy_plan.pdf ; REN21 (2015) « Renewable energy interactive map ».

Analyse des taux de variation des émissions nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles annoncés

Cette sous-partie analyse les objectifs internationaux présentés précédemment. Elle prend en compte les engagements au titre du Protocole de Kyoto, les engagements d'atténuation à l'horizon 2020, ainsi que les CPDN pour 2030. Le but de cette analyse est de comparer les efforts que devront fournir les pays et ceux qu'ils ont fournis récemment, sur la base des dernières statistiques disponibles. Un aperçu général de la méthodologie et des résultats par pays est présenté en annexe A. Le rapport spécial sur l'énergie et le climat de l'AIE (AIE, 2015b) fournit une analyse approfondie des CPDN en mettant l'accent sur le secteur énergétique.

Dans un premier temps, sont calculés les taux moyens de variation annuels des émissions totales de GES (ou de l'intensité CO₂ dans le cas de la Chine et de l'Inde) qui seront nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles annoncés. Dans le cas où les pays ont soumis des fourchettes d'engagements, une fourchette de taux est calculée. Ces taux sont ensuite comparés aux taux historiques sur les périodes 1990-2000, 2000-05 et 2005-12, et les valeurs minimales et maximales observées depuis 1990 sont également calculées (tableau 2.5). Les résultats montrent que certains pays devront réduire leurs émissions de GES à des taux sans précédent pour atteindre leurs objectifs. Dans d'autres pays, les taux de variation des émissions nécessaires pour atteindre les objectifs ne dépassent pas les valeurs historiques observées. Toutefois, même dans ces cas-là, atteindre les objectifs pourrait s'avérer difficile, en particulier si des programmes ambitieux ont été mis en œuvre dans le passé, si la croissance économique est élevée ou si des facteurs externes, comme une récession économique, ont été la cause des réductions d'émissions passées et non les politiques climatiques.

Dans un deuxième temps, l'analyse considère les émissions totales de GES comme le produit de deux facteurs : (i) le produit économique (PIB) ; et (ii) l'intensité des émissions de GES par unité du produit économique (en kgCO₂e par unité de PIB). Les taux de variation historiques annuels de ces deux facteurs sont présentés dans le graphique 2.2 pour tous les pays étudiés depuis 1990 (sous réserve de disponibilité des données) : depuis 1990, l'intensité des émissions a diminué pour un grand nombre de pays tandis que le PIB a crû. Néanmoins, les taux de variation annuels moyens de l'intensité des émissions devront s'accélérer pour parvenir à réduire significativement les émissions totales de GES. Ces taux de réduction dépendent à leur tour de la croissance du PIB, des taux de croissance plus élevés impliquent que des réductions annuelles plus importantes de l'intensité des émissions seront nécessaires.

Cette analyse présente certaines limites importantes. Premièrement, les séries temporelles complètes sur les statistiques des GES (1990-2012) ne sont pas disponibles pour tous les pays. Deuxièmement, la plupart des analyses-pays ne prennent pas en compte les émissions et absorptions du secteur de l'UTCATF, et il existe des incertitudes sur la manière dont les engagements d'atténuation et les CPDN prendront en compte ce secteur. Troisièmement, l'analyse ne prend pas en compte l'utilisation des compensations issues des mécanismes de marché, alors que dans la réalité de nombreux pays prévoient d'utiliser des crédits carbone pour remplir une partie de leurs objectifs ; ce qui contribuerait à réduire les taux de réduction des émissions nécessaires au niveau national pour atteindre les objectifs ou cibles.

Tableau 2.5. Analyse des objectifs et cibles d'atténuation par pays

Pays	UTCATF	Taux de variation historiques annuels (%)				Taux de variation futurs annuels nécessaires pour atteindre les objectifs (%)	
		1990-2000	2000-05	2005-12	Max./Min.	Engagements 2020	CPDN post-2020
Taux de variation annuels des émissions totales de GES, par rapport à une année de référence (MtCO2e)							
Australie	Exclus	+1.5	+1.4	+0.5	+3.0/-0.7	-	-
	Inclus	-0.1	+1.8	-1.2	+4.8/-5.7	-0.4 à -3.7	-1.6 à -1.9
Canada	Exclus	+2.0	+0.4	-0.7	+3.1/-4.1	-1.7	-1.7
	Inclus	+2.6	+3.3	-0.9	+21.4/-14.9	-1.5	-1.7
UE-28	Exclus	-0.9	+0.2	-1.8	+1.5/-4.8	-0.1 à -1.8	-2.8
	Inclus	-1.1	+0.2	-2.0	+1.2/-5.7	+0.2 à -1.5	-2.8
Islande	Exclus	+1.0	-0.2	+2.1	+9.4/-3.8	-4.8 à -7.1	Voir UE-28
	Inclus	+0.4	-0.6	+1.2	+7.3/-3.9	+3.1 à -5.5	Voir UE-28
Japon	Exclus	+0.8	+0.1	-0.1	+4.1/-6.0	-0.4	-2.2
	Inclus	+0.7	+0.1	+0.1	+4.2/-6.0	-0.6	-1.5
Nouvelle-Zélande	Exclus	+1.6	+2.0	-0.4	+3.6/-2.1	-3.4 à -5.5	-0.5
	Inclus	+5.1	+4.6	+0.4	+9.6/-8.9	-9.5 à -11.4	+4.3
Norvège	Exclus	+0.7	+0.2	-0.5	+4.1/-3.9	-4.9 à -6.7	Voir UE-28
	Inclus	-2.8	-0.6	-1.7	+6.3/-12.4	+1.0 à -0.9	Voir UE-28
Fédération de Russie	Exclus	-4.8	+0.8	+1.0	+3.6/-10.4	+1.2 à +2.8	-1.2 à -1.9
	Inclus	-7.3	-0.2	+1.0	+5.0/-13.0	+6.9 à +5.3	-1.2 à -1.9
Suisse	Exclus	-0.2	+0.9	-0.7	+1.7/-3.4	-2.4 à -4.0	-4.6
	Inclus	+0.1	+0.2	-0.5	+3.5/-4.2	-2.6 à -4.2	-4.6
États-Unis	Exclus	+1.3	+0.4	-1.5	+2.4/-4.5	-1.0	-2.3 à -2.8
	Inclus	+1.7	-0.6	-1.6	+2.9/-5.0	-0.9	-2.3 à -2.8
Taux de variation annuels moyens de l'intensité des émissions (en kgCO2e par USD)							
Chine	Exclus	-5.9	+0.5	-3.9	+5.3/-8.2	-2.9 à -3.9	-4.0 à -4.4
Inde	Exclus	-4.6	-5.2	-2.8	-0.1/-8.5	-0.3 à -1.1	N/A
Taux de variation annuels des émissions totales de GES, objectifs d'atténuation par rapport à une référence BAU (MtCO2e)							
Brésil	Exclus	+4.2	-0.5	-7.3	+31.8/-18.8	+0.6 à +7.0 (BAU +13.2)	N/A
	Inclus	+2.8	+2.7	+2.5	+0.5/+5.5	+0.6 à +7.0 (BAU +13.2)	N/A
Chili	Exclus	+4.1	+1.9	+2.2%	+10.8/-2.9	+2.3 (BAU +4.6)	N/A
Indonésie	Inclus	+11.5	N/A	N/A	+18.4/-18.1	N/A	N/A
	Exclus	+7.6	N/A	N/A	+8.8/+4.4	N/A	N/A
Israël	Exclus	N/A	+0.2	+1.1 (2005-11)	+3.7/-1.8	+1.2 (BAU +3.7)	N/A
Corée	Exclus	+5.5	+2.2	+3.0	+9.3/-4.3	-2.8 (BAU +1.6)	-0.2 (BAU +0.8)
Mexique	Exclus	+2.1	+1.7	+2.7 (2005-10)	+4.4/+0.0	-1.0 (BAU +2.6)	+0.5 à +2.8 (BAU +2.1)
Afrique du Sud	Exclus	N/A	+2.0	+1.9 (2005-10)	+4.4/-0.5	-1.0 (BAU +3.3)	N/A
Autres pays							
Colombie	Exclus	+3.2	+0.3 (2000-04)	N/A	N/A	N/A	N/A
	Inclus	+2.2	+1.1 (2000-04)	N/A	N/A	N/A	N/A
Costa Rica	Exclus	+6.1	+1.9	N/A	N/A	N/A	N/A
	Inclus	-0.8	+1.8	N/A	N/A	N/A	N/A
Turquie	Exclus	+4.7	+2.1	+4.2	+9.1/-1.9	N/A	N/A

1. **Comment lire ce tableau** : ce tableau compare les taux historiques de variation des émissions de GES (ou de l'intensité des émissions dans le cas de la Chine et de l'Inde) aux taux de variation futurs nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles annoncés. Pour les données historiques, les taux de variation annuels sont présentés pour trois périodes : (i) 1990-2000 ; (ii) 2000-05 ; et (iii) 2005-12. Les valeurs minimales et maximales des taux de variations annuels observées depuis 1990 sont également présentées (en utilisant une moyenne mobile sur trois ans). Pour les objectifs 2020, le tableau présente les taux de variation annuels moyens qui seront nécessaires sur la période 2012-20 pour atteindre chacun des objectifs. Pour les pays qui ont soumis une fourchette d'engagements, une fourchette de taux annuels est calculée. Pour les CPDN, le taux de variation annuel nécessaire à partir de 2020 pour réaliser les CPDN est donné. Ces résultats ne prennent pas en compte l'utilisation d'unités d'émissions issues des mécanismes de marché. Se reporter à l'annexe A pour plus de détails sur la méthodologie.

2. Les États membres de l'UE ne sont pas analysés individuellement dans ce tableau. Les États membres de l'UE participent au SCEQE, un système de plafonnement et d'échange de quotas d'émission contraignant, dont le périmètre couvre près de la moitié des émissions totales de l'UE. Les tendances nationales des émissions de GES sont donc influencées par le plafonnement général des émissions.

Tableau 2.5. **Analyse des objectifs et cibles d'atténuation par pays (suite)**

3. Les pays suivants ont exprimé leur intention d'utiliser des crédits carbone issus des mécanismes de marché pour remplir une partie de leurs objectifs : le Canada, l'UE-28 (pour l'objectif de 30 % en 2020), l'Islande, le Japon, la Corée (pour sa CDPN), la Nouvelle-Zélande, la Norvège et la Suisse.

4. La Norvège a annoncé qu'elle réaliserait son engagement collectivement avec l'Union européenne et ses États membres. Dans l'éventualité où aucun accord ne serait trouvé, la Norvège réaliserait l'engagement individuellement. Son niveau d'ambition serait le même.

5. La Chine s'est engagée à réduire son intensité CO_2 et l'Inde à réduire son intensité des émissions (sans le secteur agricole). Dans les deux cas, les statistiques de l'AIE sur les émissions de CO_2 dues à la combustion d'énergies fossiles ont été utilisées pour les calculs.

6. Seules des séries temporelles partielles ou incomplètes sont disponibles pour l'Afrique du Sud, le Chili, la Chine, la Colombie, le Costa Rica, l'Inde, l'Indonésie, Israël et le Mexique.

7. Pour l'Australie, les données du Protocole de Kyoto, avec le secteur de l'UTCATF, sont utilisées. Pour les autres pays ayant formulé des objectifs de réduction des émissions, les données de la CCNUCC, avec et sans le secteur de l'UTCATF, sont utilisées.

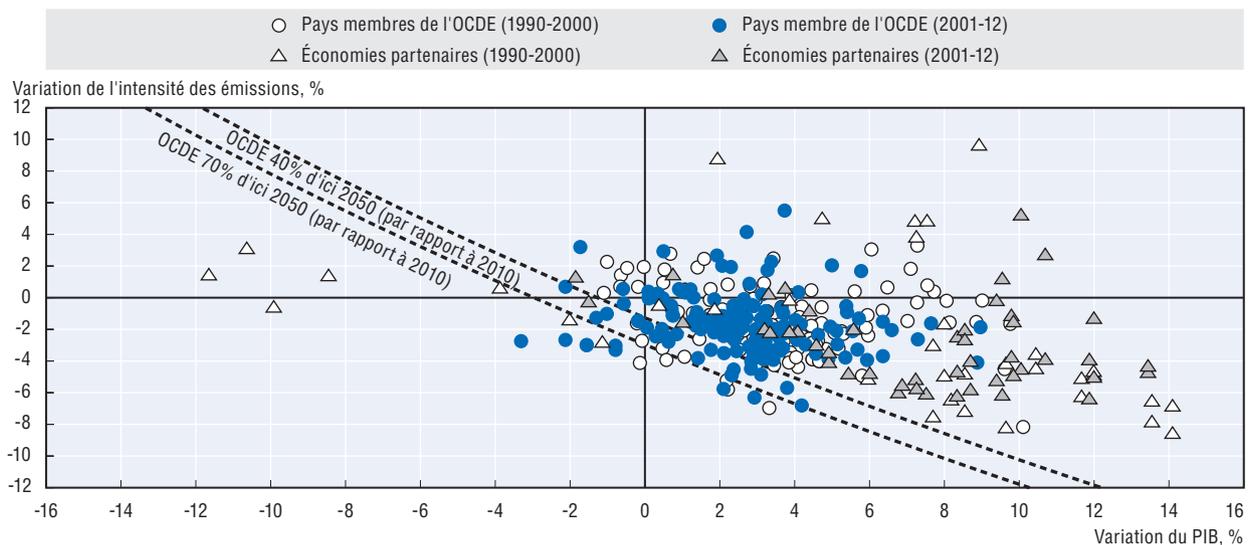
8. Pour l'Afrique du Sud, le Brésil, le Chili, la Corée, Israël et le Mexique, les données des scénarios BAU nationaux sont utilisées pour estimer les taux de variation futurs des émissions. L'Indonésie n'a pas encore publié son scénario BAU de référence.

9. Les taux de variation des émissions sont influencés par des facteurs à long terme (comme la croissance démographique ou l'investissement dans la RD&D sobre en carbone), mais aussi par des facteurs à court terme (les conditions météorologiques et la production industrielle).

Sources : calculs de l'auteur (voir l'annexe A pour la liste complète des sources).

Graphique 2.2. **Taux de variation historiques du PIB et de l'intensité des émissions**

Taux de croissance annuels, 1990-2012



1. **Comment lire ce graphique** : ce graphique montre les taux de variation annuels historiques de l'intensité des émissions (sans le secteur de l'UTCATF) par rapport aux taux de croissance annuels du PIB pour les pays membres de l'OCDE et les économies partenaires. Chaque point représente un pays et une année. Les points situés dans le quadrant inférieur droit représentent les années au cours desquelles le PIB a crû tandis que l'intensité des émissions a décrû (c'est-à-dire qu'un découplage des émissions et du PIB a eu lieu). Les lignes pointillées indiquent les variations annuelles moyennes nécessaires sur la période 2010-50 pour réduire les émissions de GES des pays membres de l'OCDE (sans le secteur de l'UTCATF) de 40 % et 70 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici 2050.

2. Pour l'ensemble des pays, sauf la Chine et l'Inde, les statistiques nationales sur les GES des inventaires de la CCNUCC ont été utilisées. Les statistiques de l'AIE sur les émissions de CO_2 dues à la combustion des énergies fossiles ont été utilisées pour la Chine et l'Inde, puisque leurs objectifs sont basés sur l'intensité CO_2 . Pour les pays qui disposent de séries temporelles complètes, les taux de croissance annuels ont été calculés en utilisant une moyenne mobile sur trois ans pour lisser les fluctuations à court terme.

3. L'intensité des émissions désigne les émissions de GES par unité de PIB (USD 2005 PPA).

Sources : calculs de l'auteur sur la base des données sur les GES et le PIB de la CCNUCC (2015), *Greenhouse Gas Inventory Data* (base de données) et de l'AIE (2015c), *CO₂ Emissions from Fossil Fuel Combustion*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283089>

Point sur les progrès accomplis

Cette sous-partie donne un aperçu des progrès accomplis par chacun des pays pour atteindre les objectifs et cibles d'atténuation. Comme les États membres de l'Union européenne ont décidé de réaliser collectivement leurs objectifs 2020 et 2030, l'Union européenne est traitée comme un tout dans ce qui suit.

Les émissions de GES de l'**Australie** devront être réduites de 0.4-3.7 % par an sur la période 2013-20 et de 1.6 à 1.9 % par an sur la période 2020-30 pour atteindre les objectifs de réduction des émissions à l'horizon 2020 et 2030, respectivement (avec le secteur de l'UTCATF et en supposant que l'objectif sera atteint par des réductions domestiques). Depuis 1990, la forte croissance de la population et du PIB par habitant a compensé la baisse significative des émissions de GES par unité de PIB. Le charbon demeure prépondérant dans le mix électrique australien, bien que l'intensité carbone de son secteur électrique ait fortement diminué depuis 2006 sous l'effet de l'utilisation croissante du gaz et des sources d'énergie renouvelables. Le secteur des transports est l'une des sources d'émissions à plus forte croissance. Les émissions hors CO₂, principalement liées à l'agriculture, représentent environ 20 % des émissions totales de GES de l'Australie. Le cheptel de bétail a diminué entre 2002 et 2010 en raison d'une sécheresse prolongée, mais la tendance s'est inversée depuis, ce qui a conduit à des émissions de méthane accrues.

Au **Brésil**, les émissions de GES sont fortement influencées par le secteur de l'UTCATF. Des taux de déforestation considérablement réduits depuis 2004 (bien qu'à partir de niveaux élevés) ont conduit à une baisse de 41 % des émissions totales de GES, avec le secteur de l'UTCATF, entre 2005 et 2012 ; ce qui place Brésil sur la bonne trajectoire pour atteindre son objectif de réduction des émissions de GES de 36.1 % à 38.9 % par rapport au scénario de référence BAU d'ici 2020. Cependant, des mesures additionnelles seront sans doute nécessaires pour contrebalancer la hausse rapide des émissions de GES du secteur de l'énergie et de l'agriculture, deux secteurs qui représentent aujourd'hui la majeure partie des émissions du pays. Le Brésil a un mix énergétique assez peu carboné, largement basé sur l'utilisation des sources d'énergie renouvelables. Les énergies renouvelables, principalement l'énergie hydraulique et les biocarburants, représentaient plus de 40 % de son approvisionnement total en énergie primaire en 2012. Mais la forte croissance économique des années 2000 et l'émergence d'une importante classe moyenne ont entraîné une augmentation rapide de la consommation d'énergie, principalement dans l'industrie et les transports. La demande croissante de mobilité a conduit à un doublement du parc automobile, à une augmentation de la consommation d'énergie et des émissions de GES liées aux transports et à des pressions accrues sur l'environnement dans de nombreuses zones urbaines (OCDE, 2015).

Après une forte croissance dans les années 90, les émissions de GES du **Canada** se sont stabilisées et diminuent légèrement depuis 2005. Les émissions totales de GES du pays devront être réduites de 1.7 % par an entre 2012 et 2020 pour atteindre l'objectif de réduction des émissions de 17 % d'ici 2020 et de 30 % d'ici 2030, par rapport aux niveaux de 2005. La hausse des émissions des années 90 est largement attribuable au secteur des transports et à la production de pétrole brut non conventionnel et de bitume brut à partir des sables bitumineux, qui a progressé de près de 450 % entre 1990 et 2012 ; ce qui a provoqué une hausse de 82 % des émissions de GES en provenance du secteur des industries d'extraction des énergies fossiles sur la même période (Gouvernement du Canada, 2014). L'intensité carbone du secteur électrique canadien est faible, autour de 150 gCO₂ par kWh

en 2012. Les émissions de CO₂ du secteur électrique diminuent depuis 2005 sous l'effet d'un usage moindre du charbon et d'un recours accru aux énergies hydraulique, solaire, éolienne et nucléaire, associé à une plus grande efficacité des centrales à combustion. Dans sa CPDN, le Canada a annoncé de nouvelles réglementations pour réduire les émissions de méthane dans les secteurs du pétrole et du gaz, les émissions de GES liées aux centrales électriques au gaz naturel, à la production de produits chimiques et d'engrais, ainsi que les hydrofluorocarbures et les émissions des véhicules lourds.

Le **Chili** s'est engagé à réduire de 20 % ses émissions de GES d'ici 2020, par rapport au scénario de référence BAU. Les émissions totales de GES du Chili ont presque doublé entre 1990 et 2010. Le projet MAPS Chili (*Mitigation and Action Plan Scenario*) a élaboré un scénario d'émissions BAU pour le pays (MAPS Chili, 2015). Dans ce scénario BAU de croissance moyenne du PIB, les émissions de GES continuent de croître à un taux de +4.6 % par an entre 2012 et 2020. Pour atteindre l'objectif fixé, le taux de croissance des émissions devra être réduit à +2.3 %. Les industries de l'énergie et le secteur des transports représentent respectivement 40 % et 30.5 % des émissions du Chili (Gouvernement du Chili, 2014). L'agriculture représentait 15 % des émissions de GES du pays en 2010, à comparer avec la moyenne des pays de l'OCDE qui se situe autour de 8 %. Le mix énergétique chilien repose principalement sur l'importation d'énergies fossiles (70 % de l'approvisionnement total en énergie primaire), viennent ensuite les biocarburants et les déchets. La dépendance au charbon pour la production électrique augmente de façon constante depuis 2005 et a atteint 42 % en 2013.

La **Chine** est actuellement le principal pays émetteur de GES en termes absolus, avec des émissions de CO₂ liées à la combustion des énergies fossiles de plus de 8.2 GtCO₂ en 2012. Les émissions de GES par habitant ont augmenté de 3.4 tCO₂e à 8.0 tCO₂e entre 1990 et 2010, bien que les émissions de GES par unité de PIB aient diminué de plus de 60 % sur la même période. L'intensité CO₂ de la Chine a diminué de 3.9 % par an entre 2005 et 2012. Mais des taux de réduction annuels de l'intensité CO₂ de l'ordre de 2.9 % à 3.9 % sur la période 2012-20 et de 4.0 % à 4.4 % en 2021-30 seront nécessaires pour atteindre les objectifs d'intensité carbone que s'est fixés la Chine pour 2020 et 2030. En dépit d'investissements conséquents dans les technologies sobres en carbone, comme les énergies éolienne, solaire et nucléaire, l'approvisionnement énergétique de la Chine reste dominé par le charbon. Le 12^e plan quinquennal de la Chine prévoit une série de mesures et d'objectifs pour contribuer à l'atténuation du changement climatique, comme par exemple des ajustements de la structure industrielle et des objectifs en termes d'efficacité énergétique, et de couvert et stock forestiers.

En **Colombie**, les secteurs de l'énergie et de l'agriculture étaient les principales sources de GES en 2010. La Colombie a présenté une série de mesures d'atténuation pour 2020, y compris pour le déploiement des énergies renouvelables, qui devraient représenter 77 % de la capacité installée totale du pays d'ici 2020. Avec l'aide de financements extérieurs, la Colombie s'est également engagée à réduire à zéro la déforestation de la forêt vierge amazonienne colombienne d'ici 2020. Elle prévoit également de développer l'utilisation des biocarburants pour atteindre 20 % de la consommation totale de carburants du pays d'ici 2020. En 2012, 41 % de l'approvisionnement énergétique de la Colombie provenait du pétrole, suivi du gaz et des énergies renouvelables, qui représentaient chacun 25 % de l'approvisionnement énergétique du pays.

Le **Costa Rica** s'est engagé à mettre en œuvre « des efforts à long terme pour la transformation de l'ensemble de l'économie afin d'atteindre la neutralité carbone », ce qui permettra au pays de s'éloigner significativement des trajectoires d'émissions prévues dans les scénarios de référence BAU entre aujourd'hui et 2021, et au-delà. Tandis que le secteur électrique du Costa Rica repose déjà largement sur les sources d'énergie renouvelables (92 %), le secteur des transports reste dépendant des combustibles fossiles. Le Costa Rica peut utiliser les puits de CO₂ de son secteur forestier pour atteindre son objectif de neutralité carbone : auparavant une source nette d'émissions de CO₂, le secteur de l'UTCATF est un puits de CO₂ depuis 1996. En 2012, la moitié de l'approvisionnement énergétique du pays provenait des sources d'énergie renouvelables, en particulier de la géothermie.

L'**Union européenne** s'est engagée à réduire ses émissions de GES de 20 % ou de 30 % (conditionnel) d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990. Elle a transposé son objectif de 20 % en engagement pour la seconde période du Protocole de Kyoto (voir tableau 2.1). L'Union européenne a également annoncé un objectif de réduction de ses émissions domestiques d'au moins 40 % d'ici 2030, par rapport aux niveaux de 1990. Des taux de réduction des émissions annuels de 0.1-1.8 % et 1.5-2.8 % seront nécessaires pour atteindre les objectifs 2020 et 2030, respectivement. Les émissions devront être réduites dans les secteurs couverts par le SCEQE mais également au-delà pour atteindre ces objectifs. La décision sur le partage de la charge de 2009 fixe des cibles d'émissions pour chaque pays membre à l'horizon 2020. Les réductions d'émissions constatées récemment sont attribuables à plusieurs facteurs. La récession économique a provoqué une baisse de la production industrielle et de ciment, mais aussi une baisse du transport de passagers et de marchandises. D'autres facteurs incluent les politiques mises en œuvre pour accroître l'utilisation des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Cependant, les émissions de CO₂ de l'Union européenne sont de nouveau sur une pente ascendante. Cela est imputable en partie à l'augmentation de la production électrique à partir du charbon en Allemagne, au Royaume-Uni et en Espagne (Commission européenne, 2014). En plus de son objectif de réduction des émissions de GES à l'horizon 2020, l'Union européenne a formulé des objectifs en matière d'énergies renouvelables (20 % de la consommation d'énergie d'ici 2020) et d'efficacité énergétique (réduction de la consommation d'énergie de 20 % d'ici 2020).

Dans le cadre d'un effort conjoint avec l'Union européenne, l'**Islande** a formulé un objectif de réduction de 30 % de ses émissions d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990, ce qui nécessitera des taux de réduction annuels moyens de 7.1 %. Les émissions de GES totales de l'Islande (sans le secteur de l'UTCATF, une source nette en Islande) ont diminué de 4 % depuis 1990. Le profil d'émission de l'Islande est unique dans la mesure où la plupart de ses émissions proviennent du secteur industriel, en particulier de trois fonderies d'aluminium et d'une usine de ferrosilicium (OCDE, 2014a). Du fait de la part élevée des sources d'énergie renouvelables dans sa production électrique, notamment hydraulique et géothermique, le pays a la plus faible intensité carbone des pays étudiés pour la production électrique (0.17 gCO₂e par kWh).

L'**Inde** a promis de réduire l'intensité de ses émissions (sans le secteur agricole) de 20-25 % d'ici 2020, par rapport aux niveaux de 2005. En se basant uniquement sur les données des émissions de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles, l'intensité des émissions de l'Inde devra diminuer de 0.3-1.1 % par an en moyenne pour atteindre son objectif (à comparer avec les taux historiques de réduction de 2.8 % par an sur la période 2005-12). Malgré une réduction significative de l'intensité des émissions depuis 1990, les

émissions de GES de l'Inde augmentent sous l'effet de la croissance démographique et de l'augmentation rapide du niveau de revenu par habitant, son mix énergétique restant dominé par le charbon. L'intensité carbone du secteur électrique indien figure parmi les plus élevées des pays membres de l'OCDE et des économies partenaires. Selon les dernières données disponibles pour 2007 (statistiques différentes de celles de l'AIE), l'agriculture représentait près de 18 % des émissions de l'Inde et ce secteur n'est pas couvert par la promesse de contribution du pays (Gouvernement de l'Inde, 2010).

Les émissions totales de GES de l'**Indonésie**, sans le secteur de l'UTCATF, ont progressé à des taux annuels compris entre +3.9 % et +9.7 % par an entre 1990 et 2000. L'Indonésie a promis de réduire ses émissions de 26 % ou 41 % (avec un soutien financier) d'ici 2020, par rapport au scénario de référence BAU. Cependant, le scénario BAU de référence du pays n'a pas encore été publié, ce qui rend difficile l'analyse de cette promesse de contribution. L'approvisionnement en énergie primaire de l'Indonésie reste dominé par les énergies fossiles et le gouvernement prévoit que la part du charbon augmente de 18.7 % à 33 % sur la période 2005-25 (Gouvernement de l'Indonésie, 2012). De surcroît, le secteur de l'UTCATF et les feux de tourbe sont des sources importantes d'émissions de CO₂ en Indonésie et représentaient près de 74 % des émissions de CO₂ totales du pays en 2000, bien que les émissions en provenance de ce secteur fluctuent beaucoup selon les années (Gouvernement de l'Indonésie, 2012).

Israël s'est engagé à réduire de 20 % ses émissions de GES d'ici 2020, par rapport au scénario de référence BAU. Dans le scénario BAU d'Israël, les émissions de GES, sans le secteur de l'UTCATF, augmentent de 78 MtCO₂e en 2011 à 109 MtCO₂e en 2020. Les émissions d'Israël augmentent en premier lieu sous l'effet de la forte croissance démographique du pays et de l'augmentation du niveau de vie. Le secteur énergétique est la principale source d'émissions de GES, le pays dépendant presque entièrement des énergies fossiles pour son approvisionnement énergétique (97 % de l'approvisionnement total en énergie primaire). Pour atteindre son objectif de 20 %, Israël devra limiter la hausse annuelle de ses émissions de GES à +1.2 %, contre +3.7 % dans le scénario BAU.

Suite au tremblement de terre et au tsunami de 2011, le **Japon** a modifié son objectif d'atténuation de 25 % de réduction par rapport aux niveaux de 1990 à 3.8 % de réduction par rapport aux niveaux de 2005, avec l'hypothèse qu'aucun réacteur nucléaire ne sera remis en service (Gouvernement du Japon, 2013, 2010). De ce fait, les émissions de GES du Japon ont augmenté, l'arrêt des centrales nucléaires s'étant traduit par un usage accru des centrales thermiques (mais aussi des sources d'énergie renouvelables). Cependant, le Japon procède actuellement à des examens de sécurité sur 43 réacteurs, qui ne sont pas inclus dans le projet de démantèlement. Cet effet a largement compensé la réduction des émissions liées à la baisse de l'activité industrielle suite au tsunami. Des taux de réduction de 0.4 % par an en moyenne seront nécessaires pour atteindre l'objectif de 3.8 %.

La **Corée** s'est engagée à réduire ses émissions de GES de 30 % d'ici 2020 et de 37 % d'ici 2030, par rapport aux niveaux BAU. Des taux de réduction annuels moyens de 2.8 % sur la période 2012-20 et de 0.2 % sur la période 2020-30 seront nécessaires pour atteindre ces objectifs, à comparer avec les hausses annuelles de 1.6 % et 0.8 % par an prévues dans le scénario de référence BAU pour 2012-20 et 2020-30 respectivement. Les émissions de GES de la Corée ont diminué significativement après la crise financière asiatique de 1997, mais sont en augmentation constante depuis 2005. Les émissions de GES par unité de PIB ont également diminué après 1997 mais cette tendance s'est inversée après 2008. Les émissions de CO₂ en provenance des transports ont fortement augmenté, le nombre de

véhicules particuliers ayant été multiplié par sept entre 1990 et 2012. L'approvisionnement énergétique du pays repose très fortement sur les énergies fossiles et la plupart des émissions proviennent de la consommation d'énergie, principalement dans l'industrie.

Le **Mexique** s'est engagé à réduire ses émissions de GES jusqu'à 30 % par rapport au scénario de référence BAU d'ici 2020, et de 25 % à 40 % (avec un soutien financier) par rapport au scénario BAU d'ici 2030. En ce qui concerne l'objectif 2020, des taux de réduction annuels moyens de 1.0 % seront nécessaires, contre des taux de croissance de 2.6 % par an dans le scénario BAU. Pour l'objectif 2030, un taux de variation annuel moyen des émissions de GES compris entre +0.5 % et +2.8 % sera nécessaire, contre +2.1 % dans le scénario BAU. Alors que l'objectif de réduction 2020 du Mexique était conditionné à un soutien international, sa CPDN pour 2020-30 a une composante inconditionnelle. Le secteur de l'énergie, y compris les transports, est la source d'émissions en plus forte croissance. Cependant, un passage du pétrole au gaz depuis 2000 a contribué à diminuer l'intensité carbone du secteur électrique. Bien que le Mexique soit doté en abondance de sources d'énergie renouvelables, la part des renouvelables dans la production électrique a diminué de 25 % à 14 % entre 1990-2013.

Des taux de réduction annuels moyens de 3.4-5.5 % seront nécessaires pour que la **Nouvelle-Zélande** atteigne son objectif de réduction des émissions de GES de 5 % ou de 10-20 % (conditionnel) d'ici 2020. Pour réaliser sa CPDN, réduire les émissions de 30 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030 (objectif provisoire, sous réserve de la confirmation des méthodes de calcul pour le secteur de l'UTCATF), des taux de variation de -0.5 % à +1.2 % seront nécessaires sur la période 2020-30. Ces taux de réduction des émissions ne prennent pas en compte le secteur de l'UTCATF. Dans la mesure où le secteur de l'UTCATF est un puits net de carbone en Nouvelle-Zélande, des taux de réduction plus faibles pourraient être nécessaires si les absorptions de ce secteur étaient prises en compte. La hausse des émissions depuis 1990 provient principalement des émissions de CH₄ liées à l'élevage de vaches laitières, des émissions de CO₂ du transport routier et des émissions de N₂O des sols agricoles (Gouvernement de Nouvelle-Zélande, 2013). La Nouvelle-Zélande est le seul pays où l'agriculture émet plus que le secteur de l'énergie. Plus de 70 % de son électricité provient de sources d'énergie renouvelables, en particulier l'énergie hydraulique.

La **Norvège** s'est engagée à réduire ses émissions de 30 % ou de 40 % (conditionnel) d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990, et d'au moins 40 % d'ici 2030. Si la Norvège ne réalise pas son objectif collectivement avec l'Union européenne, des taux de réduction annuels moyens de 4.9-6.7 % seront nécessaires pour atteindre l'objectif 2020. Mais le pays prévoit de réaliser les objectifs de sa CPDN de façon collective avec l'Union européenne. La Norvège prévoit d'utiliser des crédits carbone issus des marchés internationaux pour remplir une partie de sa CPDN. La méthode qui sera retenue pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF ne modifiera pas le niveau d'ambition du pays car la prise en compte de l'UTCATF pour atteindre l'objectif se basera uniquement sur les nouvelles mesures adoptées dans ce secteur. La quasi-totalité de l'électricité du pays provient déjà de l'énergie hydraulique, bien que le reste du mix énergétique soit plus diversifié.

Les émissions de GES de la **Fédération de Russie** ont chuté brutalement dans les années 90 suite à l'effondrement de l'Union soviétique. Cependant, cette tendance s'est inversée après 2000. L'objectif 2020 du pays est de réduire ses émissions de GES de 15 % à 25 % par rapport aux niveaux de 1990. Cet objectif autorise une hausse des émissions de 1.2-2.8 % par an sur la période 2012-20. L'objectif 2030 de réduire les émissions de 25-30 % implique un taux de réduction des émissions annuel compris entre zéro et 1.9 %

en moyenne. Alors que l'intensité énergétique de l'économie s'est améliorée depuis les années 2000, elle demeure encore près du double de celle de la plupart des pays membres de l'OCDE. La Russie pourrait réduire significativement ses émissions en remplaçant les infrastructures vieillissantes, en améliorant l'efficacité énergétique et en réduisant les émissions liées au torchage du gaz ainsi que les émissions diffuses liées à la production de pétrole et de gaz (AIE, 2014). Les émissions diffuses des secteurs du pétrole et du gaz se sont élevées à 362 MtCO₂e en 2012 (CCNUCC, 2015d) – plus que les émissions de GES totales de l'Espagne.

En **Afrique du Sud**, le taux de variation annuel moyen des émissions de GES devra se situer entre -3.1 % et +0.3 % pour atteindre son objectif de réduction de 34 % des émissions d'ici 2020, par rapport au scénario de référence BAU. Dans le scénario BAU de référence du pays (connu comme le scénario de « croissance sans contraintes »), les émissions de GES augmentent de 1.0-3.1 % par an sur la même période. Le charbon demeure prépondérant dans le mix énergétique de l'Afrique du Sud et son secteur électrique a une intensité carbone élevée. De plus, l'économie sud-africaine reste dominée par un secteur minier et des industries d'extraction de minerais aux intensités énergétiques élevées. Le secteur de l'énergie (production électrique et transports) représentait 78 % des émissions totales de GES en 2010, une hausse par rapport aux 75 % de 2000 (Letete, 2014).

La **Suisse** prévoit de réduire ses émissions de 20 % ou 30 % (conditionnel) d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990, et de 50 % d'ici 2030. Pour atteindre ces objectifs, les émissions annuelles moyennes devront être réduites de 2.4-4.0 % sur la période 2012-20 et de 3.2-4.6 % sur la période 2020-30. La majeure partie des émissions de la Suisse proviennent des secteurs du logement et des transports. L'intensité carbone de la production électrique est faible, car elle repose principalement sur les énergies nucléaire et hydraulique. Cependant, suite à l'accident dans la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi au Japon en 2011, la Suisse a décidé de sortir du nucléaire en ne remplaçant pas ses cinq réacteurs vieillissants.

Le taux de variation moyen des émissions de GES de la **Turquie** a varié de +9.1 % à -1.9 % entre 1990 et 2012. Les émissions de GES par habitant sont relativement faibles, mais les émissions totales augmentent rapidement (OCDE, 2014b). Les émissions en provenance du secteur de l'énergie (production électrique et transports) ont augmenté de 132 % sur la période 1990-2012, ce qui fait de ce secteur la source nationale d'émissions à plus forte croissance. Le pétrole, le charbon et le gaz représentent près de 90 % de l'approvisionnement total en énergie primaire.

Alors que les émissions de GES des **États-Unis** ont augmenté constamment dans les années 90 et au début des années 2000, la tendance s'est inversée depuis 2005. Les États-Unis sont sur la bonne voie pour réduire leurs émissions de 17 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2020. Les réductions récentes sont attribuables en partie au développement rapide des ressources en gaz de schiste au niveau national, ce qui a conduit à une substitution du charbon par le gaz dans le secteur électrique, ainsi qu'à l'impact de la crise financière mondiale sur l'activité économique. Broderick et Anderson (2012) estiment que cette substitution a représenté près de la moitié des réductions d'émissions dans le secteur énergétique entre 2008 et 2011. Même si l'intensité carbone du gaz est plus faible que celle du charbon, la transition vers une économie sobre en carbone demeure indispensable pour réduire de manière plus soutenue l'intensité carbone du secteur électrique. Dans le secteur des transports, les émissions de GES ont été réduites de 9 % entre 2005 et 2012 en partie grâce à l'amélioration de l'efficacité des carburants du parc automobile.

Références

- AIE (2015a), « World energy balances », *IEA World Energy Statistics and Balances* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00512-en> (consulté le 20 juillet 2015).
- AIE (2015b), *World Energy Outlook 2015 Special Report on Energy and Climate*, Éditions AIE/OCDE, Paris.
- AIE (2015c), « CO₂ emissions by product and flow », *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00430-en> (consulté le 20 juillet 2015).
- AIE (2014), *Energy Policies Beyond AIE Countries: Russia 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264211506-en>.
- Broderick, J. et K. Anderson (2012), « Has US shale gas reduced CO₂ emissions? Examining recent changes in emissions from the US power sector and traded fossil fuels », Tyndall Manchester Climate Change Research, http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/broderick_and_anderson_2012_impact_of_shale_gas_on_us_energy_and_emissions.pdf.
- Bureau exécutif du Président (2013), *The President's Climate Action Plan*, juin 2013, <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/image/president27climateactionplan.pdf>.
- CCNUCC (2015a), *Report of the Conference of the Parties on its Twentieth Session*, Lima, 1-14 décembre 2014, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2014/cop20/eng/10a01.pdf>.
- CCNUCC (2015b), INDCs as communicated by Parties, portail internet, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://www4.CCNUCC.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- CCNUCC (2015c), site internet du Protocole de Kyoto, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, http://CCNUCC.int/kyoto_protocol/items/2830.php (consulté le 6 juillet 2015).
- CCNUCC (2015d), *Greenhouse Gas Inventory Data*, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, http://CCNUCC.int/ghg_data/items/3800.php (consulté le 20 juin 2015).
- CCNUCC (2011a), « Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by parties included in annex I to the convention », Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2011/sb/eng/inf01r01.pdf>.
- CCNUCC (2011b), « Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by Parties not included in Annex I to the Convention », Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://CCNUCC.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/inf01.pdf>.
- Commission européenne (2014), *Sixth National Communication and First Biennial Report from the European Union under the UN Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/_application/pdf/eu_nc6.pdf.
- Commission européenne (2009), Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32009L0028>.
- Gouvernement de l'Australie (2014), *Australia's sixth national communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://CCNUCC.int/national_reports/annex_i_natcom/items/1095.php.
- Gouvernement du Canada (2014), *Canada's sixth national report on climate change to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://CCNUCC.int/national_reports/annex_i_natcom/items/1095.php.
- Gouvernement de Colombie-Britannique (2014), *Carbon Neutral BC Annual Report 2014*, <http://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/reports-data/carbon-neutral-action-reports>.
- Gouvernement du Chili (2014), *Chile's National Greenhouse Gas Inventory, 1990-2010*, <http://CCNUCC.int/resource/docs/natc/chlnire.pdf>.
- Gouvernement de l'Inde (2012), *India's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, <http://CCNUCC.int/resource/docs/natc/indnc2.pdf>.
- Gouvernement de l'Inde (2010), *India: Greenhouse Gas Emissions 2007*, Indian Network for Climate Change Assessment, http://www.moef.nic.in/downloads/public-information/Report_INCCA.pdf.

- Gouvernement de l'Indonésie (2012), *Indonesia's Second National Communication to the to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, <http://CCNUCC.int/resource/docs/natc/indnc2.pdf>.
- Gouvernement du Japon (2013), *Japan's Submission to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/files/focus/mitigation/application/pdf/submission_by_the_government_of_japan.pdf.
- Gouvernement du Japon (2010), *Japan's submission to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/japancphaccord_app1.pdf.
- Gouvernement de Nouvelle-Zélande (2013), *New Zealand's sixth national communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, [http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/sixth-national-communication_20131220\[1\].pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/sixth-national-communication_20131220[1].pdf).
- Gouvernement du Royaume-Uni (2014), *The United Kingdom's Sixth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://CCNUCC.int/national_reports/annex_i_natcom/items/1095.php.
- IRENA (2015), « Renewable Energy Targets Quadrupled Globally Since 2005, New IRENA Report Finds », communiqué de presse, http://www.irena.org/News/Description.aspx?NType=A&mnu=cat&PriMenuID=16&CatID=84&News_ID=413
- Japon (2015), présentation à la CCNUCC « Multilateral Assessment Japan », SBI42, Bonn, 4 juin 2015, http://customers.meta-fusion.com/wcm/150601_5044_CCNUCC_SB42_Bonn/download/12_Japan_Presentation_150529_MA_SBI42_4June15.pdf.
- Letete, T. (2014), « South Africa's baseline defined from the "Long-Term Mitigation Scenarios": Growth Without Constraints (GWC) », Centre de recherche sur l'énergie, Université du Cap, <http://www.OCDE.org/env/cc/50025001.pdf>.
- Maison blanche (2015), « Fact sheet: Administration takes steps forward on climate action plan by announcing actions to cut methane emissions », <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/01/14/fact-sheet-administration-takes-steps-forward-climate-action-plan-anno-1>.
- MAPS Chili (2015), *Mitigation Options for a Low Carbon Development, Phase 2, Synthesis of Results*, http://www.mapsprogramme.org/wp-content/uploads/Chile-Phase-2-Synthesis-of-Results_English_Final.pdf.
- Ministère de l'environnement de Finlande (2015), « Parliament approves the Climate Change Act », <http://www.ym.fi/>.
- METI (2014), « Strategic energy plan », Ministry of Economy, Trade and Industry, Japon, avril 2014, http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/4th_strategic_energy_plan.pdf.
- National Bureau of Statistics of China (2015), « Statistical communiqué of the People's Republic of China on the 2014 national economic and social development », http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201502/t20150228_687439.html.
- OCDE (2015, à paraître), *Examens environnementaux de l'OCDE : Brésil 2014*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE, AIE, AEN, FIT (2015), *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233294-en>.
- OCDE (2014a), *Examens environnementaux de l'OCDE : Islande 2014*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226371-fr>.
- OCDE (2014b), *Études économiques de l'OCDE : Turquie 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-tur-2014-fr.
- REN21 (2015), « Renewable energy interactive map », Renewable Energy Network for the 21st Century, Paris.
- Union européenne (2015), *Submission by Latvia and the European Commission on Behalf of the European Union and Its Member States: Intended Nationally Determined Contribution of the EU and its Member States*.
- Xinhuanet (2014), « China unveils energy strategy, targets for 2020 », 19 novembre 2014, http://news.xinhuanet.com/english/china/2014-11/19/c_133801014.htm.

Chapitre 3

La tarification du carbone

Ce chapitre examine les principales tendances dans l'utilisation des instruments de tarification du carbone. Il décrit les évolutions de l'utilisation des taxes sur l'énergie, des taxes carbone et des systèmes d'échange de quotas d'émission pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il prend en considération les taux d'imposition effectifs qu'impliquent les taxes sur l'énergie et le carbone dans différents pays et différents secteurs. Il décrit les développements récents et les différentes approches utilisées dans les systèmes d'échange de quotas d'émission pour déterminer le périmètre d'application et pour allouer les quotas d'émission. Ce chapitre examine également le soutien public et les dépenses fiscales pour la production et la consommation d'énergies fossiles.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Les instruments de tarification du carbone

Un nombre croissant de pays mettent en œuvre des taxes explicites sur le carbone et l'énergie, des systèmes d'échange de quotas d'émission (SEQE) ou bien une combinaison des deux. Ces politiques visent à influencer les comportements et les tendances d'investissement en mettant un prix explicite sur les émissions de gaz à effet de serre (GES). Elles peuvent être utilisées de façon complémentaire, différents mécanismes de tarification du carbone pouvant être utiles pour réduire les émissions de GES de sources différentes. La Banque mondiale (2015) estime la valeur globale des mécanismes de tarification du carbone à l'échelle mondiale à près de 50 milliards USD en 2015.

Le tableau 3.1 donne un aperçu des différents instruments de tarification du carbone existants dans les pays étudiés. Plusieurs pays utilisent conjointement taxes sur l'énergie, taxes carbone et systèmes d'échange de quotas d'émission aux niveaux supranational, national et infranational. L'efficacité des instruments de tarification du carbone peut être améliorée en minimisant les chevauchements avec les autres politiques publiques dans les différents secteurs et aux différents niveaux de gouvernance.

Tableau 3.1. Les instruments de tarification du carbone

Pays	Lieu, instrument et année	Périmètre	Prix par tCO ₂ e
Afrique du Sud	Taxe carbone (prévue en 2016)	National : combustibles fossiles pour le chauffage et carburants automobiles (~25 % des émissions totales)	ZAR 120 (USD 9.6) en 2016
Canada	Québec, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie (~30 % des émissions totales)	USD ~10 en 2014
	Colombie-Britannique, taxe carbone (2008)	Infranational : combustibles fossiles utilisés par les entreprises (~70 % des émissions totales)	CAD 30 (USD 24) en 2014
	Alberta, taxe carbone (2007)	Infranational : industrie, pétrole et gaz (~45 % des émissions totales)	CAD 15 (USD 12) en 2015 CAD 30 (USD 24) d'ici 2017
Chili	Chili, taxe carbone (prévue en 2017)	National : centrales électriques, industrie (~55 % des émissions totales)	USD 5 en 2017
Chine	Beijing, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie, bâtiments (~60 % des émissions totales)	USD ~8 en 2015
	Tianjin, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie, bâtiments (~60 % des émissions totales)	USD ~4 en 2015
	Hubei, SEQE (2014)	Infranational : production électrique, industrie (~35 % des émissions totales)	USD ~4 en 2015
	Shanghai, SEQE (2013)	Infranational : industrie, aviation, transports, bâtiments (~50 % des émissions totales)	USD ~5 en 2015
	Shenzhen, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie, bâtiments (~38 % des émissions totales)	USD ~7 en 2015
	Guangdong, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie (~42 % des émissions totales)	USD ~5 en 2015
	Chongqing, SEQE (2014)	Infranational : production électrique (~38 % des émissions totales)	USD ~4 en 2015
	Chine, SEQE (prévu en 2017)	National : périmètre à préciser	-
Corée	Corée, SEQE (2015)	National : production électrique, industrie, déchets, aviation (~66 % des émissions totales)	KRW 9,610, (USD 9) en 2015
Costa Rica	Taxe sur les combustibles fossiles (1997)	National : combustibles fossiles	Taxe de 3.5%
Danemark	Taxe sur les produits pétroliers et sur certains produits énergétiques (1991)	National : combustibles, électricité (~45 % des émissions totales, hors secteurs du SCEQE)	USD 31 en 2014
États-Unis	Californie, SEQE (2013)	Infranational : production électrique, industrie (~35 % des émissions totales)	USD ~13 en 2015
	Initiative régionale sur les gaz à effet de serre (2009)	Infranational : production électrique (~20 % des émissions totales)	USD ~6 en 2015

Tableau 3.1. Les instruments de tarification du carbone (suite)

Pays	Lieu, instrument et année	Périmètre	Prix par tCO ₂ e
Finlande	Taxe sur les combustibles fossiles (1990)	National : combustibles pour le chauffage et les transports (~15 % des émissions totales)	EUR 35-60 (USD 39-67)
France	Contribution climat-énergie (2014)	National : produits pétroliers, gaz naturel, charbon (exonérations pour les entreprises dans le périmètre du SCEQE)	EUR 7 en 2014, EUR 14.5 en 2015, EUR 22 en 2016
Inde	Taxe sur le charbon (2010)	National : charbon domestique et importé	INR 200 (USD 3) par tonne de charbon
Irlande	Taxe carbone (2010)	National : carburants pour les transports, gaz naturel, charbon et tourbe (exonérations pour les entreprises dans le périmètre du SCEQE)	EUR 20 (USD 22)
Islande	Taxe carbone (2010)	National : combustibles fossiles liquides et consommation électrique (exonérations pour les entreprises dans le périmètre du SCEQE)	USD 10
Japon	Taxe pour l'atténuation du changement climatique (2012)	National : charbon, pétrole, gaz naturel (~90 % des émissions totales)	JPY 192 (USD 1.6) en 2014, JPY 289 en 2016 (USD 2.4)
	Tokyo, SEQE (2010)	Infranational : bâtiments commerciaux et industriels (~20 % des émissions totales)	JPY ~4 600 (USD ~38) en 2015
	Saitama, SEQE (2011)	Infranational : bâtiments (~16 % des émissions totales)	
Mexique	Taxe carbone (2012)	National : ventes et importations de combustibles fossiles (à l'exclusion du gaz naturel)	MXN 10-50 (USD 0.6-1.8)
Norvège	Taxe carbone (1991)	National : minerais, gaz naturel et GPL (~50 % des émissions totales, exonérations pour les entreprises dans le périmètre du SCEQE sauf pour l'industrie pétrolière offshore)	NOK 25-419 (USD 3-52)
Nouvelle-Zélande	Nouvelle-Zélande, SEQE (2008)	National : foresterie, production électrique, carburants, déchets, industrie (~50 % des émissions totales)	NZD ~7 (USD ~5) en 2015
Portugal	Réforme fiscale verte (2014)	National : combustibles fossiles (~26 % des émissions totales, exonérations pour les entreprises dans le périmètre du SCEQE)	EUR 5 (USD 5.6)
Slovénie	Taxe carbone (1997)	National : charbon, lignite, GPL, gaz naturel, combustibles liquides, décharges	EUR 0.0144 (USD 0.016)
Suède	Taxe carbone (1991)	National : combustibles fossiles, exonérations pour la production électrique et l'industrie	SEK 1 050 (USD 130) en 2015
Suisse	SEQE suisse (obligatoire depuis 2013)	National : industrie (~10 % des émissions totales)	CHF ~9.5 (USD ~9) en 2015
	Taxe carbone (2008)	National : combustibles pour la production de chaleur et les procédés industriels (~30 % des émissions totales, exonérations pour les industries intensives en énergie soumises à des engagements obligatoires de réduction d'émissions ou participant au SEQE suisse)	CHF 60 (USD 64) en 2015
UE-28	SCEQE (2008)	Supranational : production électrique, industrie, aviation (~45 % des émissions totales)	EUR ~7 (USD ~8) en 2015

Sources : République d'Afrique du Sud (2013) ; Ecofys/Banque mondiale (2014) ; Ecologic Institute and eclareon (2014) ; Gouvernement de Colombie-Britannique (2014) ; Corée (2014), Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie de France (2014) ; Nouvelle-Zélande (2015) ; OCDE (2015a, 2013a) ; Swedish Tax Agency (2015) ; Banque mondiale (n.d.).

La taxation de l'énergie et du carbone

Les taxes environnementales peuvent contribuer à améliorer la qualité de l'environnement en utilisant le signal-prix pour influencer les tendances d'investissement et les comportements. Dans la plupart des pays membres de l'OCDE, les taxes sur les produits énergétiques représentent la majorité des recettes des taxes environnementales (plus de 60 % dans la plupart des pays), suivies par les taxes sur les véhicules motorisés. Parmi les économies partenaires, près de 90 % des recettes provenant des taxes environnementales en Afrique du Sud et en Colombie proviennent également des produits énergétiques, tandis qu'en République populaire de Chine (« Chine » par la suite) les produits énergétiques représentent 48 % et les véhicules 35 % des taxes environnementales (OCDE, 2015a).

Les pays membres de l'OCDE et les économies partenaires utilisent amplement les taxes sur l'énergie pour mettre un prix sur les externalités négatives et lutter à la fois contre la pollution de l'air locale et le changement climatique. Les taxes sur l'énergie modifient le prix de l'énergie et influencent donc la quantité et le type d'énergie utilisés. Les pays aux

niveaux de PIB par habitant les plus élevés ont tendance à taxer l'énergie à des taux réels plus forts. Par exemple, la Directive de l'Union européenne sur la taxation de l'énergie de 2003 présente les grandes lignes de la politique de taxation de l'énergie au sein de l'Union européenne. En plus des taxes, d'autres mesures, comme des taux de taxe sur la valeur ajoutée (TVA) différenciés sur les produits énergétiques, peuvent également influencer les prix relatifs de l'énergie et donc la consommation d'énergie. L'OCDE a analysé la taxation de l'énergie dans 41 pays, dont les pays membres de l'OCDE, l'Argentine, le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Indonésie, la Fédération de Russie et l'Afrique du Sud. Sur l'ensemble de ces pays, 18 utilisent des taux de TVA différenciés sur les produits énergétiques. Bien que les pays taxent les usages de l'énergie de manière différente, le rapport de l'OCDE *Taxer la consommation d'énergie* (OCDE, 2015b ; 2013a) montre que des tendances communes existent en matière de taxation de l'énergie entre les différents pays.

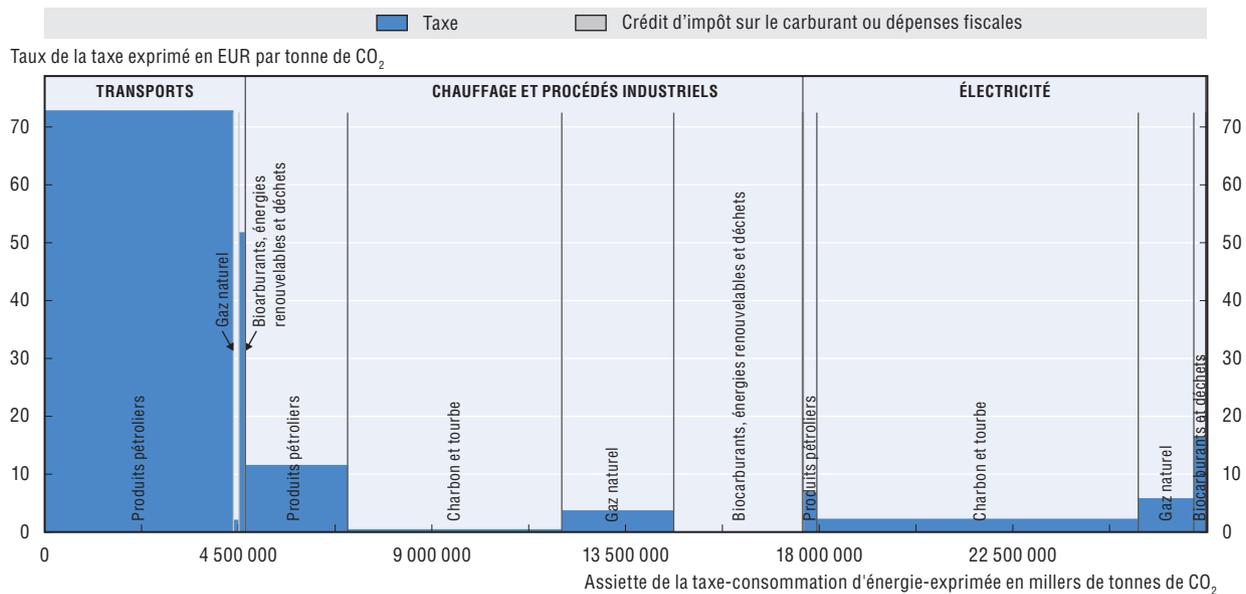
Dans tous les pays étudiés, à l'exception du Brésil, l'énergie utilisée pour le transport est plus taxée que celle utilisée pour la production de chaleur et les procédés industriels ou pour la production électrique. Parmi les usages liés au transport, les produits pétroliers pour le transport routier, en particulier l'essence et le diesel, sont taxés à des niveaux plus élevés que les autres usages dans tous les pays, à l'exception des États-Unis. Un taux d'imposition plus élevé sur l'essence fournit dans les faits une préférence fiscale au diesel. Dans la catégorie production de chaleur et procédés industriels, les produits pétroliers sont plus taxés que les autres combustibles dans la plupart des pays. Plus de 85 % du charbon utilisé pour la production de chaleur et les procédés industriels n'est pas taxé dans les 41 pays étudiés, malgré son intensité carbone élevée et les impacts négatifs sur la qualité de l'air de la combustion du charbon. L'énergie utilisée pour la production électrique est également taxée à des taux moins élevés, lorsqu'on compare sur la base des émissions de CO₂, que celle utilisée dans les transports dans les différents pays (graphique 3.1).

Les politiques et les taux d'imposition actuels envoient un signal-prix inégal aux consommateurs, producteurs et investisseurs dans les différents pays et secteurs. Il est possible d'améliorer l'utilisation de la taxation de l'énergie pour en faire un instrument des politiques de réduction des émissions de GES en provenance du secteur énergétique. Des combustibles comme le kérosène, le diesel et le mazout n'ont pas les mêmes contenus en énergie ni les mêmes caractéristiques d'émission. C'est pourquoi des taux d'imposition équivalents en termes physiques ou énergétiques ne seront pas équivalents en termes de contenu carbone et réciproquement. L'harmonisation des taux d'imposition des différents combustibles sur la base de leur contenu carbone permettrait d'augmenter les taux d'imposition par unité d'énergie sur les combustibles les plus intensifs en carbone (OCDE, 2013a).

Les taxes carbone sont des taxes sur les produits énergétiques conçues pour refléter l'intensité des émissions de CO₂ des différentes sources d'énergie. Les taxes carbone explicites sont souvent introduites à des taux assez bas, relevés progressivement au fil du temps. En **Suède**, une réforme fiscale verte au début des années 2000 a relevé le niveau de la taxe carbone à 119 EUR par tCO₂ en 2013, bien qu'il y ait d'importantes exonérations ; ce qui était bien au-dessus du prix des quotas du SCEQE (Ecofys/Banque mondiale, 2014 ; OCDE, 2014a). Au **Portugal**, la nouvelle taxe carbone est indexée sur le prix moyen du quota du SCEQE de l'année précédente, sur la base des données des enchères de quotas. En **Suisse**, le niveau initial de la taxe était 12 CHF (franc suisse) par tCO₂. Ce taux a par la suite été relevé chaque année selon un calendrier prédéfini et, en 2014, il a été augmenté de manière significative (de 36 CHF à 60 CHF par tCO₂) car l'objectif intermédiaire de réduction

Graphique 3.1. Profil graphique des consommations d'énergie et de leur taxation pour l'ensemble des émissions de carbone liées aux usages de l'énergie

Dans les pays membres de l'OCDE et 7 économies partenaires



1. Les taux d'imposition sont ceux observés au 1^{er} avril 2012 (sauf pour l'Australie et le Brésil: 1^{er} juillet 2012; et pour l'Afrique du Sud: 4 avril 2012), les données sur les consommations d'énergie sont de 2009 (AIE, 2011). Les chiffres pour le Canada, l'Inde et les États-Unis prennent en compte uniquement les taxes fédérales.

2. Les 41 pays sont : les pays membres de l'OCDE, l'Afrique du Sud, l'Argentine (qui n'est par ailleurs pas analysée dans ce rapport), le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Indonésie et la Russie. Le Costa Rica, la Colombie, la Lettonie et la Lituanie ne sont pas analysés dans les rapports de l'OCDE *Taxer la consommation d'énergie* (2013a, 2015b).

Sources: OCDE (2015b), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies* ; OCDE (2013a), *Taxing Energy Use: A Graphical Analysis* pour tous les autres pays.

des émissions n'avait pas été rempli. En 2012, le **Japon** a mis en place une « taxe pour l'atténuation du changement climatique » pour réduire les émissions de CO₂ provenant des sources d'énergie, qui représentent près de 90 % des émissions totales du pays. Le taux d'imposition passera à 289 JPY (yen japonais) par tCO₂ sur une période de 3 à 5 ans.

Dans certains cas, une part des recettes issues des taxes sur le CO₂ a été utilisée pour soutenir le développement des technologies sobres en carbone. La Suisse prévoit d'allouer les recettes de sa taxe carbone à la réduction des émissions des bâtiments (dans la limite de 300 millions CHF par an) et à un Fonds pour les technologies propres (25 millions CHF par an). Les recettes de la taxe japonaise sur le changement climatique devraient atteindre 39 milliards JPY par an après 2016. Elles seront utilisées pour réduire les émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie à travers l'innovation, les économies d'énergie et la promotion des énergies renouvelables (Ecofys/Banque mondiale, 2014 ; OCDE, 2015f).

Certains pays ont adopté des mesures pour minimiser les recouvrements entre les taxes carbone, les taxes sur l'énergie et les autres instruments de la politique climatique. Par exemple, certains États membres de l'Union européenne ont mis en place des taxes carbone dans le secteur de l'énergie et dans l'industrie mais en accordant des taux réduits ou des exonérations pour les installations déjà couvertes par le SCEQE. La **Norvège** exonère de sa taxe carbone les secteurs inclus dans le SCEQE (à l'exception du secteur du pétrole offshore à la fois dans le SCEQE et soumis au plus haut niveau de taxation). Le **Danemark** exonère également de sa taxe carbone les entreprises qui participent au SCEQE.

Il existe d'autres exemples de réformes fiscales menées pour mettre un prix sur le carbone :

- La **Colombie-Britannique**, au Canada, a lancé en 2008 une réforme fiscale écologique fiscalement neutre, qui couvre plus de 70 % des émissions de GES de la province. La taxe carbone, qui s'applique à toutes les sources de combustion d'énergies fossiles, a tout d'abord été introduite à un taux de 10 CAD par tonne de CO₂. Par la suite, le taux a été relevé chaque année de 5 CAD par tonne jusqu'à 30 CAD par tonne de CO₂ en 2012. Les recettes fiscales ont été entièrement reversées à travers des baisses d'impôts sur les sociétés et sur les revenus, introduites progressivement (Harrisson, 2013). Après l'évaluation de ce dispositif en 2014, y compris de sa neutralité fiscale et de son impact sur l'activité, le gouvernement de la province a décidé de maintenir le taux d'imposition à ce niveau et de ne pas élargir le périmètre de la taxe aux procédés industriels (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2014).
- Le **Mexique** a adopté une nouvelle taxe sur la vente de plusieurs combustibles fossiles en 2014, basée en partie sur leur contenu en carbone par rapport à celui du gaz naturel. Les taux d'imposition ont été fixés à 5.91 centimes USD par litre pour le propane, 10.38 centimes USD par litre pour l'essence, 12.59 centimes USD par litre pour le diesel et 27.54 USD par tonne pour le charbon (anthracite). Le gaz naturel est exonéré de la taxe. Les entreprises soumises à cette taxe peuvent remplir leurs obligations en achetant un nombre équivalent de crédits carbone issus de projets du mécanisme de développement propre (MDP) mis en œuvre au Mexique. Pour être approuvés par le Congrès, les taux d'imposition proposés ont dû être substantiellement modifiés ; par exemple, le taux d'imposition qui s'applique finalement au coke de pétrole a été réduit de 92 % et celui sur le charbon de 85 % (SEMARNAT, 2014).
- En janvier 2015, dans le cadre de sa réforme fiscal verte, le **Portugal** a mis en place une taxe carbone qui devrait rapporter 95 millions EUR. Les recettes provenant de cette taxe seront utilisées pour encourager des comportements plus propres et plus verts dans le secteur des transports (voitures électriques, système de partage de vélos et de voitures) et pour préserver la forêt et la biodiversité. La taxe carbone s'applique aux secteurs non couverts par le SCEQE (Moreira da Silva, 2015).
- L'**Inde** a instauré une taxe sur le charbon dans le cadre de son budget 2010-11. Une partie des revenus de cette taxe est destinée à financer un Fonds national pour l'énergie propre qui soutient la recherche et développement, ainsi que des projets innovants en matière d'énergie propre. La taxe a été introduite à un taux de 50 INR par tonne et s'applique au charbon importé et extrait localement. En juillet 2014, le gouvernement indien a relevé la taxe à 100 INR (1.43 EUR). En février 2015, le gouvernement a proposé une nouvelle hausse du taux d'imposition à 200 INR (2.9 EUR) et d'utiliser les recettes pour soutenir les projets d'énergies renouvelables (The Times of India, 2015).

Plusieurs autres pays ont prévu de mettre en œuvre des taxes carbone. La première taxe carbone d'Amérique du Sud a été adoptée au **Chili**, pour une mise en œuvre prévue en 2017. Appliquée aux grandes industries et au secteur électrique, cette taxe carbone devrait couvrir près de 55 % des émissions totales du Chili. Le prix prévu, 5 USD par tonne de CO₂, est inférieur à celui du SCEQE (Galbraith, 2014). L'Afrique du Sud a repoussé la mise en œuvre de sa taxe carbone à 2016. Le taux d'imposition proposé serait de 120 ZAR (rand sud-africain) (10 USD) en 2016 puis augmenterait de 10 % par an jusqu'en 2019, mais le niveau final de la taxe reste à confirmer (OCDE, 2015g).

Les systèmes d'échange de quotas d'émission

Les systèmes de plafonnement et d'échange de quotas d'émission (SEQE) fixent un niveau plafond pour les émissions de GES ou pour l'intensité des émissions, avec des quotas d'émission négociables alloués aux émetteurs. Les systèmes d'échange de quotas d'émission permettent de réduire les émissions de GES de manière efficace par rapport à leur coût en fournissant des incitations pour réduire les émissions là où c'est le plus rentable. Le niveau du plafond influence de manière significative le prix du carbone dans un SEQE : fixer le plafond à un niveau trop élevé conduit à des niveaux de prix du carbone faibles, ce qui fournit peu d'incitation à investir dans les réductions d'émissions.

Dans un SEQE, lorsque le plafond d'émission est contraignant, les mesures d'atténuation additionnelles dans les secteurs couverts par le SEQE ne se traduiront pas par des réductions d'émissions supplémentaires dans ces secteurs dans la mesure où le plafond global demeure inchangé (OCDE, 2011). Néanmoins, les instruments de politique publique poursuivent des objectifs multiples (en lien ou non avec le climat) et peuvent par ailleurs contribuer à sensibiliser l'opinion publique, partager l'information et soutenir la RD&D et l'innovation technologique ; ce qui est nécessaire pour réduire le coût des réductions d'émissions et permettre des réductions d'émissions plus importantes à long terme. Ces différents instruments devraient être utilisés de manière complémentaire et non se substituer les uns aux autres ; comme par exemple en associant campagnes d'information et programmes de labellisation de l'efficacité énergétique des appareils électroménagers afin d'améliorer l'efficacité des politiques de tarification du carbone dans le secteur énergétique. L'efficacité économique des politiques et du mix politique global doit être régulièrement suivie et évaluée.

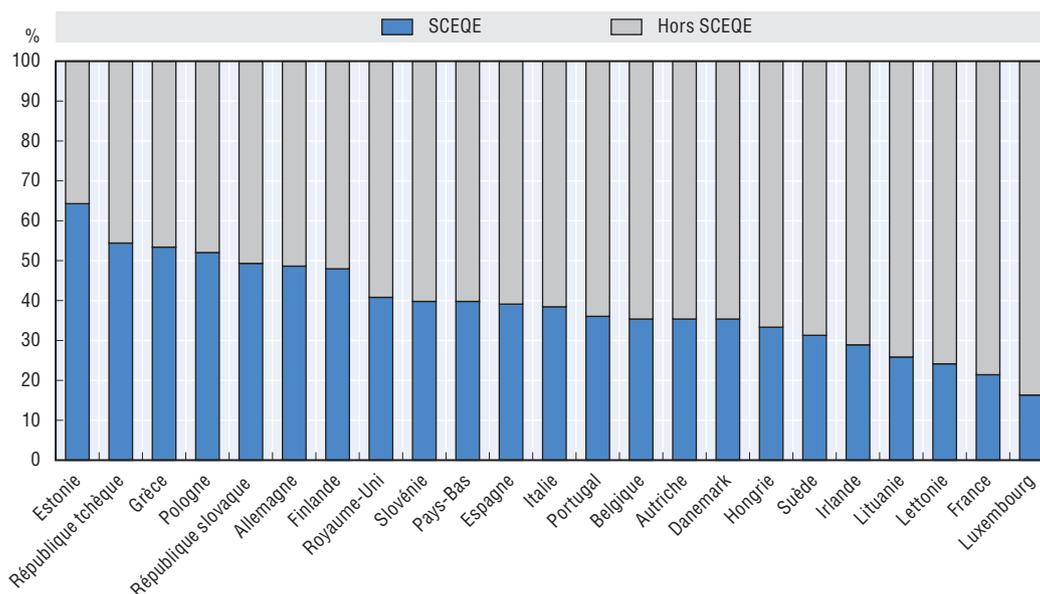
Dans les pays étudiés, des progrès notables sont réalisés dans la mise en œuvre des SEQE aux niveaux supranational, national et infranational. Vingt-cinq pays étudiés participent au système communautaire d'échange de quotas d'émission (**SCEQE**), y compris l'Islande et la Norvège, qui sont liées au SCEQE. Il existe également d'autres systèmes : le **SEQE néo-zélandais**, l'**Initiative régionale sur les gaz à effet de serre** dans les États du Nord-Est des États-Unis et les **SEQE de Tokyo et Saitama** au Japon. Après son lancement en 2008, le **SEQE suisse** est devenu obligatoire en 2013. La **Californie** et le **Québec** ont relié officiellement leurs systèmes en 2014. La **Chine**, qui a mis en place des systèmes pilotes dans sept villes et provinces, prévoit de lancer un SEQE national en 2017. En 2015, la **Corée** a lancé un SEQE qui couvre plus de 500 entreprises dans les secteurs de l'énergie, de l'acier, du ciment et l'industrie manufacturière. D'autres systèmes nationaux sont à l'étude au **Brésil**, au **Chili**, au **Mexique**, en **Turquie** et en **Fédération de Russie**, tandis que des systèmes infranationaux sont prévus dans l'État de **Washington**, ainsi que dans le **Manitoba** et en **Ontario**. L'Ontario, la deuxième province canadienne la plus émettrice de gaz à effet de serre, a annoncé son intention de mettre en œuvre un système de plafonnement et d'échange de quotas d'émission et de le relier à celui de la Californie et du Québec (Gouvernement de l'Ontario, 2015). La Californie, la Colombie-Britannique, le Manitoba, l'Ontario et le Québec sont membres de la *Western Climate Initiative (WCI)*, dont l'objet est de mettre en œuvre un système de plafonnement et d'échange de quotas d'émission à l'échelle régionale.

Évolutions récentes du SCEQE

Le SCEQE, le plus grand système d'échange de quotas d'émission de GES du monde, est le dispositif politique phare de l'Union européenne pour atteindre ses objectifs climatiques et énergétiques. Il s'applique aux 28 États membres de l'Union européenne, ainsi qu'à la

Norvège, l'Islande et le Liechtenstein. La Directive SCEQE (2003/87/CE) prévoit que le système s'applique à plus de 11 000 installations dans le secteur électrique et industriel, mais aussi au secteur de l'aviation commerciale (depuis 2012). Ces installations représentent près de la moitié des émissions totales de GES de l'Union européenne, bien que cette part varie fortement selon les pays (graphique 3.2).

Graphique 3.2. Part des émissions nationales de GES couverte par le SCEQE



Source : AEE (2015), EU Emissions Trading System (ETS) Data Viewer (base de données), Agence européenne pour l'environnement, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer (consulté le 10 juin 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283095>

Le SCEQE est actuellement dans sa troisième phase (2013-20). Les principaux changements intervenus entre la seconde et la troisième phase sont : (i) le passage d'un système de plafonds nationaux à un système de plafond unique à l'échelle de l'Union européenne, qui sera abaissé de 1.74 % par an jusqu'à 2020 (grâce à l'abaissement progressif du plafond, les émissions en 2020 seront 21 % plus faibles qu'en 2005) ; (ii) une augmentation de la part de quotas mis aux enchères (de moins de 4 % dans la phase II à plus de 40 % dans la phase III) ; (iii) des règles d'allocation harmonisées, sur la base de critères de performance, pour l'allocation gratuite des quotas restants ; et (iv) l'élargissement du périmètre pour couvrir les émissions de CO₂ de la pétrochimie, des secteurs de l'ammoniac et de l'aluminium, les émissions de N₂O provenant de la production d'acides nitrique, adipique et glycolique et les émissions de perfluorocarbures (PFC) provenant de la production d'aluminium.

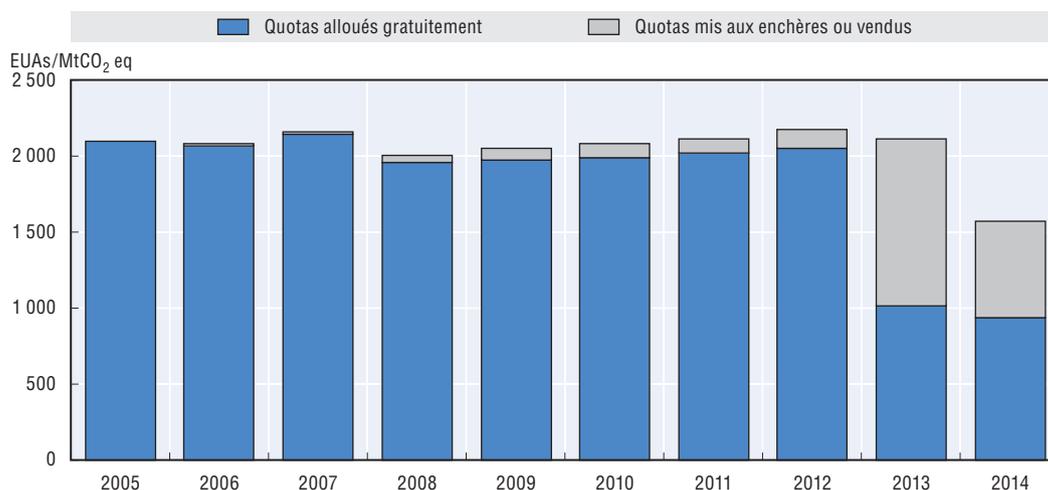
Un excédent de quotas d'émission s'est accumulé dans le système, en raison notamment de niveaux d'émissions plus bas que les niveaux anticipés. Cela est dû en partie à la crise économique, mais aussi au nombre élevé de crédits carbone en provenance du mécanisme de développement propre (MDP). Cela a contribué à affaiblir le signal-prix du carbone, entraînant une baisse de l'incitation fournie aux installations du SCEQE pour investir dans les technologies sobres en carbone. Les quotas d'émission s'échangent autour de 7 EUR par tonne de CO₂e (Henbest, 2015). La Commission européenne a reporté la mise

aux enchères de 900 millions de quotas (le « *back-loading* ») pour réduire l'excédent à court terme. Elle prévoit également des réformes structurelles à long terme pour résoudre le problème. Notamment, la Commission a proposé d'accélérer la baisse annuelle du plafond d'émissions de 1.74 % à 2.2 %. Elle a également proposé de mettre en place une réserve de stabilité du marché à partir de 2021 pour améliorer la résistance du système à des chocs majeurs, mais aussi prévenir l'accumulation de quotas.

Les quotas d'émission sont alloués aux installations du SCEQE selon différentes approches. Lors des deux premières phases, la plupart des quotas d'émission européens (*European Emissions Allowances*, EUA) étaient alloués gratuitement (1 EUA correspondant à 1 MtCO₂e). L'allocation gratuite repose sur des critères de performance, les installations qui remplissent les critères de performance recevant une plus grande part de quotas gratuits. Les critères de performance utilisés reposent sur le principe « un produit = un critère de référence » et ils reflètent généralement la performance moyenne des 10 % d'installations les plus performantes pour ce produit dans l'Union européenne. Dans des secteurs comme l'industrie manufacturière, la part de quotas alloués gratuitement demeure aux alentours de 80 % (en 2013).

Dans la phase I (2005-07), les États membres pouvaient vendre aux enchères 5 % du total de leurs EUA, puis 10 % dans la phase II (2008-12). Dans la plupart des cas, cependant, ils n'ont utilisé la mise aux enchères que de manière marginale. L'Allemagne et le Royaume-Uni font figure d'exception : ces deux pays ont mis aux enchères 209 millions d'EUA et 122.8 millions d'EUA, respectivement, ce qui représente plus de 81 % des quotas mis aux enchères pendant les phases I et II (CDC Climat, 2013). La part de quotas mis aux enchères a augmenté de manière importante entre la phase II et la phase III, pour représenter aux environs de 52 % en 2013 et 40 % en 2014 (graphique 3.3). Finalement, la mise aux enchères est amenée à devenir le mode principal d'allocation des quotas d'émission. D'ici 2020, 70 % des quotas seront mis aux enchères (Commission européenne, 2015). L'allocation gratuite est souvent justifiée en termes de protection de l'industrie et de la compétitivité nationales. Cependant, des travaux de l'OCDE ont montré que les préoccupations de l'industrie quant à la perte de compétitivité liée aux mesures de tarification du carbone étaient souvent surestimées (Lanzi et al., 2013 ; Arlinghaus, 2015 ; Flues et Lutz, 2015).

Graphique 3.3. Méthodes d'allocation des quotas d'émission utilisés dans le SCEQE



Source : AEE (2015), *EU Emissions Trading System (ETS) Data Viewer* (base de données), Agence européenne pour l'environnement, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer (consulté le 10 juin 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283107>

Évolutions récentes des autres systèmes d'échange de quotas d'émission

La **Chine** expérimente sept projets pilotes régionaux de système d'échange de quotas d'émission dans cinq villes (Beijing, Tianjin, Chongqing, Shanghai et Shenzhen) et deux provinces (Hubei et Guangdong). Ces sept zones représentent 18 % de la population chinoise et 28 % de son PIB (Shen, 2013). Sur la base de ces expériences pilotes, la Chine développe actuellement un projet pilote de SEQE national sur trois ans, qui sera lancé en 2017. Il couvrira initialement les émissions de CO₂ provenant des secteurs électrique, de la métallurgie et des métaux non ferreux, des matériaux de construction, des produits chimiques et de l'aviation, qui représentent environ 3 000-4 000 MtCO₂ (ICAP, 2015a ; OCDE, 2015c).

Le SEQE de **Corée**, lancé en janvier 2015, a fixé son plafond à 573 MtCO₂e en 2015. Il couvre près des deux tiers des émissions totales du pays et s'applique à 525 entités commerciales. Pendant la phase I (2015-17), l'ensemble des quotas est alloué gratuitement soit sur la base des émissions de GES moyennes des années de référence (2011-13), soit en fonction de critères basés sur les données de l'activité récente. Les allocations gratuites de quotas vont diminuer au fil du temps : de 100 % d'allocations gratuites dans la phase I à 97 % dans la phase II (2018-20) à moins de 90 % dans la phase III (2021-25) (ICAP, 2015b).

En juillet 2014, le gouvernement de l'**Australie** a abrogé, conformément à un engagement électoral, le mécanisme de tarification du carbone mis en place en 2012 dans le cadre du Plan pour un futur énergétique propre. Pour le remplacer, le gouvernement a mis en place une nouvelle série de mesures, comprenant la création d'un Fonds de réduction des émissions qui achète des réductions d'émissions via une enchère inversée (OCDE, 2014b). La première vente aux enchères a eu lieu en avril 2015 et a conduit le gouvernement à passer des contrats pour l'achat de plus de 47 millions de tonnes de réductions d'émissions. Une seconde vente aux enchères est prévue en novembre 2015.

Méthodes d'allocation des quotas et périmètres des SEQE

En Chine, les sept SEQE pilotes utilisent différentes méthodes d'allocation. Cependant, la plupart de ces systèmes associe l'allocation gratuite basée sur des critères de performance et les droits acquis basés sur les émissions historiques ou l'intensité des émissions (Zhou, 2015). Près de 80 % des quotas dans le SEQE californien sont mis aux enchères, le reste étant alloué gratuitement sur la base de critères de référence. Dans l'Initiative régionale sur les gaz à effet de serre aux États-Unis, la majorité des quotas est mise aux enchères (IETA, 2015). Dans le SEQE néo-zélandais, la majorité des quotas est allouée gratuitement sur la base des données de performance de l'année précédente, mais la part des allocations gratuites est amenée à diminuer.

Plusieurs pays ont élargi le périmètre de leurs SEQE au fil du temps. Cela permet d'augmenter le nombre de sources d'émissions soumises à un prix du carbone unique, mais aussi les options de réductions d'émissions rentables. Le périmètre des SEQE pilotes de **Chine** varie – certains comprennent les industries de services, la production de chaleur, les transports, les bâtiments, la production de pétrole et de gaz, l'industrie automobile, en plus du secteur électrique, des industries de l'acier, du ciment et d'autres industries manufacturières (IETA, 2013). Le SEQE de **Nouvelle-Zélande** est le seul SEQE national à inclure la foresterie (qui peut rapporter des crédits carbone négociables ou une obligation d'achat de crédits en cas d'abatage) en plus du secteur de l'énergie, des procédés industriels et de la production de combustibles fossiles liquides. Jusqu'alors le secteur agricole n'est

couvert de manière explicite par aucun SEQE, même si le SEQE de Nouvelle-Zélande fixe des exigences déclaratives obligatoires pour les émissions biologiques provenant de l'agriculture et des déchets (EDF/IETA, 2014).

Relier des systèmes d'échange entre eux signifie que les quotas d'un SEQE sont échangeables et utilisables pour être en conformité dans l'autre système. Comme dans le cas de l'élargissement du périmètre d'un SEQE, relier deux ou plusieurs SEQE augmente la taille du marché et donc les options de réductions d'émissions rentables possibles pour les installations couvertes. Cela nécessite de toute évidence une comptabilité accrue ; en particulier, les plafonds de tous les SEQE doivent être fixés en dessous des niveaux BAU, autrement l'offre excédentaire dans un système ferait s'effondrer les prix. On assiste actuellement à l'émergence d'un réseau de SEQE reliés entre eux (par des accords de liaison bilatéraux). Des liens ont été établis entre le programme de plafonnement et d'échange californien et le système de plafonnement et d'échange québécois en 2014, et des négociations sont actuellement en cours pour relier le SCEQE et le SEQE suisse.

Les mécanismes de soutien aux énergies fossiles

Un grand nombre de pays membres de l'OCDE et d'économies partenaires soutiennent la production d'énergies fossiles à travers des transferts budgétaires directs ou un traitement fiscal préférentiel. La consommation d'énergies fossiles est également soutenue à travers des mécanismes de contrôle des prix encadrant le coût de l'énergie pour les consommateurs, des transferts budgétaires directs, des dégrèvements sur les achats de produits énergétiques pour les consommateurs et des allègements fiscaux ciblés.

Ces dernières années, plusieurs initiatives internationales ont appelé à réformer les subventions aux énergies fossiles préjudiciables. En 2009, par exemple, les dirigeants du G-20 se sont engagés à rationaliser et à éliminer à moyen terme les subventions inefficaces aux énergies fossiles qui encouragent une surconsommation (G-20, 2009). Les pays membres du Forum Asie-Pacifique pour la coopération économique (*Asia-Pacific Economic Cooperation*, APEC) ont pris un engagement similaire, tout en s'engageant à garantir l'accès aux services énergétiques de base aux plus démunis (APEC, 2009). Depuis, les pays de l'APEC et du G-20 ont entrepris de faire état de leurs subventions aux combustibles fossiles, mais l'absence de définition commune limite la comparabilité de ces rapports. Certains pays du G-20 ont également donné leur accord pour participer à des examens par les pairs réciproques de leurs subventions aux combustibles fossiles ; les États-Unis et la Chine se sont portés volontaires en 2014 pour être les premiers à s'y soumettre. En outre, l'initiative « les amis de la réforme des subventions aux combustibles fossiles » rassemble des pays partageant des vues similaires au-delà du G-20 dans le but de promouvoir la réforme (Gouvernement de Nouvelle-Zélande, 2015). L'OCDE contribue régulièrement à ces initiatives en partageant son expertise et en facilitant l'échange d'information entre ses membres et les autres parties intéressées (OCDE, 2015d).

Au niveau supranational, la première série de recommandations de la plateforme européenne pour l'efficacité des ressources (*European Resource Efficiency Platform*, EREP) de la Commission européenne, adoptée en 2013, appelait de toute urgence l'Union européenne et ses États membres à éliminer les subventions nuisibles à l'environnement. Elle mettait notamment l'accent sur les subventions aux énergies fossiles et l'utilisation de l'eau dans l'agriculture, le secteur de l'énergie et l'industrie (Commission européenne, 2014). Certaines banques de développement régionales agissent également pour évaluer ou réformer les

subventions aux énergies fossiles dans les pays où elles sont présentes, à travers des coopérations techniques. La Banque asiatique de développement, par exemple, soutient le suivi et l'évaluation des subventions aux énergies fossiles dans certains de ses pays membres, tandis que la Banque interaméricaine de développement fournit une assistance pour mesurer et analyser les subventions à la production et à la consommation d'énergies fossiles en Amérique latine et dans les Caraïbes (BAD, 2011 ; BID, 2013).

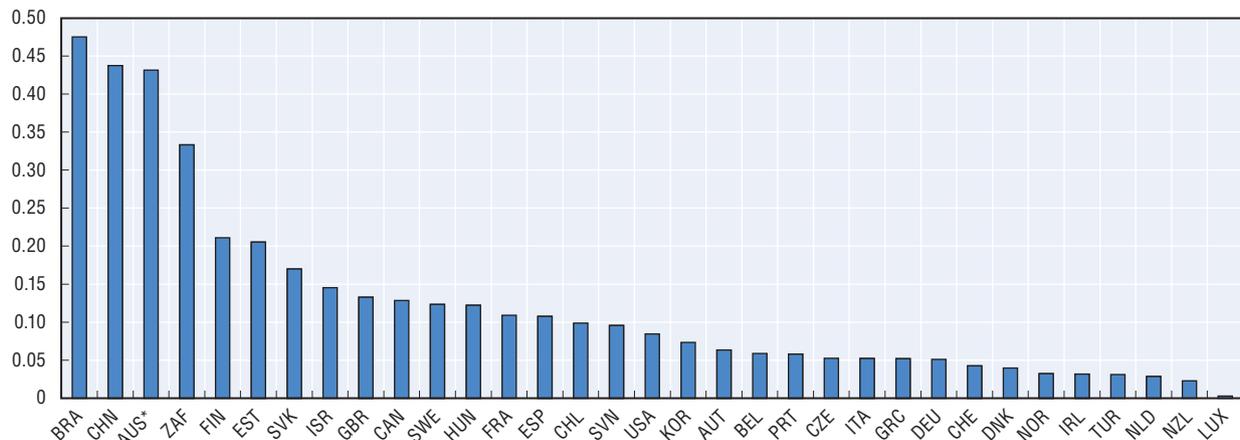
L'AIE et l'OCDE analysent également les subventions et les autres mesures de soutien aux énergies fossiles. L'AIE mesure l'écart de prix entre les prix locaux des combustibles et un ensemble de prix de référence et évalue dans quelle mesure les combustibles fossiles sont sous-tarifés dans les différents pays. En utilisant cette méthode, l'AIE estime que les subventions aux énergies fossiles dans 40 pays ont atteint 548 milliards USD en 2013 (AIE, 2014). Ces estimations sont adaptées à une analyse macroéconomique, mais la méthode de l'écart de prix ne parvient pas à saisir certaines formes de soutien à la consommation et à la production d'énergies fossiles, en particulier dans les pays membres de l'OCDE.

Depuis 2010, l'OCDE collecte des informations complémentaires sur tous les transferts publics et les dépenses fiscales qui encouragent la production ou la consommation de combustibles fossiles dans ses pays membres. Ceci fait désormais partie d'un exercice régulier de l'OCDE. L'inventaire 2015 a récemment été élargi pour analyser plus de 800 mesures politiques dans les pays membres de l'OCDE et six économies partenaires (Afrique du Sud, Brésil, Chine, Fédération de Russie, Inde et Indonésie). Les mesures identifiées dans l'inventaire 2015 ont une valeur globale de 160-200 milliards USD par an sur la période 2010-14 et le soutien à la consommation des produits pétroliers représente la plus grande part de ce montant (OCDE, 2015d). Par rapport à l'édition précédente (OCDE, 2013b), qui ne concernait que les pays membres de l'OCDE, le niveau total de soutien a diminué après avoir atteint deux points culminants en 2008 et 2011-12, bien que le niveau de soutien total aux consommateurs varie considérablement selon les pays (graphique 3.4). Cette baisse est en partie attribuable à des prix internationaux du pétrole plus bas, mais aussi à des réformes politiques qui attestent de la volonté des gouvernements de se départir de leurs pratiques antérieures pour emprunter des trajectoires de croissance plus soutenables d'un point de vue fiscal et environnemental (OCDE, 2015d).

Le gouvernement d'**Indonésie** a réformé son régime de fixation des prix de l'essence et du diesel en janvier 2015. Jusqu'à 2014, les subventions aux combustibles et à l'électricité représentaient plus de 20 % des dépenses totales du gouvernement. Le gouvernement indonésien a supprimé complètement les subventions à l'essence lors de la révision de son budget 2015, ne laissant en place que les subventions les plus minimales pour le gaz de pétrole liquéfié, le diesel et le kérosène. Les subventions pour le diesel ont été plafonnées à 1 000 IDR (roupie indonésienne) (0,08 USD) par litre. La subvention au diesel a été maintenue en raison de son utilisation dans les transports publics et de marchandises. Les subventions aux combustibles devaient initialement représenter 13 % des dépenses totales du gouvernement dans le budget 2015, mais cette part a été réduite à 1 % – ce qui correspond à une baisse de 14 milliards USD en une seule année. Si les subventions à la consommation profitaient de manière disproportionnée aux ménages les plus aisés avant la réforme, leur suppression pourrait s'avérer préjudiciable aux ménages les plus démunis. C'est pourquoi les impacts sociaux de ce type de réformes doivent être prévenus (encadré 3.1) (OCDE, 2015d, 2015e).

Graphique 3.4. Soutien total aux consommateurs pour la consommation de combustibles fossiles

Part des recettes liée à la composante énergie des taxes environnementales, moyenne 2010-12



Notes : * Les données pour l'Australie comprennent les crédits d'impôt pour le carburant, qui expliquent à eux seuls le ratio relativement élevé observé pour ce pays. Cette mesure sert à rembourser une partie des taxes d'accise que les entreprises paient sur leurs achats de carburant. Les données pour le Brésil et la Grèce sont pour la période 2010-11 seulement.

Les données sur les revenus que les pays tirent des taxes environnementales (y compris les taxes liées à la consommation d'énergie, les taxes sur les véhicules à moteur et les autres taxes et prélèvements environnementaux [par exemple sur l'eau et la consommation d'eau]) sont régulièrement collectées par l'OCDE et mises à disposition à travers la base de données de l'Organisation sur les instruments utilisés pour les politiques environnementales (<http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/>).

Source: OCDE (2015d), *Rapport accompagnant l'inventaire OCDE des mesures de soutien pour les combustibles fossiles*, Éditions OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283115>

En Inde, les prix de l'énergie étaient traditionnellement très réglementés, avec des prix souvent maintenus en dessous du coût. Les prix de l'essence ont été partiellement dérégulés en juin 2010 puis entièrement dérégulés en octobre 2014, au moment où les prix internationaux du gaz étaient bas. En 2012, le gouvernement indien a réduit les subventions aux consommateurs pour le diesel, ce qui a généré des économies de près de 200 milliards INR (autour de 3 milliard USD) entre 2012 et 2014. Le prix de détail du diesel a été augmenté régulièrement, par petits montants (0.50 INR par mois, soit 0.008 USD), jusqu'à l'élimination totale de la subvention au diesel en septembre 2014. Pour atténuer l'impact de cette réforme sur les plus démunis, le gouvernement a augmenté l'utilisation des transferts monétaires, y compris par des subventions à l'alimentation, au GPL et aux engrais. Bien que des subventions importantes existent encore pour le kérosène et le GPL (quoique beaucoup mieux ciblées), le virage amorcé représente une étape importante dans la bonne direction (OCDE, 2015d).

Le Mexique a supprimé son soutien à la consommation d'essence et de diesel grâce à un impôt spécial sur la production et les services d'essence et de diesel (*Impuesto Especial sobre Producción y Servicios por Enajenación de Gasolinas y Diesel*, IEPS), une taxe d'accise flottante. Le gouvernement utilise les prix internationaux pour fixer les taux variables de l'IEPS pour les deux marques d'essence du pays, « Magna » et « Premium », et le diesel. Quand les prix internationaux du pétrole sont élevés, les taux de l'IEPS peuvent devenir négatifs, ce qui réduit les prix des carburants domestiques et entraîne des dépenses fiscales. À l'inverse, des prix internationaux bas entraînent une augmentation des taux de l'IEPS, ce qui conduit à une réduction des dépenses fiscales ou, comme c'est actuellement le cas, à une taxe positive. Ces dernières années, le gouvernement fédéral du Mexique a également augmenté les prix de détail sur une base mensuelle. Combinés à des prix internationaux

Encadré 3.1. Les effets distributifs des réformes des subventions aux énergies fossiles

En augmentant les prix de l'énergie, certaines politiques d'atténuation comportent le risque de limiter l'accès aux formes d'énergie modernes et de réduire le revenu disponible des ménages les plus pauvres. C'est pourquoi il est important de mettre en œuvre des politiques complémentaires (GIEC, 2014). Selon une modélisation de l'OCDE, l'élimination des subventions à la consommation pour les énergies fossiles en Indonésie pourrait contribuer à réduire les émissions de CO₂ liées à l'énergie de 10 à 12 % d'ici 2020. Et cela pourrait également entraîner des gains en termes de bien-être si un système de redistribution, comme des transferts monétaires, était mis en place pour faire en sorte que la réforme des subventions aux énergies fossiles soit favorable aux pauvres (Durand-Lasserre et al., 2015).

En parallèle, de nouveaux travaux de l'OCDE récusent l'idée que l'utilisation accrue des taxes sur l'énergie serait régressive et toucherait les plus démunis plus fortement que les plus riches. De nouvelles analyses (Flues et Thomas, 2015) pour 21 pays membres de l'OCDE montrent que les effets distributifs des taxes sur l'énergie diffèrent selon le type d'énergie. Les taxes sur les carburants ne sont généralement pas régressives, en particulier lorsqu'elles sont mesurées en pourcentage des revenus, car les ménages les plus pauvres sont moins susceptibles d'utiliser les carburants pour le transport. En revanche, il s'avère que les taxes sur les combustibles pour le chauffage sont légèrement régressives, pour plusieurs raisons. D'une part, les ménages aux revenus les plus faibles peuvent être particulièrement touchés par ces taxes car ils sont plus susceptibles d'habiter des logements mal isolés. D'autre part, les ménages les plus pauvres sont également plus susceptibles d'habiter des logements plus petits, avec une surface à chauffer plus faible, et peuvent alors économiser des combustibles en se chauffant à des températures plus basses. Les taxes sur l'électricité sont nettement régressives car il est sans doute plus difficile pour les ménages à faible revenu de réduire leur consommation électrique.

Sources : GIEC (2014), « Climate change 2014: Mitigation of climate change » in *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Presses universitaires de Cambridge ; Durand-Lasserre, O., et al. (2015), « Modelling of distributional impacts of energy subsidy reforms: An illustration with Indonesia », *OECD Environment Working Papers*, n° 86, Éditions OCDE, Paris ; Flues, F. et A. Thomas (2015), « The distributional effects of energy taxes », *OECD Taxation Working Papers*, n° 23, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js1qwkqrbv-en>.

du pétrole bas, ces efforts ont permis de réduire le soutien total aux consommateurs de 244 milliards MXN (peso mexicain) (18.5 milliards USD) en 2012 à 34 milliards MXN (2.5 milliards USD) en 2014 (OCDE, 2015d).

Des progrès ont également été réalisés pour réformer les subventions à la production et consommation de combustibles fossiles dans d'autres pays membres de l'OCDE, mais à des échelles moindres. Les **Pays-Bas** ont éliminé le dégrèvement de taxe pour le diesel utilisé à d'autres fins que le transport (c'est-à-dire pour les activités agricoles ou le chauffage) en janvier 2013. Des mesures similaires ont été prises en **Autriche** et en **République slovaque** en 2013 et 2011 respectivement. Le **Canada** a réformé les dispositions fédérales relatives au traitement de certaines dépenses d'investissement relatives aux sables bitumeux et à l'extraction du charbon. L'**Allemagne** a réduit ses transferts budgétaires aux mines de houille de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie et prévoit de les éliminer complètement d'ici 2018. La **France** a décidé en 2014 d'éliminer progressivement l'exonération fiscale pour la consommation de gaz naturel des ménages (OCDE, 2015d).

Références

- AEE (2015), *EU Emissions Trading System (ETS) Data Viewer* (base de données), Agence européenne pour l'environnement, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer (consulté le 10 juin 2015).
- AIE (2014), *World Energy Outlook 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/weo-2014-en>.
- APEC (2009), *A New Growth Paradigm for a Connected Asia-Pacific in the 21st Century*, Coopération économique pour l'Asie-Pacifique, 14-15 novembre 2009, Singapour.
- Arlinghaus, J. (2015), « Impacts of carbon prices on indicators of competitiveness: A review of empirical findings », *OECD Environment Working Papers*, n° 87, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js37p21grzq-en>.
- BAD (2011), *Assessment and Implications of Rationalizing and Phasing Out Fossil-Fuel Subsidies*, Technical Assistance Report, www.adb.org/projects/documents/assessment-and-implications-rationalizing-and-phasing-out-fossil-fuel-subsidies.
- Banque mondiale (n.d.), *Putting a Price on Carbon with a Tax*, www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/background-note_carbon-tax.pdf.
- Banque mondiale (2015), « Carbon pricing initiatives valued at close to US\$50 billion », 26 mai 2015, www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/05/26/carbon-pricing-initiatives-valued-50-billion-dollars.
- BID (2013), *Documento de Cooperación Técnica: Subsidios en el sector energía y políticas de mitigación al cambio climático en América Latina y el Caribe* [Document de coopération technique : les subventions au secteur de l'énergie et les politiques d'atténuation du changement climatique en Amérique Latine et dans les Caraïbes], Banque interaméricaine de développement, <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38023936>.
- CDC Climat (2013), *Auction revenues in EU ETS Phase 3: a new public resource*, *Climate Brief*, n° 25, www.cdclimat.com/IMG/pdf/13-01-24_climate_brief_no25_-_auction_revenues_in_eu_ets_phase_3.pdf.
- Commission européenne (2015), « Climate Action: Free Allocation Based on Benchmarks », page internet, http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/allocation/index_en.htm (consulté le 10 juin 2015).
- Commission européenne (2014), *European Resource Efficiency Platform (ERP): Manifesto & Policy Recommendations*, Direction générale de l'environnement, Bruxelles, mars 2014, http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/documents/erp_manifesto_and_policy_recommendations_31-03-2014.pdf.
- Corée (République de) (2014), *First Biennial Update Report of the Republic of Korea to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, décembre 2014.
- Durand-Lasserve, O., et al. (2015), « Modelling of distributional impacts of energy subsidy reforms: An illustration with Indonesia », *OECD Environment Working Papers*, n° 86, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js4k0scrq5-en>.
- Ecofys/Banque mondiale (2014), *State and Trends of Carbon Pricing 2014*, Banque mondiale, Washington, DC, <http://documents.worldbank.org/curated/en/2014/05/19572833/state-trends-carbon-pricing-2014>.
- Ecologic Institute and eclareon (2014), *Assessment of Climate Change Policies in the Context of the European Semester, Country Report: Slovenia*, Ecologic Institute and eclareon, Berlin, http://ec.europa.eu/clima/policies/g-gas/progress/docs/sl_2014_en.pdf.
- EDF/IETA (2014), *The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading: New Zealand*. Environmental Defence Fund and International Emissions Trading Association, mars 2014, www.ieta.org/assets/EDFCaseStudyMarch2014/new%20zealand%20case%20study%20march%202014.pdf.
- Flues, F. et B.J. Lutz (2015), « Competitiveness impacts of the German electricity tax », *OECD Environment Working Papers*, n° 88, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js0752mkzmv-en>.
- Flues, F. et A. Thomas (2015), « The distributional effects of energy taxes », *OECD Taxation Working Papers*, n° 23, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js1qwkqrbv-en>.
- G-20 (2009), *Leaders' Statement*, Sommet de Pittsburgh, 24-25 septembre 2009, https://g20.org/wp-content/uploads/2014/12/Pittsburgh_Declaration_0.pdf.
- Galbraith, K. (2014), « Climate change concerns push Chile to forefront of carbon tax movement », *The New York Times*, 30 octobre 2014, www.nytimes.com/2014/10/30/business/international/climate-change-concerns-push-chile-to-forefront-of-carbon-tax-movement.html?_r=0.

- GIEC (2014), « Climate change 2014: Mitigation of climate change » in *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Unis et New York, États-Unis.
- Gouvernement de Colombie-Britannique (2014), « Carbon tax review » in *June Budget Update, 2013/14-2015/16*, www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/Carbon_Tax_Review_Topic_Box.pdf.
- Gouvernement de Nouvelle-Zélande (2015), *Friends of Fossil Fuel Subsidy Reform*, site internet, www.mfat.govt.nz/fffsr/index.php (consulté le 20 juin 2015).
- Gouvernement de l'Ontario (2015), « Cap and trade system to limit greenhouse gas pollution in Ontario », 13 avril 2015, http://news.ontario.ca/opo/en/2015/04/cap-and-trade-system-to-limit-greenhouse-gas-pollution-in-ontario.html?utm_source=ondemand&utm_medium=email&utm_campaign=o.
- Harrison, K. (2013), « The political economy of British Columbia's carbon tax », *OECD Environment Working Papers*, n° 63, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k3z04gkhhkg-en>.
- Henbest, S. (2015), « Fix the EU ETS, and carbon markets can be serious business », *Bloomberg New Energy Finance*.
- ICAP (2015a), « China to cap emissions from six sectors, ETS to launch 2016 », *Partenariat international d'action sur le carbone*, site internet, <https://icapcarbonaction.com/news/news-archive/268-china-to-cap-emissions-from-six-sectors-ets-to-launch-2016> (consulté le 20 juin 2015).
- ICAP (2015b), site internet du Partenariat international d'action sur le carbone, <https://icapcarbonaction.com/> (consulté le 20 juin 2015).
- IETA (2015), *The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading*, International Emissions Trading Association, Genève, www.ieta.org/worldscarbonmarkets (consulté le 20 avril 2015).
- IETA (2013), *A User Guide to Emissions Trading in China*, International Emissions Trading Association, Genève, www.ieta.org/a-user-guide-to-emissions-trading-in-china--september-2013.
- Lanzi, E. et al. (2013), « Addressing competitiveness and carbon leakage impacts arising from multiple carbon markets: A modelling assessment », *OECD Environment Working Papers*, n° 58, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k40ggjj7z8v-en>.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie de France (2014), *Panorama énergies-climat – Édition 2014. La fiscalité de l'énergie*, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/32_-_La_fiscalit_de_l_nergie_-_Def.pdf.
- Moreira da Silva (2015), présentation faite à l'OCDE sur la croissance verte au Portugal, siège de l'OCDE, Paris, 3 février 2015.
- Nouvelle-Zélande (2015), *Climate Change Information*, site internet, <https://www.climatechange.govt.nz/emissions-trading-scheme/obligations/> (consulté le 20 avril 2015).
- OCDE (2015a), *Database on Instruments used for Environmental Policy* (base de données), www2.oecd.org/eoicinst/queries/Default.aspx (consulté le 20 avril 2015).
- OCDE (2015b), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232334-en>.
- OCDE (2015c), *Études économiques de l'OCDE : Chine 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-chn-2015-en.
- OCDE (2015d), *Rapport accompagnant l'inventaire OCDE des mesures de soutien pour les combustibles fossiles*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264243583-fr>.
- OCDE (2015e), *Études économiques de l'OCDE : Indonésie 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-idn-2015-en.
- OCDE (2015f), *Études économiques de l'OCDE : Japon 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-jpn-2015-en.
- OCDE (2015g), *Études économiques de l'OCDE : Afrique du Sud 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-zaf-2015-en.
- OCDE (2014a), *Examens environnementaux de l'OCDE : Suède 2014*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264227248-fr>.
- OCDE (2014b), *Études économiques de l'OCDE : Australie 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-aus-2014-fr.

- OCDE (2014c), *Études économiques de l'OCDE : Inde 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-ind-2014-fr.
- OCDE (2013a), *Taxing Energy Use: A Graphical Analysis*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183933-en>.
- OCDE (2013b), *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- OCDE (2011), « Interactions between emission trading systems and other overlapping policy instruments », document de distribution générale, Direction de l'environnement, OCDE, Paris, www.oecd.org/env/taxes.
- Office fédéral de l'environnement suisse (2014), site internet sur les émissions, <http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14512/index.html?lang=fr> (consulté le 20 avril 2015).
- République d'Afrique du Sud (2013), *Carbon Tax Policy Paper: Reducing Greenhouse Gas Emissions and Facilitating the Transition to a Green Economy*, Trésor national, www.treasury.gov.za/public%20comments/Carbon%20Tax%20Policy%20Paper%202013.pdf.
- SEMARNAT (2014), « Carbon tax in Mexico », présentation lors du « partnership on market readiness (PMR) », Banque mondiale, mai 2014, www.thepmr.org/system/files/documents/Carbon%20Tax%20in%20Mexico.pdf.
- Shen, Y. (2013), « Moving steadily or great leap forward? The emerging carbon market in China », *Deakin Law Review*, vol. 18/2, Université de Deakin, Melbourne, pp. 233-270.
- Swedish Tax Agency (2015), site internet, www.skatteverket.se/servicelankar/otherlanguages/inenglish.4.12815e4f14a62bc048f4edc.html (consulté le 20 avril 2015).
- The Times of India, (2015), « Budget 2015: Power of five will light up energy sector », 1^{er} mars 2015, <http://timesofindia.indiatimes.com/budget-2015/union-budget-2015/Budget-2015-Union-Budget-2015/articleshow/46416518.cms>.
- Zhou, H. (2015), « Allocation in China ETS », présentation lors de « SinoCarbon innovation and investment », Mexico, 27 janvier 2015, http://climate.blue/wp-content/uploads/2015-01-27_DAY2_Presentation-Zhou_Allocation-in-the-Chinese-ETS.pdf.

Chapitre 4

Les politiques d'atténuation dans le secteur de l'énergie et les autres secteurs

Ce chapitre présente les politiques destinées à réduire les gaz à effet de serre dans les secteurs de l'électricité et des transports, en décrivant les mécanismes de soutien aux énergies renouvelables, les normes réglementaires, l'innovation et la recherche et développement. Il présente également les mesures d'atténuation prises dans d'autres secteurs comme l'agriculture, le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie, l'industrie et les déchets.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Les politiques d'atténuation dans les secteurs de l'électricité et des transports

Les instruments de tarification du carbone sont des mécanismes importants pour réduire les émissions dans les secteurs de l'électricité et des transports. Mais d'autres instruments sont utilisés en parallèle pour réglementer les émissions en provenance des véhicules, des centrales électriques et des bâtiments. Cette section décrit les politiques de soutien aux énergies renouvelables, y compris les tarifs d'achat, les normes réglementaires d'énergie renouvelable et d'autres mesures fiscales. Elle examine également les normes obligatoires qui s'appliquent aux véhicules, aux centrales électriques, aux bâtiments et aux appareils ménagers.

Tarifs et primes d'achat pour l'énergie renouvelable

Les tarifs et primes d'achat sont largement utilisés pour soutenir les technologies de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Ces mécanismes réduisent les risques pour les producteurs éligibles en leur garantissant un prix prédéfini pour l'électricité produite. La rémunération peut intervenir sous la forme d'un niveau de prix fixe déterminé indépendamment du prix de l'électricité sur les marchés de gros (« tarifs d'achat ») ou d'une prime additionnelle accordée par rapport au prix de l'électricité sur les marchés de gros (« primes d'achat »). Les tarifs et primes d'achat peuvent être associés à des prix planchers ou plafonds pour limiter le risque de sur- ou sous-compensation. Généralement, ils vont également de pair avec une garantie d'accès au réseau pour les producteurs d'électricité d'origine renouvelable.

Vingt-cinq pays membres de l'OCDE et sept économies partenaires (République populaire de Chine [« Chine » par la suite], Costa Rica, Inde, Indonésie, Lettonie, Lituanie et Fédération de Russie) ont mis en place des tarifs et/ou des primes d'achat (REN21, 2015). Ces politiques ont contribué à augmenter de manière significative la capacité d'énergie renouvelable installée dans ces pays et à réduire le coût des technologies de production à partir d'énergies renouvelables (Criscuolo et al., 2014). Entre 2008 et 2012, par exemple, le prix des modules solaires photovoltaïques a chuté de 80 % et le prix des éoliennes de 29 % en partie grâce à l'utilisation des tarifs et primes d'achat (Liebreich, 2013). Cependant, ces politiques peuvent être coûteuses : dans certains cas, le prix implicite du carbone généré par les tarifs d'achat a atteint des centaines d'euros par tCO₂ (OCDE, 2013a).

Il s'est souvent avéré difficile de fixer le bon niveau pour les tarifs et primes d'achat. D'une part, les tarifs doivent être prévisibles et suffisamment élevés afin de réduire le risque pour les investisseurs et stimuler le déploiement des technologies sobres en carbone. De l'autre, ils ne doivent pas non plus être trop généreux pour ne pas pousser à la hausse le prix de l'électricité pour les consommateurs finaux. Ces dernières années, l'impact financier des tarifs d'achat sur les budgets publics a fait l'objet d'une attention croissante, entraînant dans certains cas des modifications rétroactives des niveaux de soutien (OCDE, 2015a).

En **Espagne**, l'utilisation des tarifs et primes d'achat a contribué à l'accroissement rapide de la part des énergies renouvelables dans la production électrique. Mais le coût de ces mesures n'était pas entièrement répercuté sur les consommateurs, ce qui a provoqué l'accumulation d'une dette due aux producteurs. De ce fait, les tarifs d'achat et les autres formes d'incitation en faveur du développement des énergies renouvelables ont été modifiés pour garantir la viabilité du système, même si cela a entraîné un certain nombre de litiges avec des investisseurs en énergies renouvelables (OCDE, 2014a). De la même manière, la **République tchèque** a considérablement réduit, en 2014, ses tarifs d'achat et les primes de son système de « bonus verts » pour les nouvelles installations de production d'énergie renouvelable, bien que les installations à petite échelle continuent de bénéficier de soutiens. D'autres pays revoient également leurs tarifs d'achat à l'heure actuelle, par exemple la Grèce, l'Inde, l'Italie, le Japon, la Lituanie et le Portugal (AIE, 2014c, 2013b).

Compte tenu de sa sortie prévue du nucléaire d'ici 2022, l'**Allemagne** continue de soutenir activement les énergies renouvelables à travers différents instruments, y compris des tarifs d'achat. En raison de l'expansion extrêmement rapide de la capacité d'énergie renouvelable installée, en particulier du solaire photovoltaïque, le coût de cette politique a considérablement augmenté pour atteindre 0.8 % du produit intérieur brut (PIB) en 2014. Les tarifs d'achat étant financés grâce à une surtaxe sur les factures électriques, les prix de l'électricité pour les ménages allemands sont actuellement considérablement plus élevés que dans la plupart des pays voisins (OCDE, 2014b). Le système des tarifs d'achat a été revu en 2014 et tous les tarifs diminuent désormais chaque mois en fonction d'un taux lié à l'ajout de nouvelle capacité installée. À l'heure actuelle, l'Allemagne évolue vers des dispositifs de mise en concurrence par appels d'offres. Le premier appel d'offres pour le solaire photovoltaïque a eu lieu en avril 2015.

Le **Royaume-Uni** a mené une réforme du marché de l'électricité en 2013, en partie pour promouvoir les sources d'énergie sobres en carbone à travers les « contrats de différence » (OCDE, 2015d). Les contrats de différence sont une forme de prime d'achat qui donne la certitude d'un niveau de revenu pour les producteurs d'électricité sobre en carbone. Les technologies éligibles comprennent les sources d'énergie renouvelables, l'énergie nucléaire et le captage et stockage du CO₂. Les prix garantis de ces contrats sont fixés par des enchères. Lors de la première mise aux enchères, en février 2015, les prix garantis allaient de 50 GBP (livre britannique) par MWh pour certains projets solaires photovoltaïques à 120 GBP par MWh pour des projets éoliens *offshore* (DECC, 2015).

Certains pays passent actuellement des tarifs d'achat aux primes d'achat. Des primes d'achat existent dans un nombre croissant de pays européens, y compris la République tchèque, le Danemark (pour l'éolien *onshore*), l'Estonie, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Slovaquie et l'Espagne. Certains de ces pays laissent aux producteurs d'énergie renouvelable le choix entre tarifs et primes d'achat.

En 2014, l'Union européenne a adopté de nouvelles lignes directrices concernant les aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie (2014/C 200/01). Elles prévoient que les aides à l'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables devraient être accordées à travers des procédures d'appels d'offres à compter de janvier 2017. Les procédures d'appels d'offres et les primes d'achat vont donc progressivement remplacer les tarifs d'achat (sauf pour les petites installations) (Commission européenne, 2014a).

Les normes obligatoires d'énergie renouvelable et les certificats négociables

Les normes obligatoires d'énergie renouvelable fixent des obligations aux compagnies électriques pour produire une part fixe ou une quantité déterminée d'électricité à partir de sources renouvelables. Elles sont souvent associées à des programmes de certificats d'énergie renouvelable échangeables pour améliorer le rapport coût-efficacité de la mise en conformité des compagnies électriques concernées. Treize pays membres de l'OCDE et cinq économies partenaires ont mis en place des normes obligatoires d'énergie renouvelable ou des quotas. Elles sont également largement utilisées au niveau infranational – 54 États et provinces aux États-Unis, au Canada et en Inde avaient mis en place des normes obligatoires d'énergie renouvelable en 2014 (REN21, 2015).

Le plus grand système de normes obligatoires d'énergie renouvelable se trouve aux États-Unis : dans 29 États, les compagnies électriques doivent fournir une part fixe d'électricité à partir de renouvelables ou bien installer une capacité de production électrique renouvelable équivalente (DSIRE, 2015). Le niveau de ces normes varie considérablement selon les États : de 33 % d'ici 2020 en Californie à 2 % d'ici 2021 en Caroline du Sud. Il existe également des différences de conception sur des aspects comme l'éligibilité, le traitement des projets existants, le traitement des importations et exportations d'énergie, les méthodes de mise en conformité et le régime réglementaire de surveillance (Barbose, 2012). Une analyse coûts-bénéfices a estimé le coût additionnel de ces politiques d'État (par rapport à un scénario sans norme) à moins de 1 % du prix de vente moyen de l'électricité sur les marchés de détail sur la période 2010-12 (Heeter et al., 2014). Malgré leur faible coût, nombre de ces dispositifs sont actuellement confrontés à des difficultés juridiques ou en voie de révision.

La **Corée** a remplacé ses tarifs d'achat par des normes obligatoires d'énergie renouvelable en 2012. Le nouveau système garantit que les grandes compagnies électriques fournissent une part de l'électricité à partir de sources renouvelables. Cette part, de 2 % en 2012, sera relevée à 10 % en 2024 (Corée, 2014 ; Kemco, n.d.). Le **Mexique** a mis en place un système de certificats d'énergie propre échangeables en 2014, conçu en partie sur le modèle californien de normes obligatoires d'énergie renouvelable. Dans d'autres pays, les systèmes de normes obligatoires d'énergie renouvelable ont récemment été réformés ou abrogés. Au **Royaume-Uni**, par exemple, les obligations d'énergie renouvelable vont être éliminées en 2017. Et, en **Inde**, la décision de mettre en place des normes obligatoires pour l'énergie solaire dans l'État du Tamil Nadu a été annulée en 2013 (REN21, 2014).

Certains pays ont mis en place des systèmes d'échange de certificats verts pour les énergies renouvelables, comme l'Australie, l'Autriche, la Belgique, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, l'Irlande, l'Italie, le Japon, la Norvège, les Pays-Bas, la Pologne, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie et la Suède. L'Inde dispose également d'un système de certificats d'énergie renouvelable (REN21, 2014).

L'**Australie** poursuit son objectif de produire 23.5 % de son approvisionnement électrique à partir de sources renouvelables d'ici 2020 à travers deux programmes : l'un pour les entreprises de grande taille, telles que les fournisseurs d'énergie (le *Large-scale Renewable Energy Target*, LRET) et l'autre pour les propriétaires de systèmes à petite échelle (le *Small-scale Renewable Energy Scheme*, SMRES). Les détaillants d'énergie doivent acheter des certificats d'énergie renouvelable à des producteurs d'énergie renouvelable, qui peuvent ensuite être échangés. En 2015, le LRET a été réduit, passant de 41 000 GWh à 33 000 GWh à

l'horizon 2020, et les objectifs intermédiaires et post-2020 ont été ajustés en conséquence dans le cadre du projet de loi modificatif 2015 sur l'énergie renouvelable (électrique) (Clean Energy Regulator, 2015).

En **Belgique**, les fournisseurs d'énergie sont obligés d'acheter des certificats aux producteurs « verts » afin de promouvoir la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables et la cogénération aux niveaux fédéral et régional. Compte tenu du niveau avantageux de soutien accordé pour l'installation de panneaux photovoltaïques, l'intérêt du public s'est avéré plus important que prévu. En conséquence, les règles initiales de distribution des certificats ont été modifiées pour éviter des déséquilibres du marché (Gouvernement de Belgique, 2013).

La **Suède** a mis en place un système de certificats d'électricité en 2003 pour promouvoir l'électricité à partir de sources renouvelables. Dans ce système, qui recoupe partiellement le périmètre du SCEQE, les producteurs d'électricité éligibles reçoivent un certificat par mégawatt-heure (MWh) d'électricité produite à partir de sources renouvelables; ces certificats sont ensuite vendus aux distributeurs et aux consommateurs finaux. La part de certificats devant être achetée par les utilisateurs augmentera progressivement jusqu'en 2020. En 2012, ce mécanisme de marché a été étendu à la **Norvège** avec l'objectif commun d'accroître la production d'énergie renouvelable (Ministère de l'environnement de Suède, 2014).

La **Pologne** remplace son système d'échange de certificats verts par des mises aux enchères afin d'accroître la part des énergies renouvelables dans sa production électrique, demeurée faible jusqu'à présent. Depuis 2005, le système d'échange de certificats verts avait incité de nombreuses centrales charbon appartenant à l'État à la co-combustion charbon/biomasse mais le développement des autres technologies renouvelables est resté limité (OCDE, 2014c). En février 2015, le Parlement polonais a adopté une nouvelle législation sur les sources d'énergie renouvelables qui favorisera les mises aux enchères à compter de 2016.

Incidations fiscales et financières

Près de 30 pays parmi ceux étudiés (y compris 8 économies partenaires) ont réduit certains taux d'imposition pour promouvoir les énergies renouvelables ; plus de 32 pays ont introduit des subventions en capital ou des remises; et 23 pays ont mis en place des crédits d'impôt pour l'investissement ou la production (REN21, 2015). Aux **États-Unis**, un crédit d'impôt fédéral à l'investissement réduit l'impôt fédéral sur le revenu pour les personnes ou les entreprises investissant dans des systèmes solaires photovoltaïques résidentiels ou tertiaires. Il est prévu que ce crédit d'impôt diminue de 30 % à 10 % en 2017 (SEIA, n.d.). Depuis 2013, le **Luxembourg** subventionne les projets d'économies d'énergie et l'utilisation de sources d'énergie renouvelables dans le secteur du logement privé (AIE/IRENA, 2015).

En 2014, la **Colombie** a adopté la Loi 1715 sur l'énergie qui vise à promouvoir les sources d'énergie renouvelables dans le système énergétique national. Elle prévoit des plans d'action pour encourager la valorisation énergétique de la biomasse agricole et forestière et des déchets solides impropres à la récupération et au recyclage ; de soutenir les projets de production d'électricité à partir d'énergie éolienne ; et d'explorer les potentiels des énergies solaire et géothermique. Elle met également en place des instruments financiers, comme le Fonds de gestion pour l'énergie non conventionnelle et l'efficacité énergétique et des incitations fiscales comme des déductions d'impôts afin de soutenir ces projets (LSE-GRI, 2015).

Depuis les années 90, la **Norvège** soutient la vente de véhicules électriques à travers différentes mesures financières et fiscales, comme des niveaux de taxes nuls pour l'immatriculation des véhicules, les péages et la TVA. La taxe d'immatriculation des véhicules a été réorientée vers un système qui récompense les véhicules à faibles émissions de CO₂ et pénalise les véhicules à fortes émissions. Les émissions moyennes de CO₂ des véhicules neufs ont ainsi été réduites de 177 g/km en 2006 à 123 g/km en 2013 (Gouvernement de Norvège, 2014). La taxe d'immatriculation est déterminée en fonction du poids du véhicule et de la taille du moteur, auxquels se sont ajoutés en 2007 et 2012 les composants CO₂ et NO_x. Les avantages fiscaux pour les véhicules devaient rester inchangés jusqu'en 2017, sauf si le nombre de voiture zéro émissions dépassait les 50 000. Ces mesures, combinées à l'introduction de nouveaux véhicules électriques sur le marché, a permis à la Norvège d'atteindre les 50 000 voitures électriques en avril 2015. La Norvège revoit en conséquence ses incitations fiscales pour les véhicules électriques (Reuters, 2015). Comme la Norvège repose en grande partie sur les énergies renouvelables pour sa production électrique, le passage aux véhicules électriques contribue à réduire les émissions de GES.

En mars 2015, le **Costa Rica** a annoncé un Programme pour l'acquisition de véhicules efficaces (PAVE) afin de promouvoir des économies de carburant accrues dans les voitures. Le programme PAVE subventionne les acheteurs de voitures neuves dans une certaine catégorie (MINAE, 2015). Le secteur électrique du pays étant largement « décarboné », grâce au niveau élevé d'énergies hydraulique et géothermique dans la production électrique, le Costa Rica devra réduire de manière significative les émissions en provenance des transports pour atteindre son objectif de neutralité carbone.

Les normes réglementaires

Les normes réglementaires sont largement utilisées pour réduire les émissions de GES dans les secteurs des transports, de l'électricité et du bâtiment. Cette section décrit les tendances observées dans l'utilisation des normes réglementaires, telles que les normes d'économie de carburant pour les véhicules, les normes d'émission pour les centrales électriques et les normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments. Contrairement aux politiques de tarification directe du carbone, les normes réglementaires fixent un prix du carbone implicite. Il est important de veiller à ce que les différentes politiques climatiques soient le plus efficaces possibles (OCDE, 2014d ; encadré 4.1).

Comme le renouvellement du parc automobile et du parc de logements existants peut prendre des décennies, il peut y avoir un décalage temporel entre l'introduction d'une norme réglementaire et la réduction des émissions de GES. Ainsi, dans de nombreux cas, les normes réglementaires sont susceptibles de n'avoir qu'un faible impact sur les niveaux d'émissions de GES à court terme, mais un impact plus fort à l'avenir. En outre, l'effet rebond (c'est-à-dire la consommation accrue d'énergie résultant d'une efficacité énergétique accrue) peut annuler une partie des réductions obtenues grâce aux normes réglementaires.

Les normes d'économie de carburant et les mandats de biocarburants

Dans le secteur des transports routiers, des normes d'économie de carburant sont utilisées pour améliorer le rendement du carburant des nouveaux véhicules. Ces normes concernent à l'heure actuelle 70 % du marché des véhicules légers pour les particuliers. Les nouvelles normes devraient permettre d'économiser entre 40 et 190 milliards USD en coût de carburant d'ici 2020 (AIE, 2014a).

Encadré 4.1. Optimiser le rapport coût-efficacité des combinaisons d'instruments de politique climatique

Compte tenu des pressions sur les budgets publics, il est peu probable que les émissions soient réduites de manière significative si les gouvernements n'adoptent pas des politiques climatiques efficaces. À cette fin, les meilleurs instruments sont les mécanismes de tarification explicite du carbone, comme les taxes carbone et les systèmes d'échange de quotas d'émission (SEQE). De plus, l'efficacité économique de ces mesures peut être augmentée en élargissant leur périmètre, tout en veillant à leur cohérence avec les autres mesures politiques et à garantir le même prix du carbone, implicite ou explicite, pour tous les émetteurs.

L'OCDE (2013a) a constaté que les approches réglementaires ont un moins bon rapport coût-efficacité que les instruments de tarification directe du carbone, comme les taxes et les systèmes d'échange. Des prix explicites donnent une indication de l'efficacité économique des réductions d'émissions. La Commission sur la productivité australienne et l'OCDE ont démontré que, dans la pratique, les coûts de réduction des émissions de carbone varient selon le secteur, le pays et l'instrument utilisé (OCDE, 2013a). Mais les instruments de politique publique peuvent être mis en œuvre à d'autres fins que la réduction des émissions de GES.

Les coûts effectifs de réduction des émissions de carbone générés par les différents instruments politiques peuvent varier considérablement. Dans le secteur de la production électrique, il s'est avéré que la plupart des pays ont des prix du carbone d'au moins 25 EUR par tCO₂, grâce aux différentes mesures incitatives. L'OCDE a estimé qu'il peut coûter jusqu'à 800 EUR par tonne d'émissions réduites selon l'instrument politique utilisé. Pour réduire les émissions, les subventions à l'investissement et les tarifs d'achat sont les systèmes ayant un moins bon rapport coût-efficacité, tandis que les systèmes d'échange et les taxes sur une assiette large sont les plus efficaces. Les prix du carbone observés dans les secteurs de la pâte et du papier, et du ciment sont relativement bas. Le secteur des ménages fait l'objet de nombreuses mesures incitatives, qui génèrent pour la plupart des prix supérieurs à 100 EUR par tonne d'émissions évitées ; là encore, il s'avère que les taxes sur les produits énergétiques sont les instruments au meilleur rapport coût-efficacité.

Dans le secteur du transport routier, le coût des réductions d'émissions varie également selon l'instrument mis en œuvre. Les normes réglementaires pour promouvoir l'usage des biocarburants s'avèrent beaucoup plus coûteuses que les taxes sur les carburants, sur la base du coût des réductions d'émissions. Par exemple, certaines politiques se sont traduites par un prix du carbone supérieur à 1 000 EUR par tonne d'émissions évitées. Le prix effectif moyen du carbone pour les normes d'incorporation de carburants dans les pays étudiés était de 441 EUR par tCO₂e évitée, contre 55 EUR par tCO₂e évitée pour les taxes sur les carburants. Les prix implicites du carbone engendrés par les normes réglementaires, telles que les normes de performance, sont généralement supérieurs aux prix explicites du carbone générés par les instruments de marché.

Source : OCDE (2013a), *Prix effectifs du carbone*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264197138-fr>.

Les **États-Unis** ont adopté des normes strictes d'économie de carburant pour les véhicules légers et les camionnettes. L'Agence américaine de protection de l'environnement et le ministère des transports ont publié conjointement en 2012 de nouvelles normes, connues sous le nom de « *Corporate Average Fuel Economy* » (CAFE), pour les véhicules légers neufs. Les normes CAFE devraient permettre d'atteindre des performances de 5.2 litres aux 100 km pour les modèles 2017-25 de voitures particulières et de véhicules utilitaires légers (Département d'État des États-Unis, 2014). En guise de comparaison, les voitures neuves vendues aux États-Unis en 2012 avaient une performance moyenne de 7.8 litres aux 100 km. Les États-Unis ont également finalisé les normes d'économie de carburant pour les poids-lourds commerciaux, les fourgons et les autobus, et ont proposé une seconde phase de normes d'économie de carburant pour les véhicules de poids moyen et lourd pour les modèles à partir de 2008 (EPA, 2015c). En accord avec les normes américaines, le **Canada**

souligne dans sa CPDN qu'il a fixé des normes d'émission de GES plus strictes pour les véhicules particuliers et les véhicules utilitaires légers. Un modèle de voiture particulière canadienne en 2025 devrait émettre moitié moins qu'un modèle 2008.

L'**Union européenne** a adopté des normes d'économie de carburant strictes pour les nouveaux véhicules légers. Par exemple, la norme pour les nouveaux véhicules particuliers va passer de 159 gCO₂ par km en 2007 à 130 gCO₂ par km d'ici 2015 (ce qui correspond à environ 5.6 L aux 100 km pour l'essence ou 4.9 L aux 100 km pour le diesel) puis à 95 gCO₂ par km d'ici 2021 (4.1 L aux 100 km pour l'essence ou 3.6 L aux 100 km pour le diesel) ; et la norme pour les nouveaux véhicules utilitaires légers va passer de 203 gCO₂ par km en 2007 à 175 gCO₂ par km d'ici 2017 et 147 gCO₂ par km d'ici 2020 (Commission européenne, 2014b). Les normes pour la période post-2020 seront élaborées d'ici la fin de l'année 2015. En complément de ces nouvelles normes, l'Union européenne va également adopter une législation pour l'étiquetage des émissions de CO₂ afin de sensibiliser les consommateurs. L'Union européenne doit encore mettre en place des normes d'économie de carburant pour les véhicules lourds, comme les camions et les autobus. La Suisse a aligné ses normes d'émission sur celles de l'Union européenne.

Au **Japon**, le programme « *Top Runner* » fixe un ensemble de normes d'efficacité pour différents produits, y compris les véhicules, les appareils de chauffage et différents équipements électriques. Cette politique, qui existe depuis 1999, vise à stimuler « une course au sommet » (« *race to the top* ») parmi les fabricants (Kodaka, n.d.). Le champ d'application du programme, qui a été étendu au fil du temps, concerne à l'heure actuelle 31 produits (METI, 2014 ; Centre pour la conservation énergétique du Japon, n.d.). Les fabricants ont entre 3 et 10 ans pour se mettre en conformité avec les normes, qui sont fixées en fonction de la performance du produit le plus efficace sur le marché (en prenant en compte les améliorations prévues). Dans le cas des véhicules particuliers, le programme *Top Runner* a dépassé toutes les attentes : une augmentation de 22.8 % d'économie de carburant par rapport à 1995 a été réalisée en 2005, soit cinq ans avant ce qui était prévu par le programme (Kimura, 2012).

La **Chine** et la **Corée** ont renforcé leurs normes d'économie de carburant. En Chine, les normes nationales d'économie de carburant ont été mises en œuvre en plusieurs étapes. L'étape 1 fixait une limite de consommation de carburant de 8.9-10.1 L aux 100 km (en fonction du poids du véhicule) à respecter avant 2006 ; l'étape 2 fixait une limite de 8.1-9.2 L aux 100 km à respecter avant 2009 ; et l'étape 3 fixe une limite de 6.5-7.3 L aux 100 km à respecter d'ici 2015. Une nouvelle norme pour les véhicules particuliers de 5 L aux 100 km a été proposée pour 2020 (PNUE, 2015). La Corée a également durci ses normes d'économie de carburant pour les voitures. Entre 2012 et 2015, les voitures et les véhicules particuliers à usage multiple pouvaient émettre jusqu'à 140 gCO₂ par km ; entre 2016 et 2020 les émissions autorisées vont être réduites à 97 g CO₂ par km (Corée, 2014).

Des normes fixent également la part de carburants issus de matières premières renouvelables dans la consommation totale de carburant. Les mandats d'incorporation de carburants (« *blending mandates* ») sont utilisés pour augmenter l'utilisation des biocarburants dans le secteur des transports. Les biocarburants, utilisés comme alternative aux combustibles fossiles dans les transports, sont des carburants liquides ou gazeux (le biodiesel et le bioéthanol) produits à partir de la biomasse. La Directive de 2009 de l'**Union européenne** sur les énergies renouvelables (Commission européenne, 2009a) fixe « l'objectif contraignant d'une part minimale de 10 % de biocarburants dans la consommation totale d'essence et de diesel destinés au transport, cet objectif devant être réalisé d'ici 2020 par tous les États membres et ce, à un coût raisonnable ». Les fournisseurs de carburants

devront également réduire l'intensité des émissions de GES des carburants utilisés au sein de l'Union européenne de 6 % d'ici 2020, par rapport à 2010, comme le prévoit la Directive de 2009 sur la qualité des carburants (Commission européenne, 2009b). Ceci pourra être obtenu en partie grâce à l'utilisation de carburants alternatifs, comme les biocarburants.

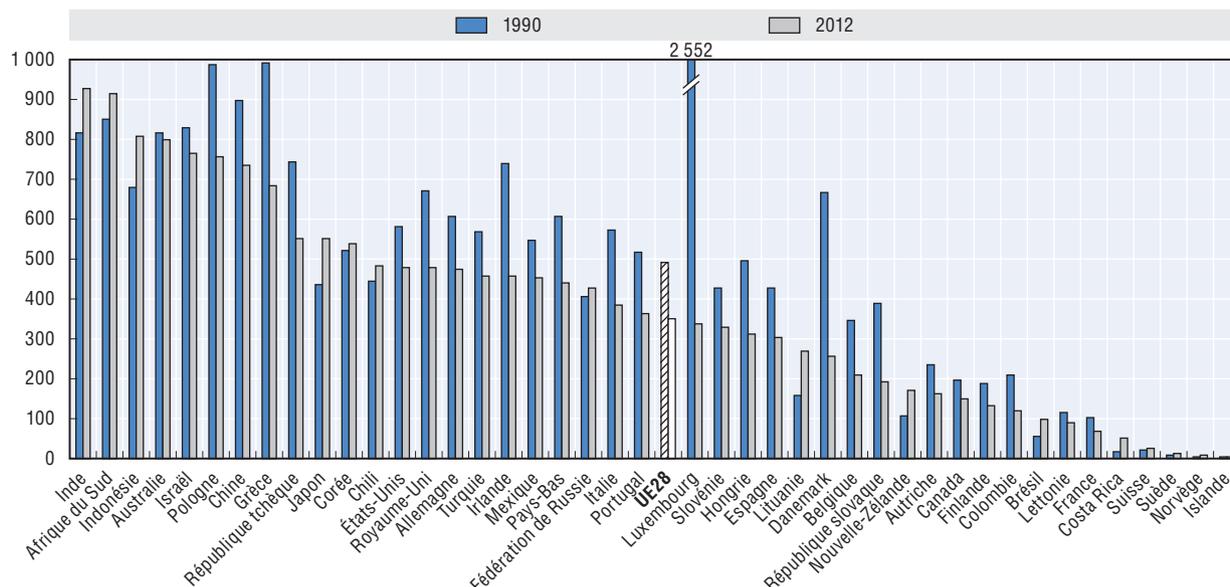
Certains pays développent des technologies avancées de biocarburants, communément appelés les biocarburants de seconde ou troisième génération ou les biocarburants dits « avancés ». Cette catégorie comprend les biocarburants produits à partir de biomasse lignocellulosique, comme l'éthanol-cellulosique, le diesel BtL (« *biomass-to-liquid* ») et les gaz biosynthétiques. Cette catégorie comprend également des technologies novatrices, encore à un stade de recherche, développement et démonstration (RD&D) ou pilote, comme les biocarburants à base d'algues et la transformation du sucre en biocarburants de type diesel en utilisant des catalyseurs biologiques ou chimiques.

Voici d'autres exemples de politiques de soutien aux biocarburants :

- Le **Brésil** a augmenté son mandat éthanol de 25 % à 27.5 % et a adopté un mandat bioéthanol de 25 % (REN21, 2015). Depuis 2014, le Brésil a également fixé un mandat biodiesel de 7%.
- La **Californie** a adopté une norme pour les carburants à faible teneur en carbone, qui oblige les fournisseurs à réduire de 10% l'intensité carbone du carburant consommé par le transport californien d'ici 2020. Les fournisseurs de carburants peuvent respecter leurs obligations en partie grâce à l'utilisation de carburants alternatifs, y compris les biocarburants deuxième génération (Agence de protection de l'environnement de Californie, 2015).
- Neuf provinces en **Chine** ont un mandat éthanol de 10 % pour le transport. Et, dans l'ensemble, le pays prévoit d'adopter un mandat de biocarburants de 10 % d'ici 2020 (Shiyan et al., 2012).
- L'un des objectifs d'atténuation de la **Colombie** est d'accroître la part des biocarburants dans la consommation totale de carburants à 20 % d'ici 2020. Le pays souhaite ainsi stimuler la production de biocarburants, comme l'éthanol et le biodiesel, sans toutefois mettre en danger les forêts naturelles et la sécurité alimentaire (CCNUCC, 2013). Un mandat de biocarburants existe depuis 2012.
- Le **Costa Rica** a retiré son mandat de biocarburants, mais a laissé en place des mandats d'éthanol et de biodiesel (REN21, 2015).
- Fin 2014, l'**Italie** est devenue le premier pays à rendre obligatoire l'utilisation de biocarburants avancés pour les voitures et les camions. À partir de 2018, tous les fournisseurs de carburants du pays devront intégrer 0.6 % de biocarburants avancés dans l'essence et le diesel (McGrath, 2014). Ce taux passera ensuite à 0.8 % en 2020 et 1 % en 2022.

Les normes d'émission pour les centrales électriques

Les normes de performance pour les centrales électriques permettent de réduire l'intensité carbone du mix électrique. Cette intensité dépend de la part des technologies de production d'électricité sobres en carbone, comme les énergies renouvelables et le nucléaire, mais aussi de l'intensité carbone des combustibles fossiles utilisés dans les centrales thermiques. L'intensité carbone de la production électrique des pays de l'OCDE dans leur ensemble a diminué de 14 % entre 1990 et 2012 (de 498 gCO₂ par kWh à 427 gCO₂ par kWh) (graphique 4.1).

Graphique 4.1. **Intensité carbone de la production électrique**Grammes de CO₂ par kWh, 2012

Source : AIE (2015b), « Emissions per kWh of electricity and heat output », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), AIE/OCDE (consulté le 21 avril 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283123>

Les **États-Unis** et le **Canada** utilisent des normes de performance pour réduire les émissions des centrales électriques. L'Agence américaine de protection de l'environnement élabore actuellement des normes d'émission pour les centrales électriques, nouvelles et existantes, dans le cadre du Plan d'action pour le climat 2013 du Président Obama et de la Loi sur la qualité de l'air. Les propositions, qui comprennent des normes d'émission pour les centrales électriques existantes et nouvelles, sont différenciées selon les types de technologie (encadré 4.2). Au Canada, le gouvernement fédéral a mis en place des normes d'émission pour les centrales thermiques au charbon. La nouvelle norme, fixée à 420 gCO₂ par kWh, permettra d'éliminer plus rapidement les unités de production électrique basées sur la combustion du charbon et interdira dans les faits la construction de nouvelles centrales charbon traditionnelles sans technologie de captage et stockage du CO₂. En outre, la province canadienne de l'Ontario s'est engagée en 2002 à éliminer progressivement l'utilisation du charbon pour la production d'électricité d'ici 2015. Cet objectif a été atteint en 2014 et une législation additionnelle a été adoptée depuis pour garantir que le charbon ne sera plus utilisé à l'avenir pour la production d'électricité en Ontario après 2014 (Gouvernement de l'Ontario, 2014).

Les normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments et les appareils ménagers

Des mesures d'efficacité énergétique sont utilisées pour réduire les émissions des bâtiments dans les secteurs résidentiel, industriel et tertiaire. Un nombre croissant de pays ont adopté des normes d'efficacité énergétique pour les nouveaux bâtiments et les appareils ménagers. Cependant, le faible taux de renouvellement du stock de logements implique que des mesures ciblant l'efficacité énergétique dans les bâtiments existants (rénovation) sont également nécessaires. En outre, de nombreux pays élaborent des normes pour les appareils électroménagers afin de promouvoir l'efficacité énergétique. L'information et la

Encadré 4.2. Normes d'émission pour les centrales électriques de l'Agence américaine de protection de l'environnement

Dans le cadre d'un effort national pour réduire les émissions de CO₂ des centrales électriques en vertu de la Loi sur la qualité de l'air (*Clean Air Act*), les États-Unis ont finalisé en août 2015 un Plan pour des centrales propres pour réduire la pollution provenant des centrales existantes, ainsi que des normes d'émission pour les centrales nouvelles, modifiées ou reconstruites. Le Plan pour des centrales propres de 2015 fixe comme objectif général de réduire les émissions de CO₂ du secteur électrique de 32 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030. Pour atteindre cet objectif, le plan prévoit un plan fédéral, des objectifs spécifiques d'émissions de CO₂ par État et un règlement type pour accompagner les États dans la mise en œuvre du Plan pour des centrales propres.

Pour les nouvelles centrales, les normes d'émission ont été fixées pour refléter les meilleurs systèmes de réduction d'émissions (*Best system of emission reduction, BSER*) pour chaque catégorie de centrale. Les normes d'émission ont été fixées à 454 gCO₂/kWh (1 000 lb CO₂/MWh) pour les centrales thermiques au gaz naturel nouvelles ou reconstruites, 635 gCO₂/kWh (1 400 lb CO₂/MWh) pour les nouvelles centrales thermiques au charbon et de 816 à 907 gCO₂/kWh (1 800 à 2 000 lb CO₂/MWh) pour les centrales thermiques au charbon reconstruites.

Sources : EPA (2015a), Carbon Pollution Emission Guidelines for Existing Stationary Sources: Electric Utility Generating Units ; EPA (2015b), Standards of Performance for Greenhouse Gas Emissions from New, Modified, and Reconstructed Stationary Sources: Electric Utility Generating Units.

labellisation sont également utilisées pour influencer les comportements et encourager des pratiques plus efficaces d'un point de vue énergétique.

L'Union européenne, les États-Unis et le Canada ont adopté des codes de la construction stricts pour les nouveaux bâtiments. La Directive sur la performance énergétique des bâtiments de l'Union européenne (2010/31/UE) oblige les États membres à mettre en place des exigences de performance énergétique minimum pour les bâtiments neufs et existants. Le programme « *Building Energy Codes* » du ministère de l'énergie des États-Unis élabore les nouveaux codes de la construction et fournit une assistance technique pour les mettre en œuvre. Les codes de la construction développés devraient permettre d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments neufs de 50 % (Département d'État des États-Unis, 2014). Au Canada, le « *National Energy Code for Buildings* » (NECB), mis en place en 2011, fixe des niveaux d'efficacité énergétique minimum pour l'enveloppe thermique des bâtiments, les systèmes et les appareils de chauffage, la ventilation, la climatisation, le chauffage de l'eau, l'éclairage, les systèmes de production d'électricité et moteurs électriques. Ce code, qui s'applique à tous les bâtiments neufs, est 25 % plus strict que le code précédent (Gouvernement du Canada, 2014).

De nombreux pays ont établi des normes pour les appareils électroménagers. En effet, les appareils électriques, tels que les réfrigérateurs et les machines à laver, peuvent être très énergivores mais certains produits sont plus efficaces que d'autres. Les labels obligatoires contribuent à stimuler l'émulation entre producteurs, tandis que les normes d'efficacité énergétique pour les appareils éliminent certains produits du marché. Par exemple, grâce au programme de performance énergétique minimum mis en place en 2002 en Nouvelle-Zélande, les nouveaux produits qui arrivent sur le marché doivent respecter la norme minimum avant de pouvoir être vendus dans le pays. Ce programme s'appliquait

initialement aux lave-vaisselle, climatiseurs et réfrigérateurs. Par la suite, le nombre de produits concernés a été étendu.

Les pays ont largement utilisé les programmes de labellisation pour améliorer l'information fournie aux consommateurs sur les économies d'énergie. Bien que l'impact de telles mesures soit difficile à quantifier, elles contribuent à des changements de comportements. Les programmes de labellisation sont habituellement utilisés pour les appareils électroménagers et l'isolation thermique des bâtiments. Les **États-Unis** et l'**Union européenne**, par exemple, ont adopté des réglementations pour l'étiquetage énergétique des appareils électroménagers. Le programme américain « *Energy Star* » est un programme d'étiquetage énergétique volontaire lancé par l'agence américaine de protection de l'environnement en 1992, dans le cadre de la Loi sur la qualité de l'air. Il s'applique à des produits dans 65 catégories, aux bâtiments commerciaux (plus de 20 000 bâtiments aux États-Unis ont été labellisés « très performants », c'est-à-dire consommant 35-40 % moins d'énergie qu'un bâtiment moyen), à 24 secteurs industriels (en 2012, le label *Energy Star* avait été décerné à 120 usines) et aux logements neufs (Département d'État des États-Unis, 2014). Ce programme a ensuite été étendu à l'Union européenne, qui a adopté une Directive sur l'étiquetage énergétique (2010/30/UE) qui définit des exigences d'étiquetage pour des groupes de produits spécifiques, tels que les climatiseurs, les chaudières, les téléviseurs et les machines à laver. Des certificats sont également utilisés pour fournir des informations sur la consommation des bâtiments et des appareils.

Les systèmes nationaux de compensation carbone

En Suisse, les importateurs d'énergies fossiles et les exploitants de centrales thermiques fossiles doivent compenser localement leurs émissions de CO₂. Pour les centrales électriques, au moins la moitié de la compensation doit provenir de projets mis en œuvre dans le pays. Pour les importateurs d'énergie, la part d'émissions devant être compensée augmente chaque année et passera de 2 % en 2014-15 à au moins 10 % d'ici 2020. Le surcoût de ces mesures sur le prix des combustibles ne devrait pas dépasser 0.05 CHF (franc suisse) par litre. Pour être éligible, les projets de compensation locaux doivent être des mesures volontaires allant au-delà des exigences légales. Les projets de compensation sont éligibles dans les catégories suivantes : efficacité énergétique, énergies renouvelables, gestion de la mobilité, produits du bois et biocarburants de haute qualité.

En parallèle de la taxe carbone prévue en **Afrique du Sud**, le Trésor national examine également la mise en œuvre d'un système de compensation carbone. Ce système permettra de réduire l'assujettissement à la taxe carbone, jusqu'à 5-10 % en fonction du secteur, en investissant dans des projets de réduction des émissions en Afrique du Sud ; des crédits carbone seront émis pour les projets ou activités qui contribuent à réduire, éviter ou absorber des émissions. Ce mécanisme permettra d'introduire une certaine flexibilité pour les gros opérateurs et de réduire ainsi le coût, en termes de croissance, pour l'économie (OCDE, 2015d).

Le **Costa Rica** a mis en place un marché domestique volontaire du carbone (*Mercado Doméstico Voluntario de Carbono de Costa Rica*, MDVCCR) en 2013, dans le cadre de ses efforts pour atteindre la neutralité carbone. Le MDVCCR établit des lignes directrices pour la production, l'émission et l'échange des crédits carbone (appelés les unités de compensation du Costa Rica, UCC) provenant d'activités mises en œuvre au Costa Rica. Les activités éligibles comprennent le reboisement et les projets d'efficacité énergétique.

L'innovation et la RD&D

L'innovation joue un rôle majeur pour élargir la gamme d'options technologiques sobres en carbone disponibles pour les gouvernements et le secteur privé. Dans le secteur électrique, ces options comprennent la nouvelle génération de technologies d'énergie renouvelable, l'énergie nucléaire et le captage et stockage du CO₂, mais aussi le stockage de l'énergie et les réseaux intelligents. Dans le secteur des transports, de nouveaux véhicules sobres en carbone sont développés pour le transport routier, ferroviaire, sur voies d'eau et aérien ; y compris des véhicules fonctionnant avec un approvisionnement électrique, grâce à des piles à combustible, au gaz naturel comprimé ou liquéfié et aux biocarburants produits de manière durable. Le potentiel de réduction d'émissions de ces technologies dépend fortement des matières premières et des procédés de conversion utilisés (GIEC, 2014). Dans le secteur du bâtiment, des matériaux de construction avancés et des appareils ménagers efficaces d'un point de vue énergétique sont développés et les techniques existantes améliorées. Le secteur industriel doit quant à lui évoluer pour utiliser des techniques plus sobres en carbone et des carburants alternatifs pour la production ; faire un usage plus efficace des matériaux ; et déployer autant que possible les meilleurs technologies disponibles dans tous les sous-secteurs ainsi que le captage et stockage du CO₂ pour une « décarbonisation » en profondeur.

Un grand nombre des pays étudiés développe des stratégies de RD&D qui fixent des priorités en termes de recherche. Aux États-Unis, le Schéma directeur pour un futur énergétique sûr cherche à positionner le pays comme *leader* mondial pour l'innovation, le développement et la fabrication des technologies énergétiques propres. Cette stratégie prévoit des financements et des subventions à la recherche. La Commission européenne, le Conseil européen et le Parlement européen formulent régulièrement leur Programme-cadre pluriannuel pour la recherche et l'innovation qui fixe des objectifs généraux et sectoriels, le montant des financements disponibles par secteur et les règles de financement. Le programme-cadre actuel pour la recherche et l'innovation est le programme « Horizon 2020 » pour la période 2014-20. L'objectif de l'Union européenne est de faire passer les dépenses totales de RD&D (à la fois publiques et privées) de moins de 2 % du PIB en 2010 à 3 % du PIB d'ici 2020 (AIE, 2014d, 2014e). L'Australie a formulé un ensemble de priorités pour la science et la recherche (*Science and Research Priorities*), y compris pour la transition énergétique et environnementale, pour garantir qu'un niveau adéquat de financement public soit alloué à la recherche. À chaque priorité sont également associés des « défis pratiques », comme par exemple : une production énergétique sobre en carbone, des technologies de stockage fiables, efficaces et à bas coût, et des options pour répondre et s'adapter aux impacts du changement environnemental sur les systèmes biologiques, les communautés urbaines et rurales et l'industrie (Gouvernement de l'Australie, 2015).

La RD&D publique joue un rôle important pour accélérer les progrès technologiques et faire baisser le coût des technologies sobres en carbone. Sans intervention publique, le secteur privé sous-financerait probablement la RD&D, car certaines retombées positives de la recherche ne sont pas toujours captées par les investisseurs. Les industries privées doivent également protéger leur propriété intellectuelle et surmonter la « vallée de la mort » entre les premiers stades de développement d'une innovation technologique et son développement. L'AIE conduit des examens détaillés des développements récents en matière de technologies énergétiques (AIE, 2015a).

Des politiques ciblées sont nécessaires du côté de l'offre et de la demande, mais aussi à tous les stades de la chaîne de la recherche, développement, démonstration et déploiement. Il est indispensable de soutenir à la fois la recherche fondamentale, la recherche appliquée, les projets de démonstration, le déploiement à grande échelle et la diffusion commerciale jusqu'au marché. Différentes politiques peuvent être pertinentes aux différents stades de la chaîne de la RD&D. Des subventions directes et des programmes de recherche publics sont souvent nécessaires aux premiers stades. Des incitations fiscales, des tarifs d'achat et des normes réglementaires peuvent accélérer le déploiement et la commercialisation des techniques les plus matures aux stades ultérieurs. Les ministères et les laboratoires de recherche peuvent également jouer un rôle important pour associer le secteur industriel à la RD&D.

Les statistiques sur les dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie dans les pays membres de l'OCDE ne sont pas disponibles pour toutes les années ni pour toutes les technologies. En outre, il n'existe pas de statistiques pour les dix économies partenaires étudiées. La plupart des statistiques ne traitent que de la RD&D publique ; ce qui, par définition, ne prend pas en compte les efforts du secteur privé. Les informations et graphiques présentés dans ce qui suit donnent les tendances des dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie dans les pays membres de l'OCDE.

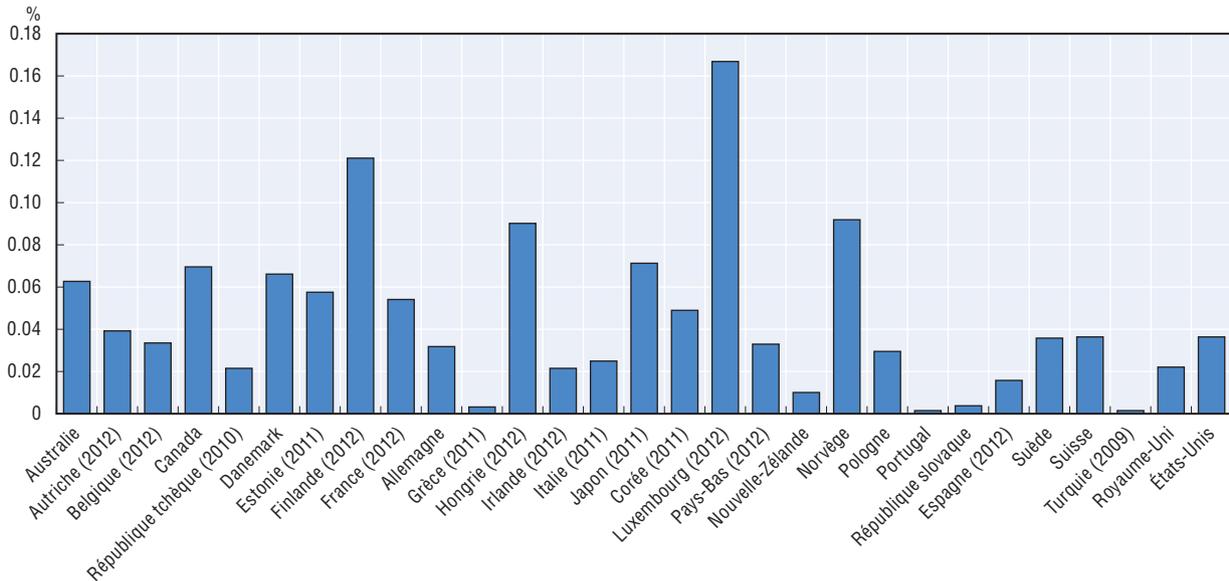
En 2012, 22 pays membres de l'OCDE ont dépensé près de 13 milliards USD en dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie. La RD&D liée à l'énergie, exprimée en pourcentage de la RD&D publique totale, a diminué depuis les années 80 (AIE, 2014c). Les dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie ont culminé, en termes absolus, après la crise financière mondiale – plusieurs gouvernements ayant orienté leurs fonds de relance de l'économie vers des projets de RD&D liée à l'énergie – mais restent faibles en pourcentage du PIB. Pour les pays membres de l'OCDE pour lesquels les statistiques sont disponibles, les dépenses totales de RD&D liée à l'énergie représentaient entre 0.001 % (Portugal, 2013) et 0.167 % (Luxembourg, 2012) du PIB national, la moyenne se situant autour de 0.045 % (graphique 4.2).

La RD&D de technologies sobres en carbone

Les pays membres de l'OCDE ont dirigé leurs dépenses de RD&D liée à l'énergie sur différentes technologies (graphique 4.3). Dans les pays membres de l'OCDE pour lesquels des statistiques étaient disponibles en 2012, les dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie sont consacrées principalement aux énergies renouvelables (24 %), à l'efficacité énergétique (20 %) et à l'énergie nucléaire (16 %). En outre, dans les pays pour lesquels des données sont disponibles, les parts allouées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique dans les dépenses publiques totales de RD&D liée à l'énergie augmentent rapidement, tandis que celle du nucléaire diminue, après avoir culminé dans les années 80.

En ce qui concerne les énergies renouvelables, les principaux domaines de dépenses publiques de RD&D sont les biocarburants et l'énergie solaire. Les pays consacrant la plus grande part de leurs dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie aux technologies renouvelables sont la Nouvelle-Zélande (62 % en 2013, principalement pour les biocarburants et la géothermie), l'Australie (54 % en 2013 principalement pour le solaire), le Danemark (50 % en 2013 principalement pour l'énergie éolienne), les Pays-Bas (47 % en 2013, principalement pour les biocarburants et le solaire) et l'Espagne (47 % en 2012, principalement pour le solaire et les biocarburants).

Graphique 4.2. Dépenses publiques totales de RD&D liée à l'énergie
Pourcentage du PIB nominal

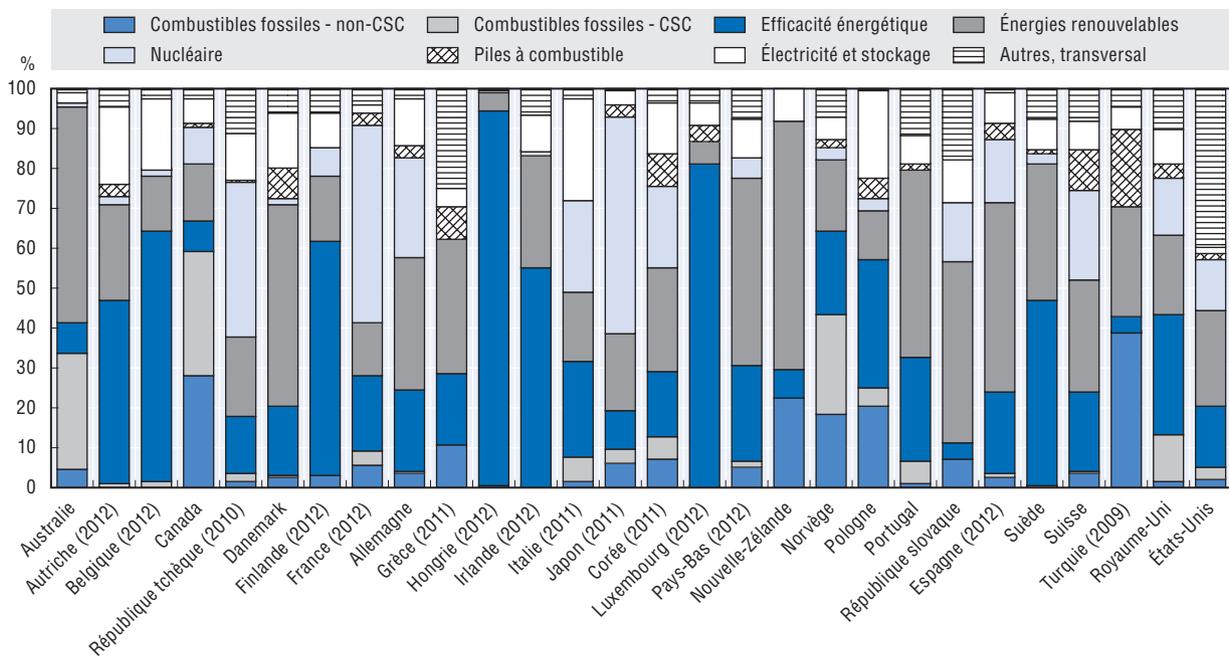


Note : données 2013 sauf si précisé autrement.

Sources : AIE (2015c), « RD&D Budget », *Energy Technology RD&D Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00488-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; AIE (2015d), « RD&D Indicators », *Energy Technology RD&D Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00489-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283136>

Graphique 4.3. Dépenses publiques de RD&D liée à l'énergie par flux
Pourcentage des dépenses de RD&D liée à l'énergie, 2013



Note : sur la base de l'ensemble de la RD&D publique, y compris les dépenses des gouvernements, des agences publiques et des entreprises d'État. Les statistiques sont de 2013 sauf si précisé autrement.

Source : AIE (2015c), « RD&D Budget », *Energy Technology RD&D Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00488-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283140>

En matière d'efficacité énergétique, les principaux domaines de dépenses publiques de RD&D sont les transports (en particulier le transport routier et les batteries), les techniques et les procédés industriels, ainsi que les équipements, appareils et matériaux pour les bâtiments résidentiels et tertiaires. Les pays qui dépensent le plus pour l'efficacité énergétique, en pourcentage des dépenses publiques totales de RD&D liée à l'énergie, sont la Hongrie (94 % en 2012, principalement pour l'industrie), le Luxembourg (81 % en 2012, principalement pour le transport routier et les moteurs à combustion avancés), la Belgique (62 % en 2012, principalement pour l'industrie), la Finlande (59 % en 2012, principalement pour l'industrie et les équipements, appareils et matériaux pour les bâtiments résidentiels et tertiaires) et l'Irlande (55 % en 2012, principalement pour les équipements, appareils et matériaux pour les bâtiments résidentiels et tertiaires).

L'énergie nucléaire représente la plus grande part des dépenses publiques de RD&D au Japon (54 % en 2011), en France (49 % en 2012), en République tchèque (39 % en 2010) et en Allemagne (25 % en 2013). Les principaux domaines de dépenses publiques de RD&D pour l'énergie nucléaire portent sur la sécurité et l'intégrité des centrales, le cycle du combustible et les réacteurs nucléaires surgénérateurs. À côté des technologies de fission nucléaire, les gouvernements soutiennent également la RD&D en faveur des technologies de fusion nucléaire pour la seconde moitié du siècle.

La recherche sur le captage et le stockage du CO₂ représente plus de la moitié des dépenses publiques de RD&D liée aux énergies fossiles dans les pays membres de l'OCDE pour lesquels les données sont disponibles. Près de 22 milliards USD de financements directs ont été dépensés pour des projets de captage et stockage du CO₂ à grande échelle entre 2008 et 2012 (AIE, 2014c). Vingt-deux projets de captage et stockage du CO₂ à grande échelle sont actuellement mis en œuvre ou en construction dans différentes industries autour du monde. Parmi eux, le premier projet de captage et stockage du CO₂ dans le secteur électrique a été mis en fonctionnement en 2014 au Canada (à la centrale de Boundary Dam dans la province du Saskatchewan) ; et deux autres projets à grande échelle dans le secteur électrique devraient démarrer en 2015 et 2016 aux États-Unis (Global CCS Institute, 2014). L'Australie est l'un des pays qui fournissent un soutien important au captage et stockage du CO₂. En 2009, le gouvernement australien a créé l'Institut mondial pour le captage et stockage du CO₂ (*Global CCS Institute*). Il dispose également d'une gamme de programmes de soutien comme l'Initiative nationale pour un charbon bas carbone (*National Low Emissions Coal Initiative*, NLECI) et les programmes phares sur le captage et stockage du CO₂ (*CCS Flagships programmes*) qui soutiennent le développement des technologies sobres en carbone et les projets de démonstration en matière de captage et stockage du CO₂, tels que le projet Otway de stockage et le projet Gorgon CCS dans l'ouest de l'Australie.

Développer les réseaux intelligents nécessite des technologies avancées en matière d'information, de communication et de surveillance, qui permettent un usage plus efficace de l'énergie du côté de l'offre et de la demande, une plus grande résistance aux perturbations, une meilleure intégration des sources renouvelables et une sensibilisation accrue des consommateurs grâce aux compteurs intelligents. À l'échelle mondiale, les investissements pour développer les réseaux intelligents ont atteint 45 milliards USD en 2013, plus que les 33 milliards USD de l'année précédente (AIE, 2014c). Bien que le gros de l'activité soit lié au déploiement des compteurs intelligents du côté des consommateurs, les investissements et activités innovantes portant sur l'automatisation et le contrôle des réseaux de distribution ont augmenté récemment (AIE, 2015a).

L'implication du secteur privé dans la RD&D de technologies sobres en carbone

Le secteur privé est une source importante de financement pour la RD&D liée à l'énergie, bien que les statistiques sur les dépenses privées de RD&D liée à l'énergie soient incomplètes (Haščič et Migotto, 2015). Les dépenses mondiales de RD&D liée à l'énergie provenant de l'industrie de l'énergie étaient estimées à 22 milliards USD en 2014 (Batelle, 2013). En **Finlande**, les entreprises représentent autour de 70 % des dépenses totales de RD&D liée à l'énergie. La Finlande a mis en place plusieurs programmes de soutien à la RD&D liée à l'énergie du secteur privé, comme par exemple le programme « Groove » pour la croissance à partir des énergies renouvelables, mis en œuvre en 2010-14 avec l'objectif d'accroître les capacités des petites et moyennes entreprises travaillant dans le secteur des énergies renouvelables (AIE, 2013a).

En **Allemagne**, le secteur privé a dépensé autour de 300 millions EUR pour la recherche liée à l'énergie en 2009 (AIE, 2013b). Le gouvernement cofinance jusqu'à 50 % les projets mis en œuvre par les entreprises commerciales pour soutenir la recherche appliquée. En **Estonie**, le financement public de la RD&D liée à l'énergie est relativement élevé, en pourcentage du PIB (0.058 % en 2011), comparé à la moyenne des pays de l'OCDE (autour de 0.045 %), mais les financements en provenance du privé sont encore limités. En conséquence, la quasi-totalité de la recherche fondamentale est menée par le secteur public, tandis que le secteur privé se concentre sur le développement de produits et l'innovation (AIE, 2013c). En **Corée**, la Feuille de route pour une stratégie énergie verte prévoit que le secteur privé contribue à hauteur de 50 % aux coûts de la RD&D et qu'il soit le principal instigateur de projets à grande échelle (AIE, 2012).

Les données sur les dépôts de brevets peuvent également donner une indication de la performance des pays en matière d'innovation. Cependant, toutes les technologies ou tous les procédés ne font pas l'objet de dépôts de brevets et toutes les entreprises ne souhaitent pas forcément divulguer leurs avancées technologiques en déposant des brevets (OCDE, 2015c). En 2010, parmi les pays membres de l'OCDE, l'efficacité énergétique représentait en moyenne 0.7 % du total des brevets déposés selon le Traité de coopération en matière de brevets. La Hongrie avait déposé la plus grande part des brevets en matière d'efficacité énergétique (près de 7 % de tous les brevets), suivie par les Pays-Bas (2.5 %) et l'Autriche (1.6 %). Parmi les économies partenaires, les brevets en matière d'efficacité énergétique représentaient 0.4 % des brevets déposés par la Chine, suivie par l'Afrique du Sud (0.3 %) et l'Inde (0.1 %) (OCDE, 2015c).

Les politiques d'atténuation dans les secteurs non énergétiques

Dans la plupart des pays, le secteur de l'énergie (industries de l'énergie et transports) représente la plus grande part des émissions de GES. Cependant, d'autres secteurs, tels que l'agriculture, l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (UTCATF), l'industrie et le secteur des déchets sont des sources ou des puits d'émissions de GES importants dans certains pays, en particulier dans les économies partenaires. Depuis 1990, les émissions de GES en provenance de l'industrie, de l'agriculture et du secteur des déchets ont diminué dans l'OCDE dans son ensemble.

Le coût des réductions d'émissions varie selon les secteurs. À terme, les émissions devront être réduites dans tous les secteurs les plus émetteurs pour atteindre des baisses significatives des émissions de GES mondiales. Les mécanismes de marché devraient fournir les incitations adéquates pour réduire les émissions dans les secteurs où c'est le

plus rentable. En parallèle, les instruments de politique publique hors marché (comme les mécanismes incitatifs pour stimuler l'innovation) peuvent contribuer à réduire le coût des réductions d'émissions dans les autres secteurs à plus long terme.

L'agriculture

Les activités agricoles sont une source importante d'émissions de GES dans de nombreux pays, en particulier de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O) provenant de l'élevage, des sols et de la gestion des nutriments (Smith et al., 2014). L'agriculture représente 8 % des émissions totales de GES de l'OCDE, bien que la part de l'agriculture dans les émissions de GES nationales varie de 2 % au Japon à 46 % en Nouvelle-Zélande. L'agriculture étant très sensible aux effets du changement climatique, notamment aux changements de température et de précipitations, de nombreux pays élaborent à la fois des politiques d'atténuation et d'adaptation pour ce secteur. La mise en œuvre des politiques d'atténuation dans ce secteur s'est avérée difficile, notamment en raison du manque de technologies d'atténuation agricoles ayant un bon rapport coût-efficacité dans beaucoup de régions.

L'intensité des émissions de la production agricole s'améliore dans la plupart des pays membres de l'OCDE et ce, alors même que la contribution des politiques climatiques à cet objectif demeure incertaine. De nombreux pays et régions sont parvenus au découplage absolu entre les émissions de GES et la croissance économique du secteur agricole. Les émissions provenant de l'agriculture dans les pays membres de l'OCDE ont légèrement diminué au cours des deux dernières décennies, passant de 1 380 MtCO₂e en 1990 à 1 332 MtCO₂e en 2012, tandis que la production totale et la productivité agricoles ont légèrement augmenté sur la période 1990-2010 (OCDE, 2014e). Même si les tendances du découplage indiquent que l'intensité des émissions agricoles diminue, le niveau absolu des émissions provenant de l'agriculture continue d'augmenter dans certains des pays étudiés, notamment aux États-Unis, au Canada, en Nouvelle-Zélande et en Turquie.

Il existe des pratiques efficaces pour réduire les émissions du secteur agricole dans certaines régions, comme par exemple : une meilleure efficacité de l'utilisation des engrais, l'efficacité énergétique des machines agricoles ainsi que des mesures de formation et d'information (Macleod et al., 2015). Les émissions peuvent également être réduites grâce à l'amélioration de l'efficacité des pratiques agricoles, l'utilisation de sources d'énergies alternatives et le renforcement des puits de CO₂ des sols et des végétaux (Wreford et al., 2010).

Certains pays ont adopté des politiques d'atténuation des émissions de GES provenant de l'agriculture et progressent dans la bonne voie. Mais dans la plupart des cas, peu a été fait pour réduire les émissions de ce secteur. Certains pays élaborent des plans climat pour le secteur agricole conçus pour réduire les émissions de GES tout en renforçant la résilience de l'agriculture au changement climatique. Les politiques d'atténuation se sont généralement concentrées sur la gestion de l'élevage, des effluents d'élevage et l'optimisation de l'usage des engrais azotés.

Il existe un intérêt croissant pour le concept « d'agriculture intelligente face au climat » (« *climate-smart agriculture* »), dont l'objectif est d'associer les objectifs d'atténuation, d'adaptation et de productivité. Une Alliance mondiale pour une agriculture intelligente face au climat a été créée lors du Sommet mondial des Nations Unies sur le climat en 2014. Cette alliance cherche à adapter les pratiques du monde agricole, de la foresterie et de la pêche, mais aussi les systèmes alimentaires et les politiques sociales, pour qu'ils

prennent mieux en considération le changement climatique et l'utilisation efficace des ressources naturelles (FAO, 2015). Onze des 44 pays étudiés dans ce rapport sont membres de cette alliance : l'Afrique du Sud, le Costa Rica, les États-Unis, l'Espagne, la France, le Japon, le Mexique, les Pays-Bas, la Norvège, le Royaume-Uni et la Suisse. L'alliance associe également le bureau du Secrétaire général des Nations Unies, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA ou FAO), la Banque mondiale et d'autres organisations intergouvernementales, des instituts de recherche et des organisations non gouvernementales. Les membres de l'alliance ont convenu de renforcer la coopération pour atteindre trois résultats : (i) une augmentation durable et équitable de la productivité et des revenus agricoles ; (ii) une plus grande résilience des systèmes alimentaires et des modes de vie agricoles ; et (iii) la réduction ou l'élimination des émissions de GES (FAO, 2014).

Les émissions de GES de l'agriculture de l'**Union européenne** ont diminué depuis 1990, mais les baisses ne se poursuivront pas sans effort supplémentaire. Jusqu'à présent, la réduction des émissions était attribuable à une productivité accrue, à de meilleures pratiques agricoles, mais aussi à une baisse de l'élevage bovin. À l'avenir, le potentiel de réduction des émissions réside principalement dans la gestion améliorée de l'élevage et des effluents d'élevage. Selon une étude, la meilleure gestion des engrais azotés est la mesure qui a eu le plus grand impact sur les émissions de N₂O de l'Union européenne (Commission européenne, 2009c). La politique agricole commune (PAC) de l'Union européenne fournit des incitations pour moderniser les exploitations agricoles en améliorant, par exemple l'efficacité énergétique. Cette politique met également en œuvre des transferts directs aux exploitations agricoles selon des conditions environnementales. La nouvelle PAC pour la période 2014-20 renforce le cadre politique existant pour la gestion durable des ressources naturelles, pour contribuer à la fois à l'atténuation du changement climatique et au renforcement de la résilience de l'agriculture face aux menaces du changement climatique et de variabilité. Les États membres doivent intégrer des mesures « agri-environnement-climatiques » dans leurs Programmes de développement rural qui organisent les paiements directs aux exploitations agricoles en fonction de conditions environnementales.

Certains gouvernements développent des partenariats avec des acteurs non étatiques pour mettre en œuvre des mesures d'atténuation, du côté de la demande mais aussi de l'offre. En **Irlande**, par exemple, le Conseil pour l'alimentation (*Irish Food Board*) a mis en place en 2012 le programme volontaire « origine verte » pour promouvoir le développement durable dans l'agriculture. Les participants doivent soumettre des plans sur cinq ans, avec des objectifs d'émissions. Ce programme volontaire repose sur le suivi de l'empreinte carbone des exploitations, introduit initialement pour les élevages bovins (OCDE, 2013b). Les **Pays-Bas** ont développé un programme dénommé « *Green Deals* » (les pactes environnementaux) pour encourager le secteur privé à réduire les émissions dans le secteur agricole. Le gouvernement, l'organisation néerlandaise de l'industrie laitière et l'organisation néerlandaise de l'agriculture et de l'horticulture se sont fixé comme objectif de réduire les émissions de la chaîne laitière à zéro d'ici 2020 (OCDE, 2013b).

Les instruments de tarification du carbone couvrent rarement les émissions de l'agriculture. La **Nouvelle-Zélande** avait tout d'abord prévu d'inclure le secteur agricole dans son SEQE mais la mise en œuvre en a été retardée à plusieurs reprises. Depuis 2012, cependant, les installations agricoles telles que les unités de transformation de la viande et du lait, les fabricants et importateurs d'engrais et les exportateurs d'animaux vivants sont tenus de déclarer leur émissions de GES, bien qu'ils ne doivent pas encore acheter de permis d'émissions. En **Australie**, la *Carbon Farming Initiative* a été lancée en 2011 pour permettre

aux exploitants agricoles et aux gestionnaires de terres de générer des crédits négociables pour l'atténuation des GES. Suite à un changement de gouvernement, cette initiative a été intégrée en décembre 2014 au nouveau Fonds pour les réductions d'émissions australien (Clean Energy Regulator, 2014).

Bien que de nombreuses CPDN traitent des gaz provenant de l'agriculture, la plupart des pays n'ont pas précisé quels types d'actions ils comptaient mettre en œuvre pour réduire les émissions dans ce secteur. La Chine précise que des efforts seront faits pour parvenir à une croissance nulle de l'utilisation des engrais et des pesticides d'ici 2020 afin de promouvoir le développement sobre en carbone dans l'agriculture. La Chine prévoit également de contrôler les émissions de méthane provenant des rizières et les émissions de protoxyde d'azote provenant des terres agricoles, mais aussi de bâtir un système de recyclage agricole qui permette l'utilisation globale de la paille, la réutilisation des déchets agricoles et forestiers et l'utilisation globale des déchets d'élevage (CCNUCC, 2015a). D'autres pays, comme l'Islande, dont la production d'électricité et de chaleur repose sur les énergies renouvelables, soulignent qu'ils devront exploiter les options d'atténuation dans d'autres secteurs, comme l'agriculture et la pêche (CCNUCC, 2015a).

Le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

La foresterie et les autres usages de la terre peuvent représenter une source importante d'émissions de GES ou, au contraire, un puits d'émissions significatif en fonction des pays. Par exemple, les absorptions de CO₂ des vastes zones forestières de la Lettonie sont supérieures à ses émissions de GES, tous secteurs confondus, ce qui fait du pays un puits net de GES. Dans d'autres pays, comme le Brésil et l'Indonésie, la déforestation est une source majeure d'émissions de GES, même si les taux de déforestation ont été réduits ces dernières années. Les causes exactes de la déforestation varient d'un endroit à l'autre mais un facteur clé sous-jacent est l'augmentation de la demande de denrées alimentaires, de combustibles et de produits forestiers, comme le bois. C'est pourquoi les politiques de lutte contre la déforestation sont étroitement liées à d'autres domaines d'action, en particulier l'agriculture.

La réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation de la forêt (REDD) est une approche utilisée dans les négociations de la CCNUCC qui consiste en des paiements basés sur des résultats à destination des pays en développement pour parvenir à une réduction de la déforestation et à la préservation de la forêt par rapport à un niveau de référence (Karousakis et Corfee-Morlot, 2007). Le terme « REDD+ » prend également en compte la préservation et le renforcement des stocks de carbone de la forêt et la gestion durable des forêts. L'approche REDD permet de mettre un prix sur les différents services écologiques rendus par les forêts, y compris leur capacité à atténuer le changement climatique. Le **Brésil** a été le premier pays en développement à soumettre sa proposition de niveau de référence national pour les forêts en 2014 à la CCNUCC. Depuis, la **Colombie** et le **Mexique** ont également soumis leurs propositions de niveau de référence (CCNUCC, 2015b).

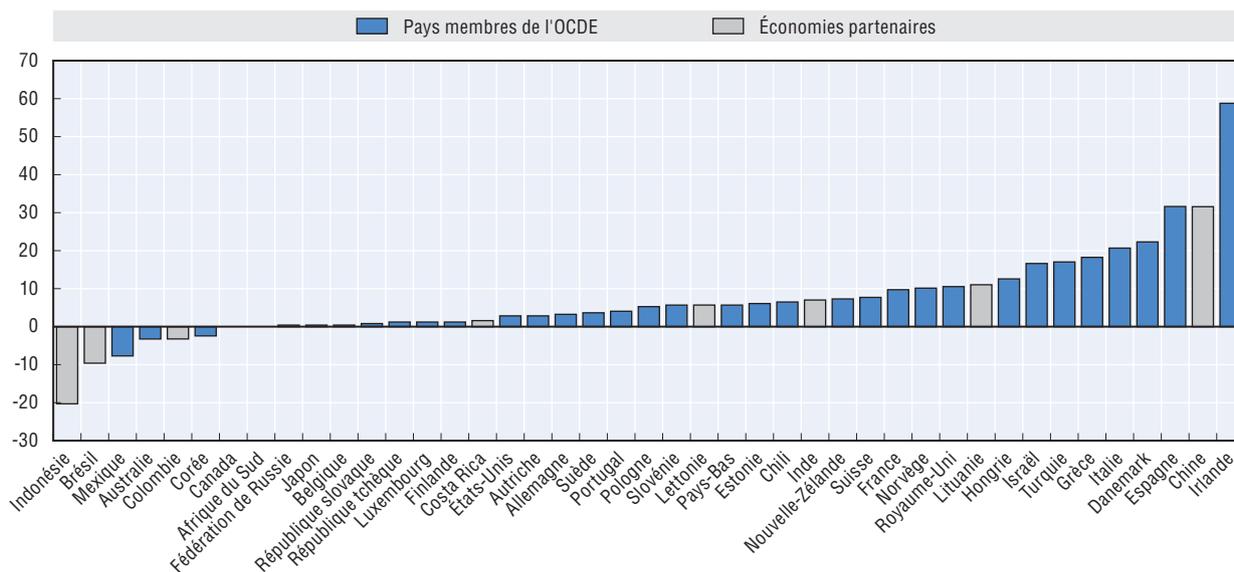
Le taux de déforestation a ralenti au **Brésil**, même si une aire forestière de la taille de la Belgique est encore détruite tous les cinq à six ans (OCDE, 2013c). Malgré tout, les émissions totales de GES du Brésil, en prenant en compte le secteur de l'UTCATF, ont diminué de manière importante depuis 2004. La diminution du taux de déforestation est largement attribuable au Plan d'action pour la prévention et le contrôle de la déforestation

en Amazonie légale (PPCDam). Ce programme fédéral, lancé en 2004, a pour ambition de réduire le taux annuel de déforestation de 80 % d'ici 2020. Il existe également un plan d'action pour réduire la déforestation dans le biome du Cerrado.

L'Indonésie possède la troisième surface forestière la plus vaste du monde (944 320 km², soit 52 % de la superficie du pays). Mais la surface forestière du pays a diminué d'environ 20 % depuis 1990 (graphique 4.4). La production de fibres, l'abatage et la culture de l'huile de palme sont les principales causes de la déforestation en Indonésie (International Sustainability Unit, 2015). En outre, on estime que 89 % des 128 millions ha de forêt du pays ne sont soumis à aucune réglementation ou autorisation d'exploitation, ce qui les rend particulièrement difficiles à protéger (OCDE, 2015e). Les politiques mises en œuvre par l'Indonésie pour lutter contre la déforestation sont axées sur le renforcement du cadre réglementaire contre les comportements irresponsables (tels que l'abatage illégal ou les feux de forêt, qui a été interdit depuis 1995), la prévention des feux de forêt, le soutien à la R&D liée à la forêt et le reboisement dans les zones urbaines (Gouvernement de l'Indonésie, 2012).

Graphique 4.4. **Évolution des surfaces forestières**

Pourcentage de variation 1990-2010



1. L'Islande n'apparaît pas dans ce graphique.

Source: FAO (2010), « Trends in extent of forest 1990-2010 » in *Global Forest Resources Assessment 2010*. <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283153>

Dans la plupart des pays membres de l'OCDE, les politiques d'atténuation dans le secteur de l'UTCATF se sont concentrées principalement sur les pratiques de gestion durable des forêts et sur le reboisement des zones précédemment déboisées. La gestion durable des forêts désigne l'utilisation des forêts et des terres forestières d'une manière et à un rythme qui préservent leur biodiversité, leur productivité, leur capacité de régénération et leur vitalité. Elle garantit ainsi que le potentiel des forêts à remplir leurs fonctions écologiques, économiques et sociales aux niveaux local, national et mondial est préservé.

Les forêts et les autres terres boisées couvrent plus de 40 % de la superficie de l'Union européenne et près d'un quart de cette surface est protégée par Natura 2000. L'Union européenne a adopté une nouvelle stratégie pour la forêt en 2013, qui comprend plusieurs initiatives pour soutenir, mettre en œuvre et évaluer la gestion durable des forêts. Cette stratégie soutient également l'approche REDD+ et prévoit des mesures pour lutter contre l'abatage illégal dans les forêts du reste du monde (Commission européenne, 2013).

La foresterie a été le premier secteur couvert par le SEQE de Nouvelle-Zélande en 2008. Dans ce système, les propriétaires de terres forestières avant 1990 doivent acheter des quotas si une déforestation a lieu. Les propriétaires peuvent acquérir des quotas d'émission soit en achetant des unités internationales ou en payant un prix fixe (25 NZD [dollar néo-zélandais] par tCO₂e) pour remplir leurs obligations. Depuis janvier 2013, certains propriétaires forestiers peuvent compenser la déforestation sur leurs terres en plantant une surface équivalente de nouvelle forêt ailleurs en Nouvelle-Zélande (Gouvernement de Nouvelle-Zélande, 2015).

L'industrie

Les émissions de GES liées à l'activité industrielle proviennent de la consommation d'énergie, mais aussi des procédés industriels. Dans le cadre de la CCNUCC, les procédés industriels font référence aux émissions de GES directes provenant des activités comme la production de ciment, de fer, d'acier, d'aluminium et des industries manufacturières. Les émissions indirectes associées aux apports d'énergie pour les procédés industriels sont incluses dans le secteur de l'énergie dans le cadre des inventaires de GES de la CCNUCC.

Les émissions de l'industrie ont diminué dans tous les pays membres de l'OCDE depuis 1990, mais représentent toujours en moyenne 8 % des émissions nationales. Cette baisse a été compensée par les émissions croissantes du secteur industriel dans les économies partenaires, notamment en Asie (Bernstein et al., 2014). La production de ciment est la plus importante source d'émissions, hors énergie, des procédés industriels. Mais d'autres activités contribuent également aux émissions de l'industrie : la production de fer et d'acier, d'aluminium, de produits chimiques, de textiles et de cuir et l'industrie de la pâte et du papier.

À ce jour, la plupart des systèmes d'échange de quotas d'émission et des taxes sur l'énergie et le carbone couvre une part significative des sources d'émissions industrielles ; à l'exception de l'Initiative régionale sur les gaz à effet de serre aux États-Unis, qui ne couvre que le secteur de la production électrique. D'autres instruments de politique publique permettent de réduire les émissions du secteur industriel, comme les programmes d'information, les certificats d'économie d'énergie négociables, la réglementation et les normes. La grande majorité des politiques mises en œuvre jusqu'à présent vise à améliorer l'efficacité énergétique de l'industrie ou à réduire les émissions liées aux procédés industriels. Les réglementations cherchent à réduire les émissions de CO₂ mais aussi des autres GES tels que les gaz fluorés. Ces gaz, appelés « F-gaz », comme les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆) sont utilisés dans un grand nombre d'applications industrielles.

Les programmes d'information sont fréquemment utilisés pour promouvoir l'efficacité énergétique dans l'industrie. Les programmes les plus couramment mis en œuvre sont les systèmes de collecte de données, les audits et les exigences déclaratives (Bernstein et al., 2014). Les audits peuvent s'appliquer aux bâtiments résidentiels, tertiaires et publics, mais aussi aux bâtiments industriels.

En **Chine**, des audits et des exigences déclaratives font partie du programme « *Top-1 000 Energy-Consuming Enterprises* ». Ce programme fixait initialement des objectifs de consommation énergétique à 1 000 entreprises industrielles parmi les plus importantes de Chine, y compris les aciéries, les usines chimiques et les mines de charbon. Ces entreprises représentaient autour d'un tiers de la consommation énergétique totale de la Chine. Le programme a été au-delà de l'objectif de 100 millions de tonnes de charbon-équivalent (Mtce) d'économies d'énergie, avec des économies déclarées de plus de 150 Mtce. Il a donc été reconduit à plus grande échelle dans le 12^e plan quinquennal de la Chine (2011-15) et concerne désormais 10 000 entreprises représentant les deux tiers de la consommation d'énergie totale de Chine. Il prévoit également des incitations financières pour promouvoir les rénovations énergétiques (Institute for Industrial Productivity, n.d).

En plus de ce programme, la Chine a adopté différentes réglementations pour promouvoir la transformation et la modernisation de ses industries traditionnelles, ainsi que la fermeture des petites installations de production inefficaces. En 2013, par exemple, la Chine a ordonné la fermeture d'installations qui généraient 6.2 millions tonnes de fer, 8.8 millions tonnes d'acier, 270 000 tonnes d'aluminium et 106 millions tonnes de ciment, tandis que plus de 2 000 mines de charbon de petite taille devraient être fermées d'ici 2015 (NDRC, 2014). Ces mesures reflètent le nouveau paradigme économique de « nouvelle normalité » de la Chine, qui cherche à ajuster sa structure économique en remédiant aux surcapacités dans les industries les plus polluantes et en passant d'industries aux intensités énergétiques élevées à une industrie de services.

En **Inde**, la Mission nationale pour une efficacité énergétique renforcée prévoit différents programmes pour réduire les émissions de GES de l'industrie, y compris un programme pour la transformation du marché en faveur de l'efficacité énergétique, une plateforme financière pour l'efficacité énergétique et le mécanisme « *perform, achieve and trade* » (PAT). Dans le cadre du PAT, les industries à forte intensité énergétique doivent remplir des objectifs de consommation d'énergie. Les installations qui vont au-delà de leurs objectifs d'économies d'énergie reçoivent des certificats négociables. En 2012, le mécanisme PAT s'appliquait à près de 500 entreprises industrielles, y compris des producteurs d'aluminium, de ciment, de fer et d'acier. Il devrait permettre d'économiser 26.21 MtCO₂e au cours de ses trois premières années de mise en œuvre (2012-15) (Gouvernement de l'Inde, 2012 ; Pahuja et al., 2014).

Aux **États-Unis**, la réglementation adoptée en application de la Loi sur la qualité de l'air oblige les entreprises industrielles à utiliser les « meilleures technologies de contrôle disponibles » (« *best available control technologies* ») pour contrôler leurs émissions de GES dans le cadre du Programme de prévention des détériorations importantes (EPA, 2015d). Au **Japon**, la Loi sur l'utilisation rationnelle de l'énergie (modifiée en 2010) a introduit des objectifs obligatoires d'efficacité énergétique, basés sur des indices de référence. Le Japon a également mis en place une initiative volontaire appelée l'Engagement Keidanren pour une société sobre en carbone. La Directive de 2010 de l'**Union européenne** sur les émissions industrielles vise à minimiser la pollution provenant de différentes sources industrielles à travers l'utilisation de permis. Elle promeut également l'utilisation des « meilleurs techniques disponibles » pour réduire les émissions (Commission européenne, 2010). De plus, la nouvelle législation de l'Union européenne pour réduire les émissions des GES fluorés provenant des procédés industriels a été votée en 2014. Le règlement (UE) n° 517/2014 limite le montant total qui peut être vendu dans le SCEQE pour certains gaz

fluorés et dans un grand nombre de nouveaux appareils, comme les réfrigérateurs ou les climatiseurs (Commission européenne, 2014b).

Le secteur des déchets

Dans les pays membres de l'OCDE, la part des déchets dans les émissions de GES nationales varie de 0.4 % au Luxembourg à 12 % au Portugal. Entre 1990 et 2012, 20 pays membres de l'OCDE ont réduit le niveau des émissions provenant du secteur des déchets, tandis qu'il augmentait dans 13 autres. Les émissions de GES du secteur des déchets dépendent de la quantité de déchets produits et de la manière dont ils sont traités, c'est-à-dire : mise en décharge, recyclage et incinération. Dans les inventaires nationaux de GES réalisés dans le cadre de la CCNUCC, le secteur des déchets comprend la mise en décharge des déchets solides, le traitement des eaux usées et du protoxyde d'azote des eaux usées domestiques. Les principaux GES émis sont le méthane issu des décharges (CH_4), suivi par le méthane et le protoxyde d'azote (N_2O) issus des eaux usées (Bogner et al., 2007). Les politiques d'atténuation qui peuvent contribuer à réduire les émissions dans ce secteur comprennent la prévention de la production de déchets, la promotion du recyclage des déchets et la récupération et la valorisation des gaz de décharge. La gestion durable des matières peut également contribuer à réduire les émissions de manière significative aux niveaux de la production, consommation et fin de vie des matières (OCDE, 2012).

Dans l'Union européenne, 42 % des déchets produits par habitant sont recyclés, 36 % sont mis en décharge et 22 % sont incinérés (Commission européenne, 2014b). Les politiques et mesures mises en œuvre par l'Union européenne pour la gestion des déchets comprennent plusieurs directives clés. En particulier, la Directive cadre sur les déchets (2008/98/CE) met en place un cadre légal pour la gestion des déchets. Cette directive introduit le principe pollueur-payeur et le principe de responsabilité élargie des producteurs. Elle promeut également la hiérarchie suivante pour la gestion des déchets : (i) prévention ; (ii) recyclage ; (iii) valorisation énergétique des déchets ; et (iv) élimination. La Directive concernant la mise en décharge des déchets (1999/31/CE) fixe l'objectif de réduire la mise en décharge des déchets municipaux biodégradables et rend obligatoire la récupération des gaz de décharge pour toutes les décharges recevant des déchets biodégradables.

Des incitations fiscales, comme les taxes sur la mise en décharge des déchets solides, sont largement utilisées. Les gouvernements revoient actuellement leurs taux d'imposition pour internaliser le coût des dommages environnementaux. Par exemple, l'Estonie prévoit de revoir ses taxes sur les activités liées à l'exploitation du schiste bitumineux qui se traduisent par des déchets émetteurs de GES (OCDE, 2015f). L'Irlande a l'un des niveaux les plus élevés de production de déchets par habitant parmi les pays de l'OCDE, associé à une dépendance élevée aux décharges pour éliminer les déchets (OCDE, 2013d). Le gouvernement irlandais a augmenté l'impôt sur les décharges de 65 à 75 EUR par tonne en 2013 afin de réduire la mise en décharge des déchets (Gouvernement de l'Irlande, 2014). En Lettonie, cependant, la hausse des taux d'imposition n'a pas abouti à une réorientation significative des déchets des décharges vers le recyclage (OCDE, 2015g). La Hongrie a adopté une Loi sur les déchets en 2012. Cette loi, qui met l'accent sur la notion de « cycle de vie », introduit une taxe pour la mise en décharge, relevée chaque année (de 10.7 à 42.8 EUR par tonne sur la période 2013-16). Bien que l'atténuation du changement climatique ne soit pas l'objectif principal de cette politique, cette législation devrait permettre de réduire les émissions de GES du secteur des déchets (Gouvernement de Hongrie, 2013).

La réglementation de la mise en décharge est également largement utilisée par les pays membres de l'OCDE. La **Suède** a formulé l'interdiction de la mise en décharge en 2002, ce qui a contribué à réduire les émissions provenant des déchets (Ministère de l'environnement de Suède, 2014). Aux **États-Unis**, les grandes décharges de déchets solides sont tenues de capturer et brûler leurs émissions de gaz de décharge (Département d'État des États-Unis, 2014).

Vingt et un pays parmi les 44 étudiés sont membres de l'Initiative mondiale sur le méthane. Cette initiative, lancée en 2004, couvre actuellement près de 70 % des émissions de méthane mondiales. Son objectif est de renforcer la coopération internationale pour la réduction des émissions de méthane, leur récupération et réutilisation dans cinq domaines : l'agriculture, les mines de charbon, les déchets solides municipaux, les installations pétrolières et gazières et les eaux usées (Initiative globale sur le méthane, 2015).

Références

- AIE (2015a), *Energy Technology Perspectives 2015*, Éditions AIE/OCDE, Paris, www.iea.org/etp/.
- AIE (2015b), « Emissions per kWh of electricity and heat output », *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00432-en> (consulté le 21 juillet 2015).
- AIE (2015c), « RD&D Budget », *IEA Energy Technology RD&D Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00488-en> (consulté le 21 juillet 2015).
- AIE (2015d), « RD&D Indicators », *IEA Energy Technology RD&D Statistics* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00489-en> (consulté le 21 juillet 2015).
- AIE /IRENA (2015), *Global Renewable Energy Policies and Measures* (base de données), www.iea.org/policiesandmeasures/ (consulté le 8 juillet 2015).
- AIE (2014a), *Energy Efficiency Market Report 2014*, www.iea.org/bookshop/463-Energy_Efficiency_Market_Report_2014.
- AIE (2014c), *Tracking Clean Energy Progress 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, www.iea.org/etp/tracking/.
- AIE (2014d), *Energy Policies of IEA Countries: United States 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264211469-en>.
- AIE (2014e), *Energy Policies of IEA Countries: European Union 2014*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190832-en>.
- AIE (2013a), *Energy Policies of IEA Countries: Finland 2013*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190788-en>.
- AIE (2013b), *Tracking Clean Energy Progress 2013*, Éditions AIE/OCDE, Paris, www.iea.org/publications/tcep_web.pdf.
- AIE (2013c), *Energy Policies Beyond IEA Countries: Estonia 2013*, AIE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190801-en>.
- AIE (2012), *Energy Policies of IEA Countries: Republic of Korea 2012*, Éditions AIE/OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264171497-en>.
- Barbose, G. (2012), « Renewables portfolio standards in the United States: A status update », présentation lors du sommet national 2012 sur les RPS, Washington, DC, 3 décembre 2012, www.cesa.org/assets/2012-Files/RPS/RPS-SummitDec2012Barbose.pdf.
- Battelle (2013), *2014 Global R&D Funding Forecast*, décembre 2013, www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.pdf?sfvrsn=4.
- Bernstein, L. et al. (2014), « Industry » in *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Metz, B. et al. (coord.), Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis, <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter7.pdf>.
- Bogner, J. et al. (2007), « Waste management » in *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Metz, B. et al. (coord.), Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis.

- California EPA (2015), « Low Carbon Fuel Standard Programme », California Environmental Protection Agency, page internet, www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lcfs.htm (consulté le 20 juin 2015).
- Clean Energy Regulator (2015), « About the Renewable Energy Target », page internet, www.cleanenergyregulator.gov.au/RET/About-the-Renewable-Energy-Target (consulté le 24 août 2015).
- Clean Energy Regulator (2014), « Transitions to the Emissions Reduction Fund », page internet, www.cleanenergyregulator.gov.au/ERF/Transition-to-the-Emissions-Reduction-Fund (consulté le 20 juin 2015).
- CCNUCC (2015a), « INDCs as communicated by Parties », portail internet, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, www.4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx (consulté le 20 juillet 2015).
- CCNUCC (2015b), « Submissions from Parties on proposed forest reference emission levels and/or forest reference levels for the implementation of the activities referred to in decision 1/CP.16, paragraph 70 », page internet, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/redd/items/8414.php (consulté le 8 juillet 2015).
- CCNUCC (2013), « Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by developing country parties », Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, <http://unfccc.int/resource/docs/2013/sbi/eng/inf12r02.pdf>.
- Commission européenne (2014a), « Lignes directrices concernant les aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie pour la période 2014-2020 », *Communication de la Commission*, 28 juin 2014, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52014XC0628\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52014XC0628(01)).
- Commission européenne (2014b), *Sixth National Communication and First Biennial Report from the European Union under the UN Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/_application/pdf/eu_nc6.pdf.
- Commission européenne (2013), « Une nouvelle stratégie de l'UE pour les forêts et le secteur forestier », *Communication de la Commission au Parlement, au Conseil, au Comité économique et social européen et au comité des régions*, COM (2013) 659 final, SWD (2013) 343 final, http://ec.europa.eu/agriculture/forest/strategy/staff-working-doc_en.pdf.
- Commission européenne (2010), « Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ».
- Commission européenne (2009a), « Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE », <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32009L0028>.
- Commission européenne (2009b), « Directive 2009/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 98/70/CE en ce qui concerne les spécifications relatives à l'essence, au carburant diesel et aux gazoles ainsi que l'introduction d'un mécanisme permettant de surveiller et de réduire les émissions de gaz à effet de serre, modifiant la directive 1999/32/CE du Conseil en ce qui concerne les spécifications relatives aux carburants utilisés par les bateaux de navigation intérieure et abrogeant la directive 93/12/CEE », <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32009L0030>.
- Commission européenne (2009c), *Commission Staff Working Document: The Role of European Agriculture in Climate Change Mitigation*, 23 juillet 2009, 1093 final, http://ec.europa.eu/agriculture/climate-change/pdf/sec2009_1093_en.pdf.
- Corée (République de) (2014), *First Biennial Update Report of the Republic of Korea to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, décembre 2014, <http://unfccc.int/resource/docs/natc/rkorbur1.pdf>.
- Criscuolo, C. et al. (2014), « Renewable energy policies and cross-border investment: Evidence from mergers and acquisitions in solar and wind energy », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2014/03, Éditions OCDE, Paris.
- DECC (2015), « Contracts for difference allocation round one outcome », Département de l'énergie et du changement climatique, Royaume-Uni, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/407059/Contracts_for_Difference_-_Auction_Results_-_Official_Statistics.pdf.
- DSIRE (2015), « Renewable portfolio standard policies », base de données sur les incitations d'État pour les renouvelables et l'efficacité énergétique, Clean Technology Center, Université d'État de Caroline du Nord, Raleigh, États-Unis, <http://ncsolarcen-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2014/11/Renewable-Portfolio-Standards.pdf>.

- Energy Conservation Center Japan (n.d.), « Top runner programme » (en japonais), <https://www.eccj.or.jp/machinery/toprunner/toprunner.pdf> (consulté le 8 juillet 2015).
- EPA (2015a), *Carbon Pollution Emission Guidelines for Existing Stationary Sources: Electric Utility Generating Units*, www2.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/cpp-final-rule.pdf (consulté le 24 août 2015).
- EPA (2015b), *Standards of Performance for Greenhouse Gas Emissions from New, Modified, and Reconstructed Stationary Sources: Electric Utility Generating Units*, www.epa.gov/airquality/cpp/cps-final-rule.pdf (consulté le 24 août 2015).
- EPA (2015c), *EPA and NHTSA Propose Standards to Reduce Greenhouse Gas Emissions and Improve Fuel Efficiency of Medium- and Heavy-Duty Vehicles for Model Year 2018 and Beyond*, www.epa.gov/OMS/climate/documents/420f15901.pdf (consulté le 25 août 2015).
- EPA (2015d), *Air Enforcement*, <http://www2.epa.gov/enforcement/air-enforcement> (consulté le 31 août 2015).
- FAO (2015), *Climate Smart Agriculture*, site internet, www.fao.org/climate-smart-agriculture/85725/en/ (consulté le 8 juillet 2015).
- FAO (2014), « Global alliance for climate-smart agriculture (GACSA) framework document », Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, version 1, 1^{er} septembre 2014, www.fao.org/climate-smart-agriculture/41760-02b7c16db1b86fcb1e55efe8fa93ffd5.pdf.
- FAO (2010), « Trends in extent of forest 1990-2010 » in *Global Forest Resources Assessment 2010*, www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/.
- GIEC (2014), « Climate change 2014: Mitigation of climate change » in *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis.
- Global CCS Institute (2014), *The Global Status of CCS: 2014*, Global CCS Institute, Melbourne, Australie, <http://decarboni.se/sites/default/files/publications/180923/global-status-ccs-2014.pdf>.
- Global Methane Initiative (2015), site internet, <https://www.globalmethane.org/> (consulté le 20 juin 2015).
- Gouvernement de l'Australie (2015), *Science and Research Priorities*, mai 2015. www.science.gov.au/scienceGov/ScienceAndResearchPriorities/Documents/15-49912%20Fact%20sheet%20for%20with%20National%20Science%20and%20Research%20Priorities_4.pdf (consulté le 24 août 2015).
- Gouvernement de Belgique (2013), *Belgium's Sixth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/bel_nc6_rev_eng.pdf.
- Gouvernement du Canada (2014), *Canada's Sixth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/items/1095.php.
- Gouvernement de Hongrie (2013), *Hungary's Sixth National Communication on Climate Change*, [http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/nc6-final_hun\[1\].pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/nc6-final_hun[1].pdf).
- Gouvernement de l'Inde (2012), *India's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, <http://unfccc.int/resource/docs/natc/indnc2.pdf>.
- Gouvernement de l'Indonésie (2012), *Indonesia's First National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, <http://unfccc.int/resource/docs/natc/indonc1.pdf>.
- Gouvernement de l'Irlande (2014), *Ireland's Sixth National Communication and First Biennial Report to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- Gouvernement de Nouvelle-Zélande (2015), « Climate Change Information », site internet, <https://www.climatechange.govt.nz/>
- Gouvernement de Norvège (2014), *Norway's Sixth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- Gouvernement de l'Ontario (2014), *Ontario's Climate Change Update 2014*, Ministère de l'environnement et du changement climatique, Toronto, Canada, <https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/3618/climate-change-report-2014.pdf>.
- Heeter, J. et al. (2014), « A survey of state-level cost and benefit estimates of renewable portfolio standards », mai 2014, National Renewable Energy Laboratory, Golden, États-Unis et Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, États-Unis, www.nrel.gov/docs/fy14osti/61042.pdf.
- Institute for Industrial Productivity (2015), *Industrial Efficiency Policy* (base de données), <http://iepd.iipnetwork.org/> (consulté le 20 avril 2015).

- International Sustainability Unit (2015), *Tropical Forests. A Review*, avril 2015, The Prince of Wales's International Sustainability Unit (ISU).
- Hašič, I. et M. Migotto (2015), « Measuring environmental innovation using patent data », *Environment Working Paper*, n° 89, [www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cot e=ENV/WKP\(2015\)10&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cot e=ENV/WKP(2015)10&docLanguage=En).
- Karousakis, K. et J. Corfee-Morlot (2007), *Financing Mechanisms to Reduce Emissions from Deforestation: Issues in Design and Implementation*, Éditions OCDE, Paris, www.oecd.org/env/cc/39725582.pdf.
- Kemco (n.d.), Korean Energy Management Corporation, site internet, www.kemco.or.kr/new_eng/pg02/pg02040705.asp (consulté le 20 juin 2015).
- Kimura, O. (2012), « The role of standards: The Japanese top runner program for end-use efficiency », *Historical Case Studies of Energy Technology Innovation*, 12, www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/TransitionstoNewTechnologies/12_Kimura_Japan_TopRunner_WEB.pdf.
- Kodaka (n.d.), « Japan's top runner program: The race for the top », Ministry of Economic Trade and Industry, www.eceee.org/events/eceee_events/product_efficiency_08/programme_presentations/Kodaka_TopRunnerProgram.pdf (consulté le 20 avril 2015).
- Liebreich, M. (2013), « Keynote address », présentation lors du « Bloomberg financial summit », New York, 23 avril 2013, <http://about.bnef.com/presentations/bnef-summit-2013-keynote-presentation-michael-liebreich-bnef-chief-executive/>.
- LSE-GRI (2015), « Law 1715, regulating the integration and promotion of non-conventional renewable energy to the national energy system », *The Global Climate Legislation Database*, London School of Economics – Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/law/law-1715-regulating-the-integration-and-promotion-of-non-conventional-renewable-energy-to-the-national-energy-system/ (consulté le 10 juillet 2015).
- MacLeod, M., et al. (2015), « Cost-Effectiveness of Greenhouse Gas Mitigation Measures for Agriculture: A Literature Review », *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 89, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5jrvvkq900vj-en>
- McGrath, M. (2014), « Italy pushes ahead with “next generation” biofuels from waste », 14 octobre 2014, BBC News, www.bbc.com/news/science-environment-29618889/.
- METI (2014), Ministry of Economy Trade and Industry, site internet, www.meti.go.jp/english/index.html (consulté le 20 juin 2015).
- MINAE (2015), « Lista actualizada, Programa De Adquisición De Vehículos Eficientes Rumbo A La Carbono Neutralidad En El Transporte Primera (PAVE) » [Liste mise à jour, programme d'acquisition pour des véhicules efficaces (PAVE)], 26 mars 2015, Ministère de l'environnement du Costa Rica, www.minae.go.cr/recursos/PAVE_2015_26_de_marzo.pdf (consulté le 20 avril 2015).
- Ministère de l'environnement de Suède (2014), *Sweden's Sixth National Communication on Climate Change to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/swe_nc6_resubmission.pdf.
- NDRC (2014), *China's Policies and Actions on Climate Change 2014*, National Development and Reform Commission, <http://en.ccchina.gov.cn/archiver/ccchinaen/UpFile/Files/Default/20141126133727751798.pdf>.
- OCDE (2015a), *Mapping Channels to Mobilise Institutional Investment in Sustainable Energy*, Green Finance and Investment, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264224582-en>.
- OCDE (2015b), *Études économiques de l'OCDE : Royaume-Uni 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-gbr-2015-en.
- OCDE (2015c), « Indicateurs de croissance verte », *Statistiques de l'OCDE sur l'environnement* (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00665-fr> (consulté le 22 avril 2015).
- OCDE (2015d), *Études économiques de l'OCDE : Afrique du Sud 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-zaf-2015-en.
- OCDE (2015e), *Études économiques de l'OCDE : Indonésie 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-idn-2015-en.
- OCDE (2015f), *Études économiques de l'OCDE : Estonie 2015*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-est-2015-en.
- OCDE (2015g), *Études économiques de l'OCDE : Lettonie 2015*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264228467-en>

- OCDE (2014a), *Études économiques de l'OCDE : Espagne 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2014-fr.
- OCDE (2014b), *Études économiques de l'OCDE : Allemagne 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-deu-2014-fr.
- OCDE (2014c), *Études économiques de l'OCDE : Pologne 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-pol-2014-fr.
- OCDE (2014d), « Conclusions politiques sur le changement climatique », Réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des ministres, 6-7 mai 2014, Paris, <http://www.oecd.org/fr/rcm/RCM-2014-Conclusions-politiques-changement-climatique.pdf>.
- OCDE (2014e), *Indicateurs de croissance verte pour l'agriculture. Évaluation préliminaire*, Études de l'OCDE sur la croissance verte, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226111-fr>.
- OCDE (2013a), *Prix effectifs du carbone*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264197138-fr>.
- OCDE (2013b), « Approches des politiques, par pays », in OCDE, *Moyens d'action au service de la croissance verte en agriculture*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264204140-7-fr>.
- OCDE (2013c), *Études économiques de l'OCDE : Brésil 2013*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-bra-2013-fr.
- OCDE (2013d), *Études économiques de l'OCDE : Irlande 2013*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-irl-2013-fr.
- OCDE (2012), « Greenhouse gas emissions and the potential for mitigation from materials management within OECD countries », Groupe de travail sur la prévention et le recyclage des déchets, OCDE, Paris, www.oecd.org/env/waste/50035102.pdf.
- Pahuja, N. et al. (2014), « GHG mitigation in India: An overview of the current policy landscape », *Working Paper*, mars 2014, World Resources Institute, Washington, DC, www.wri.org/publication/ghg-mitigation-ind-policy.
- PNUE (2015), *The Chinese Automotive Fuel Economy Policy*, www.unep.org/transport/gfei/autotool/case_studies/apacific/china/CHINA%20CASE%20STUDY.pdf (consulté le 25 août 2015).
- REN21 (2015), *Renewables 2015 Global Status Report*, Renewable Energy Network for the 21st Century, Paris.
- REN21 (2014), *Renewables 2014 Global Status Report*, Renewable Energy Network for the 21st Century, Paris.
- Reuters (2015), *Norway to review electric car subsidies as sales soar*, www.reuters.com/article/2015/04/20/us-norway-autos-idUSKBN0NB1T520150420 (consulté le 20 juillet 2015).
- SEIA (n.d), « The Solar Investment Tax Credit (ITC) », page internet, Solar Energy Industries Association, www.seia.org/sites/default/files/ITC%20101%20Fact%20Sheet%20-%201-27-15.pdf (consulté le 20 juin 2015).
- Shiyan, C. et al. (2012), « Development of biofuels in China: Technologies, economics and policies », *Policy Research Working Papers*, 6243, Groupe de recherche sur le développement de la Banque mondiale, Washington, DC.
- Smith, P. et al. (2014), « Agriculture, forestry and other land use (AFOLU) » in *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Edenhofer, O. et al. (coord.), Presses universitaires de Cambridge, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis.
- US Department of State (2014), *United States Climate Action Report 2014*, Département d'État des États-Unis, www.state.gov/documents/organization/219038.pdf.
- Wreford, A., D. Moran et N. Adger (2010), *Climate Change and Agriculture: Impacts, Adaptation and Mitigation*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264086876-en>.

ANNEXE A

Analyses-pays individuelles : Méthodologie et résultats

Taux annuels de variation des émissions de GES et de l'intensité des émissions

Le tableau 2.5 présente les taux de variation annuels historiques des émissions de GES ou de l'intensité des émissions, en les comparant aux taux de variation futurs moyens qui seront nécessaires pour atteindre les objectifs et cibles d'atténuation annoncés. Pour tous les pays, sauf la Chine et l'Inde, les taux de variation historiques des émissions totales de GES sont calculés à partir d'une base composée sur trois périodes : (i) 1990-2000 ; (ii) 2000-05 ; et (iii) 2005-12. Les valeurs minimales et maximales observées depuis 1990 sont également données, en utilisant des moyennes mobiles sur trois ans. Pour la Chine et l'Inde, les taux de variation historiques de l'intensité CO₂ (c'est-à-dire les émissions de CO₂ par unité de PIB) sont calculés. À noter : l'engagement de l'Inde à l'horizon 2020 concerne son « intensité carbone », à l'exclusion des émissions du secteur agricole.

Dans la plupart des cas, les statistiques des inventaires nationaux de GES sont utilisées. Dans certains cas, les taux de variation historiques ne sont pas disponibles car les statistiques nationales sur les GES sont incomplètes. Pour la Chine et l'Inde, les statistiques de l'AIE sur les émissions de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles sont utilisées, dans la mesure où les inventaires nationaux de GES pour ces deux pays ne sont disponibles que pour 2005 et 2000, respectivement. Les données sur le PIB proviennent des *Comptes nationaux* de l'OCDE pour les pays membres de l'OCDE et de la Banque mondiale pour les économies partenaires ; elles sont calculées en USD 2005 en utilisant la parité des pouvoirs d'achat (PPA) et disponibles dans la base de données de l'AIE *Statistiques sur les émissions de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles*. Dans les cas où le secteur de l'UTCATF est pris en compte, on a calculé le pourcentage de réduction des émissions de GES en prenant en compte le secteur de l'UTCATF pour l'année de référence. Il faut toutefois reconnaître qu'il s'agit d'une estimation simplifiée pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF et que, dans la réalité, la prise en compte de ce secteur est plus complexe.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Dans le cas où les pays se sont fixé des objectifs de réduction d'émissions en termes absolus pour 2020, les taux de variation futurs des émissions de GES sont calculés à partir d'une base composée entre la dernière année pour laquelle les données sont disponibles (2012 pour la plupart des pays) et 2020. Pour les objectifs de réduction d'émissions à l'horizon 2025 ou 2030, les taux de variation annuels sont calculés pour la période 2020-2025 ou 2020-2030. Lorsqu'une fourchette d'objectifs a été soumise, une fourchette de taux est calculée. Pour les pays qui ont formulé une fourchette d'objectifs pour 2020 et un objectif pour 2030, les taux de variation après 2020 sont calculés en utilisant à la fois la fourchette haute et la fourchette basse de l'objectif 2020.

Pour l'Union européenne, les 28 États membres se sont engagés à remplir conjointement leurs objectifs de réduction d'émissions pour 2020 et 2030. C'est pourquoi les États membres de l'Union européenne ne sont pas traités individuellement dans cette analyse.

Pour les pays qui se sont engagés à réduire leurs émissions de GES par rapport à un scénario de référence (« *business as usual* », BAU), les sources suivantes ont été utilisées pour le scénario BAU :

- **Brésil** : *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa - 2ª edição* (2014).¹
- **Chili** : projection des émissions dans un scénario de croissance moyenne à partir de *Mitigation Options for a Low Carbon Development*, MAPS Chili, phase 2.²
- **Indonésie** : pas de scénario de référence BAU disponible.
- **Israël** : émissions de référence de l'étude de Heifetz et McKinsey (2009), comme mentionné dans *Examens environnementaux de l'OCDE : Israël 2011*.³
- **Corée** : émissions de référence de la CPDN de la Corée à la CCNUCC.⁴
- **Mexique** : émissions de référence de la CPDN du Mexique.⁵
- **Afrique du Sud** : scénario de référence « croissance sans contraintes » du projet *Scénarios d'atténuation à long terme* de l'Afrique du Sud.⁶

L'analyse des taux de variation n'a pas été faite pour le Costa Rica, qui s'est engagé à atteindre la neutralité carbone d'ici 2021, car la méthodologie n'est pas adaptée pour analyser les trajectoires d'émissions proches de zéro.

Analyse de dispersion : intensité des émissions et PIB

Le point de départ pour cette partie de l'analyse est de considérer les principaux facteurs des émissions de GES. Les émissions totales de GES pour l'année n sont le produit de deux facteurs : (i) le PIB (PIB_n , en USD) ; et (ii) l'intensité des émissions de GES par unité de PIB (I_n , en $kgCO_2e$ par unité de PIB) :

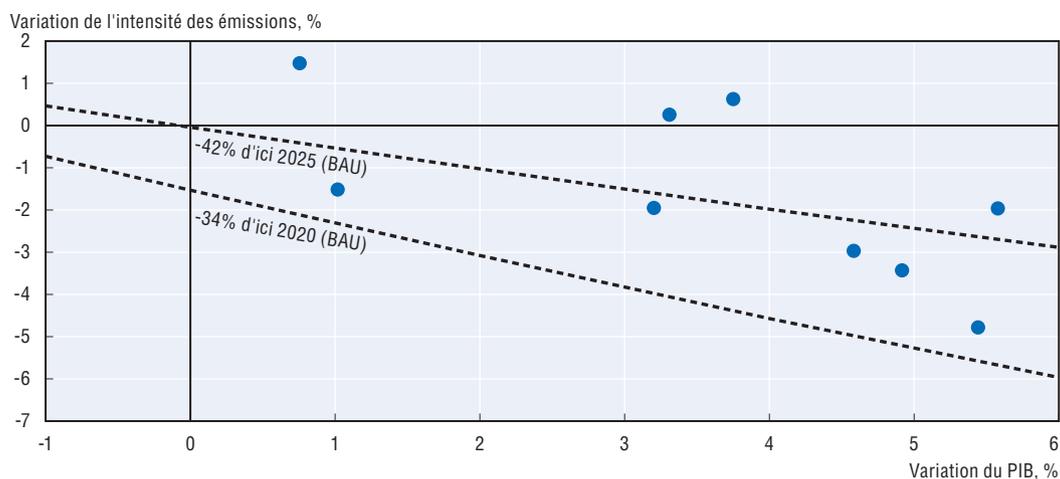
$$GES_n = PIB_n \times I_n$$

Pour chaque pays, les taux de variation historiques du PIB et de l'intensité des émissions sont calculés pour la période 1990-2012 (ou dernière année disponible). Des couleurs différentes sont utilisées pour différencier les données 1990-2000 et 2001-12. Pour lisser les fluctuations à court terme, des moyennes mobiles sur trois ans sont utilisées pour les taux de croissance annuels, lorsque les séries temporelles complètes sont disponibles.

Les taux de variation de l'intensité des émissions et du PIB nécessaires pour atteindre les cibles et objectifs annoncés sont ensuite calculés. Un taux de croissance du PIB plus fort signifie qu'une diminution plus rapide de l'intensité des émissions sera nécessaire pour atteindre un objectif donné. Le résultat est donc représenté par une ligne de démarcation représentant les valeurs pour lesquelles les objectifs seraient atteints. Au-delà de cette ligne, les pays n'atteindront pas les niveaux d'émissions visés.

Les résultats par pays sont présentés dans ce qui suit. Les taux de variation moyens de l'intensité des émissions et du PIB devraient se situer dans la zone du graphique qui se situe sous la ligne de démarcation pour atteindre les objectifs et cibles d'atténuation annoncés. Il existe de nombreuses limites à cette analyse. Premièrement, les séries temporelles complètes sur les émissions de GES ne sont pas disponibles pour tous les pays. Deuxièmement, l'analyse ne prend généralement pas en compte les émissions et absorptions du secteur de l'UTCATF, car il existe encore beaucoup d'incertitudes sur la manière dont ce secteur sera comptabilisé dans les engagements d'atténuation et les CPDN. Troisièmement, l'analyse exclut l'utilisation des compensations des mécanismes de marché, alors que dans la réalité de nombreux pays prévoient d'utiliser des crédits carbone issus des marchés internationaux pour remplir une partie de leurs objectifs ; ce qui réduirait les taux de réduction des émissions nécessaires au niveau national pour atteindre les objectifs d'atténuation.

Graphique A.1. **Analyse-pays individuelle : Afrique du Sud**

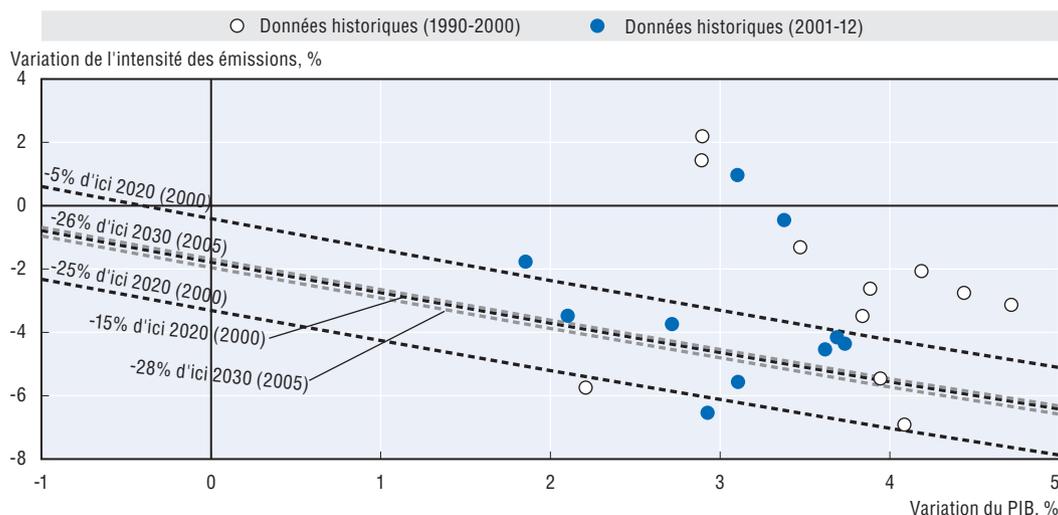


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Avec comme référence le scénario « croissance sans contraintes » de l'Afrique du Sud (2007).

Source : Gouvernement de l'Afrique du Sud (2007), Long Term Mitigation Scenarios: Strategic Options for South Africa, http://www.erc.uct.ac.za/Research/publications/07Scenario_team-LTMS_Scenarios.pdf ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015) ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283160>

Graphique A.2. Analyse-pays individuelle : Australie

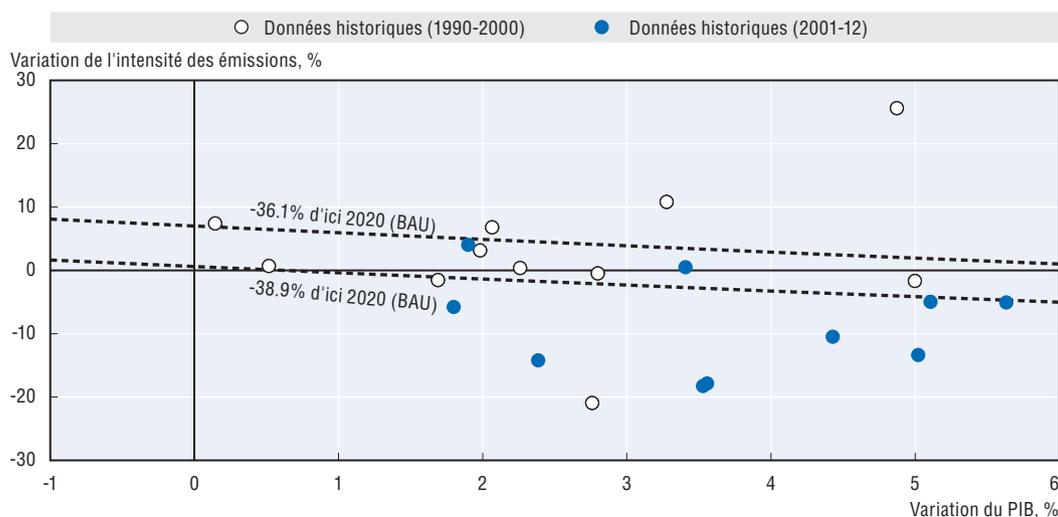


1. Avec le secteur de l'UTCATF. Les taux de variation pour la période 2020-30 sont calculés en prenant l'hypothèse qu'une réduction de 5 % par rapport au niveau de 2000 est atteinte d'ici 2020.

Source : statistiques sur les GES du gouvernement de l'Australie (2015), National Inventory Report 2013, http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8812.php (consulté le 25 août 2015) ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283172>

Graphique A.3. Analyse-pays individuelle : Brésil

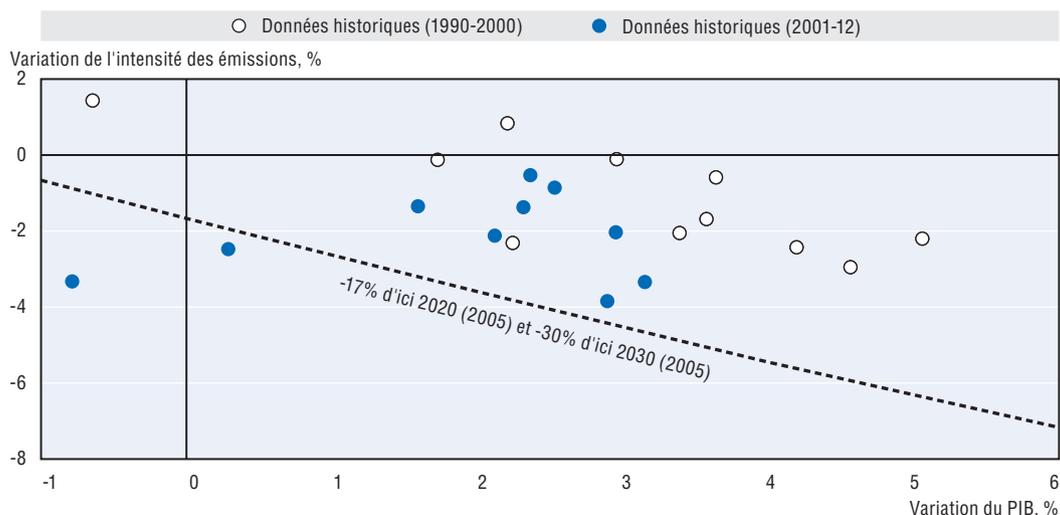


1. Secteur de l'UTCATF inclus dans l'analyse pour couvrir le périmètre de l'engagement d'atténuation pris par le Brésil (qui comprend le secteur de l'UTCATF). Basé sur le scénario de référence BAU du gouvernement du Brésil (2014).

Source : statistiques sur les GES et données sur les émissions du scénario BAU du gouvernement du Brésil (2014), Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa - 2ª edição [Estimativas annuelles des émissions de gaz à effet de serre - deuxième édition], http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf (en portugais) ; OCDE (2015), Examen environnemental du Brésil ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283188>

Graphique A.4. Analyse-pays individuelle : Canada

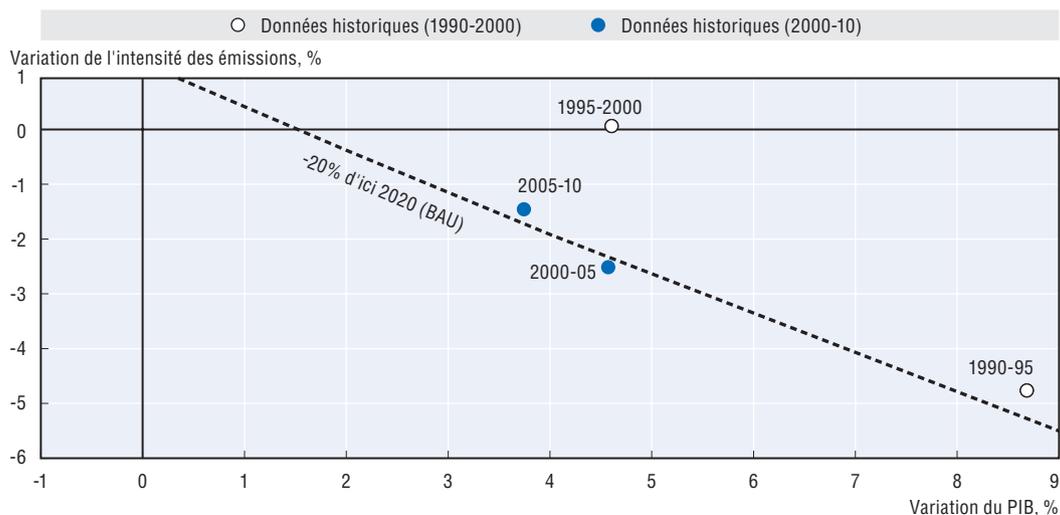


1. Sans le secteur de l'UTCATF.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283190>

Graphique A.5. Analyse-pays individuelle : Chili

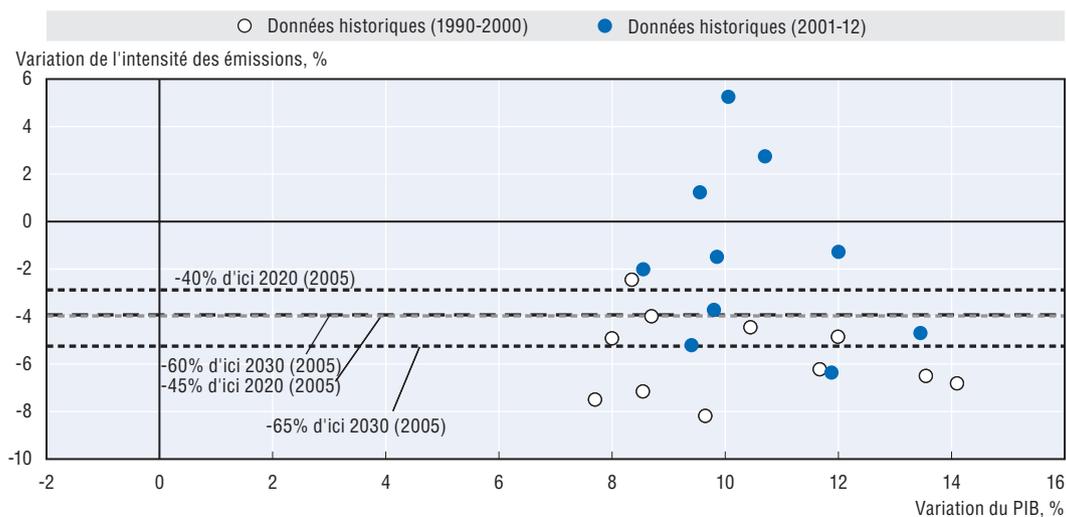


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Sur la base du scénario BAU du Chili du projet MAPS, phase 2.

Source : MAPS Chile (2014), Mitigation Options for a Low Carbon Development, http://www.mapsprogramme.org/wp-content/uploads/Chile-Phase-2-Synthesis-of-Results_English_Final.pdf ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933283209>

Graphique A.6. Analyse-pays individuelle : Chine



1. Sur la base des statistiques de l'AIE sur la combustion des énergies fossiles conformément à l'engagement d'atténuation de la Chine (exprimé en termes d'intensité CO₂ seulement).

Source : statistiques sur le PIB et le CO₂ de l'AIE (2015), « CO₂ emissions by product and flow », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283218>

Graphique A.7. Analyse-pays individuelle : Colombie

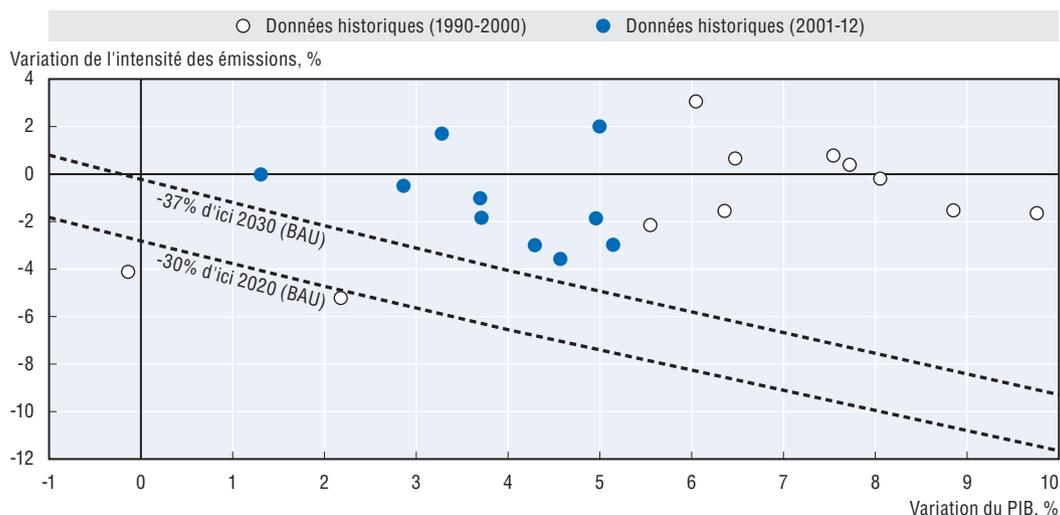


1. Avec le secteur de l'UTCATF. Les lignes de démarcation n'apparaissent pas pour l'engagement 2020 de la Colombie car il n'intègre pas de cible de réduction des émissions.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283222>

Graphique A.8. Analyse-pays individuelle : Corée

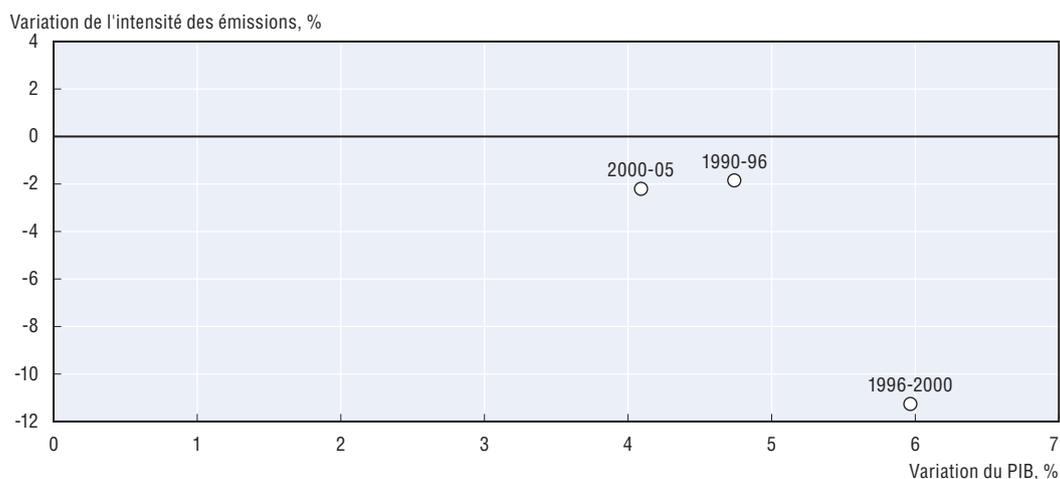


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Sur la base du scénario de référence BAU de la CPDN de la Corée soumise à la CCNUCC.

Source : statistiques sur les GES du gouvernement de Corée (2015), Korea's Intended Nationally Determined Contribution, <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/> (consulté le 21 juillet 2015) et de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015) ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283234>

Graphique A.9. Analyse-pays individuelle : Costa Rica

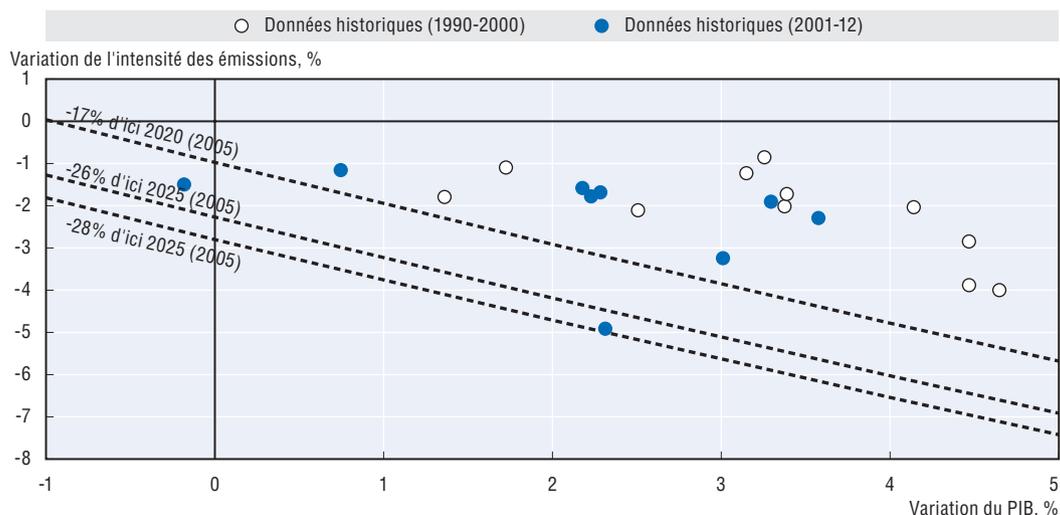


1. Avec le secteur de l'UTCATF. Les lignes de démarcation n'apparaissent pas pour l'objectif de neutralité carbone 2021 du Costa Rica.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283241>

Graphique A.10. Analyse-pays individuelle : États-Unis

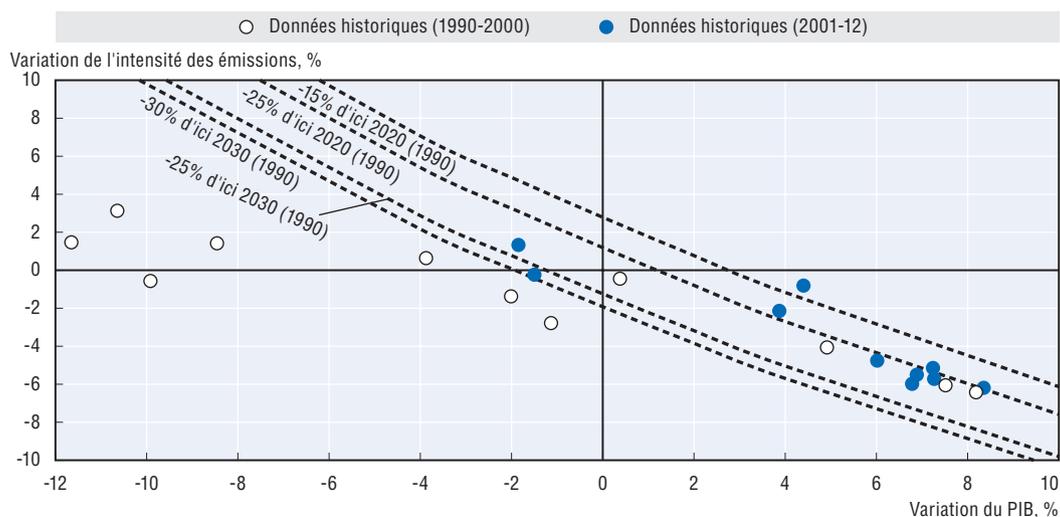


1. Sans le secteur de l'UTCATF.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283252>

Graphique A.11. Analyse-pays individuelle : Fédération de Russie

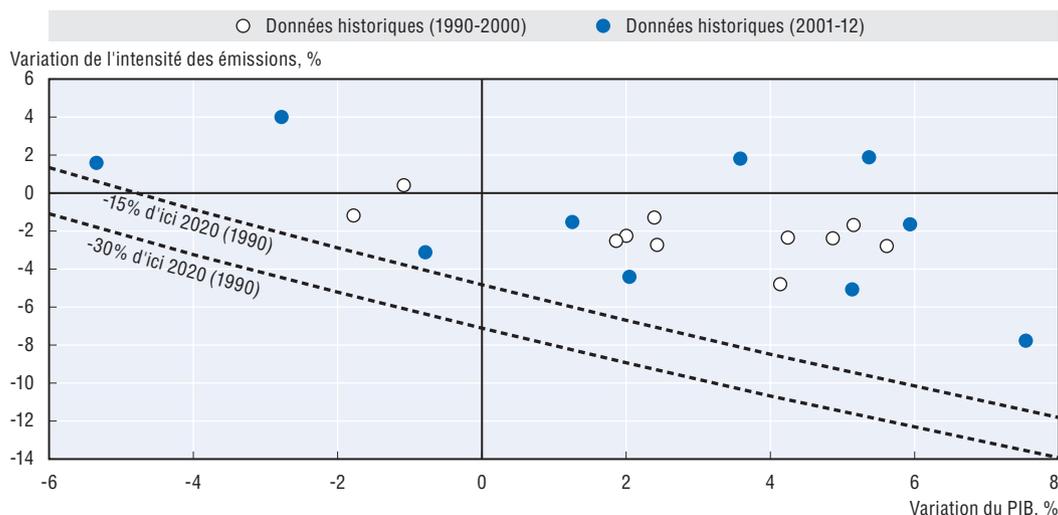


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Les taux de variation pour la période 2020-30 sont calculés en supposant que la fourchette basse de l'engagement 2020 est atteinte (c'est-à-dire -15 % d'ici 2020).

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283266>

Graphique A.12. Analyse-pays individuelle : Islande

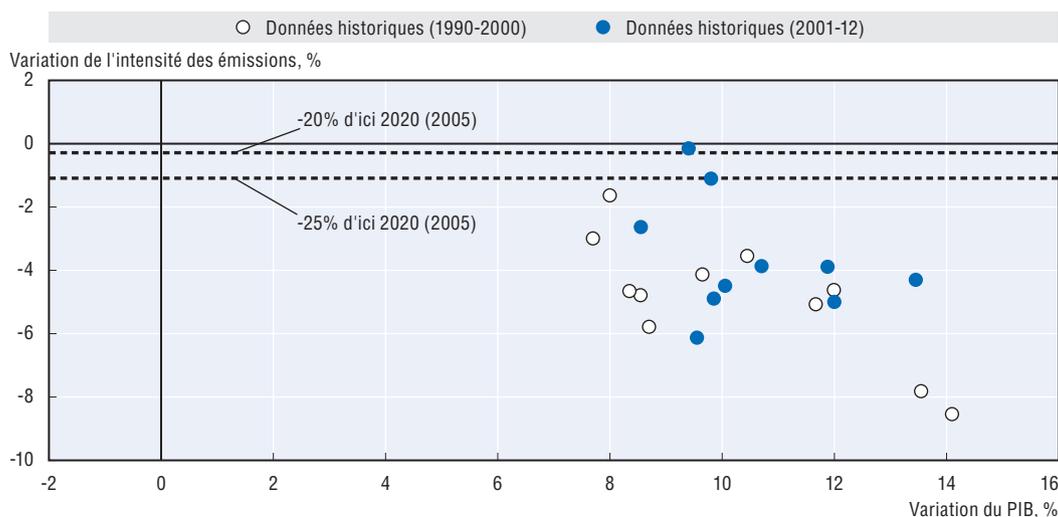


1. Sans le secteur de l'UTCATF. D'ici 2030, l'Islande prévoit de participer à l'objectif collectif de l'UE d'atteindre 40% de réduction de GES par rapport aux niveaux de 1990.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283277>

Graphique A.13. Analyse-pays individuelle : Inde

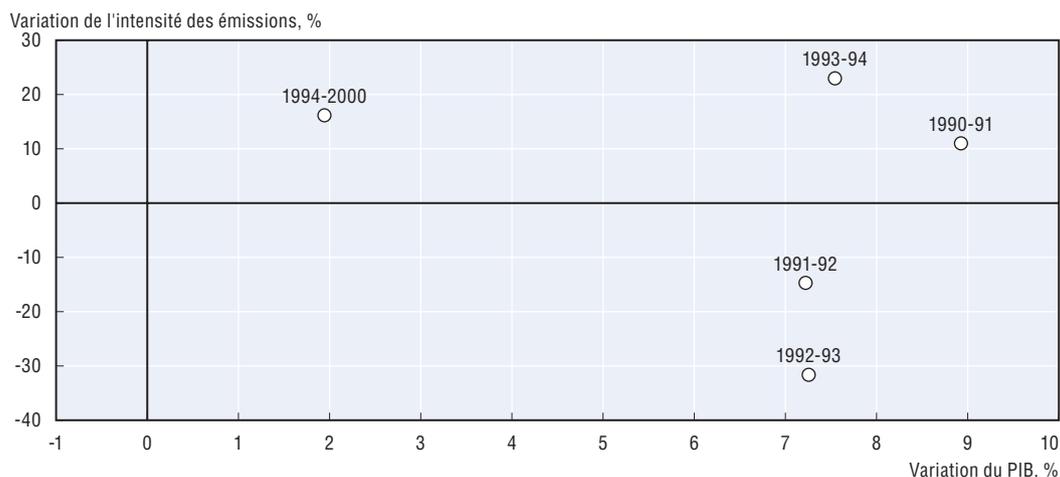


1. Sur la base des statistiques de l'AIE sur les émissions de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles. Note : l'engagement de l'Inde n'intègre pas les émissions provenant de l'agriculture.

Source : statistiques sur le PIB et le CO₂ de l'AIE (2015), « CO₂ emissions by product and flow », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283280>

Graphique A.14. Analyse-pays individuelle : Indonésie

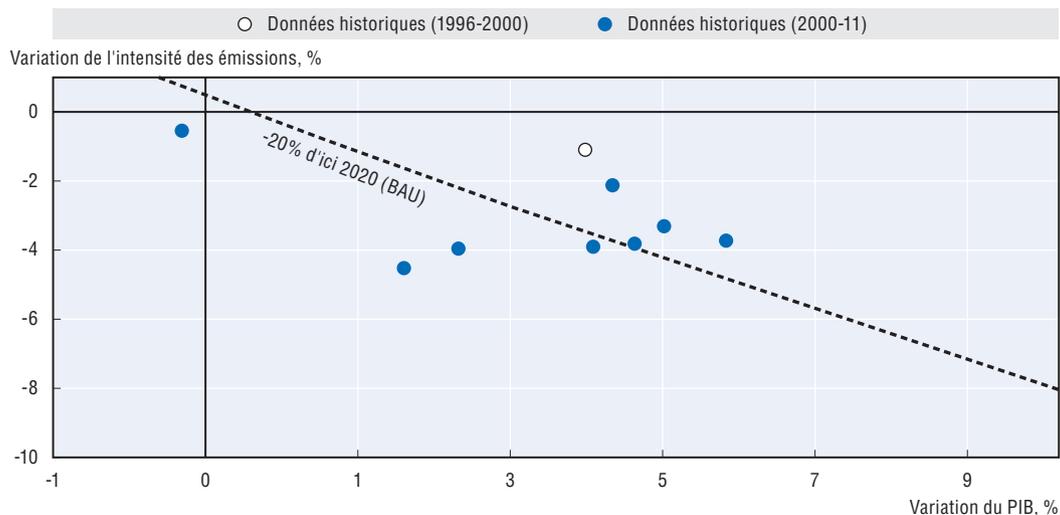


1. Avec le secteur de l'UTCATF. Les lignes de démarcation n'apparaissent pas pour l'engagement d'atténuation 2020 car le scénario de référence BAU de l'Indonésie n'est pas disponible.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283297>

Graphique A.15. Analyse-pays individuelle : Israël

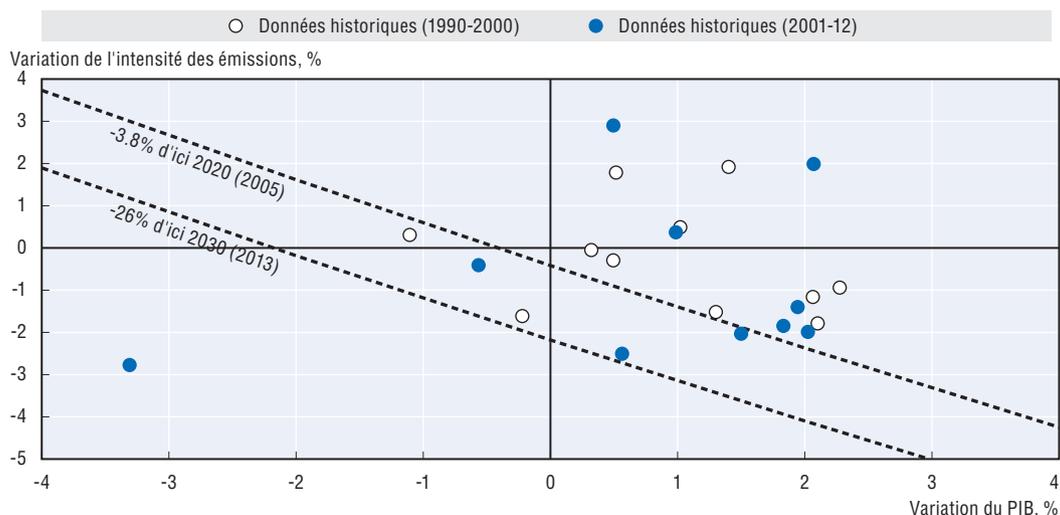


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Sur la base de l'étude de Heifetz et Mc Kinsey pour le scénario de référence BAU.

Source : OCDE (2011), Examens environnementaux de l'OCDE : Israël 2011 ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2014) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283309>

Graphique A.16. Analyse-pays individuelle : Japon

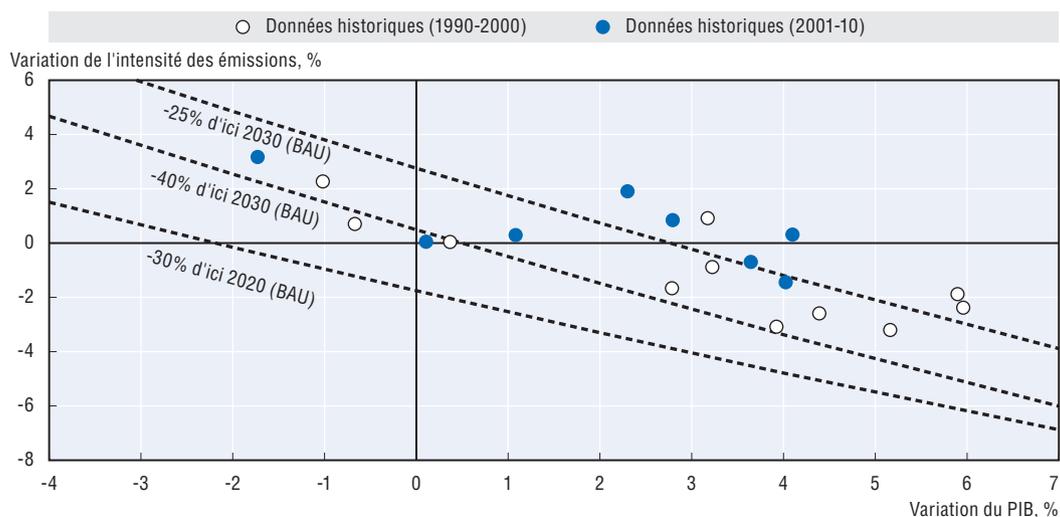


1. Sans le secteur de l'UTCATF.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283318>

Graphique A.17. Analyse-pays individuelle : Mexique

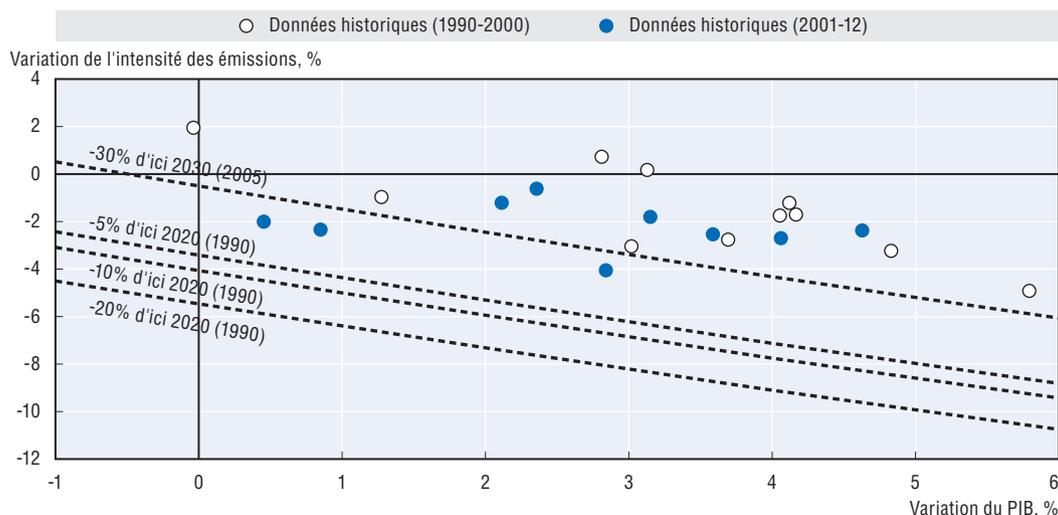


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Sur la base du scénario de référence BAU de la soumission CPDN du Mexique.

Source : statistiques sur les GES du gouvernement du Mexique (2015), Mexico's Intended Nationally Determined Contribution, <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf> (consulté le 21 juillet 2015) et de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015) ; statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283320>

Graphique A.18. Analyse-pays individuelle : Nouvelle-Zélande

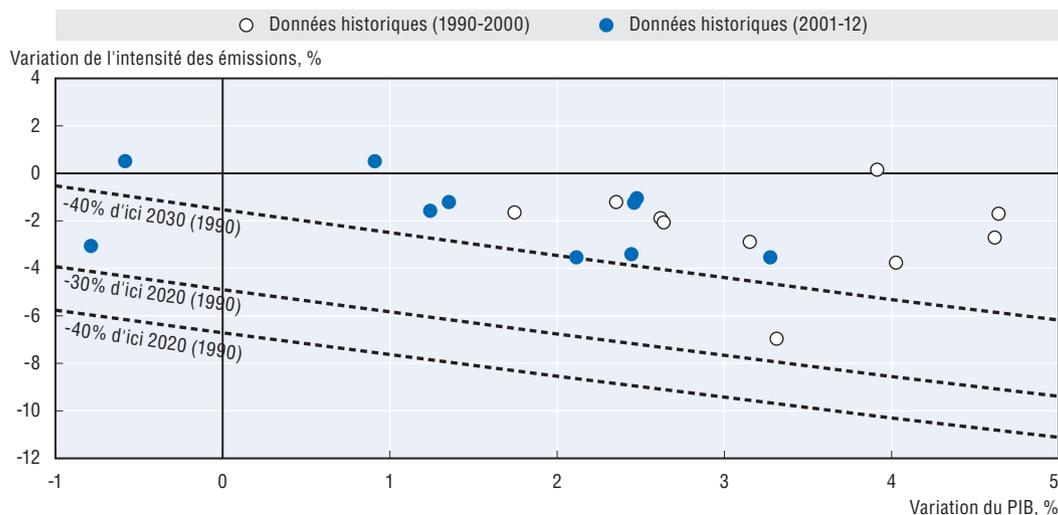


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Les taux de variation pour la période 2020-30 sont calculés en supposant que la fourchette basse de l'engagement 2020 est atteinte (c'est-à-dire -5 % d'ici 2020).

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283333>

Graphique A.19. Analyse-pays individuelle : Norvège

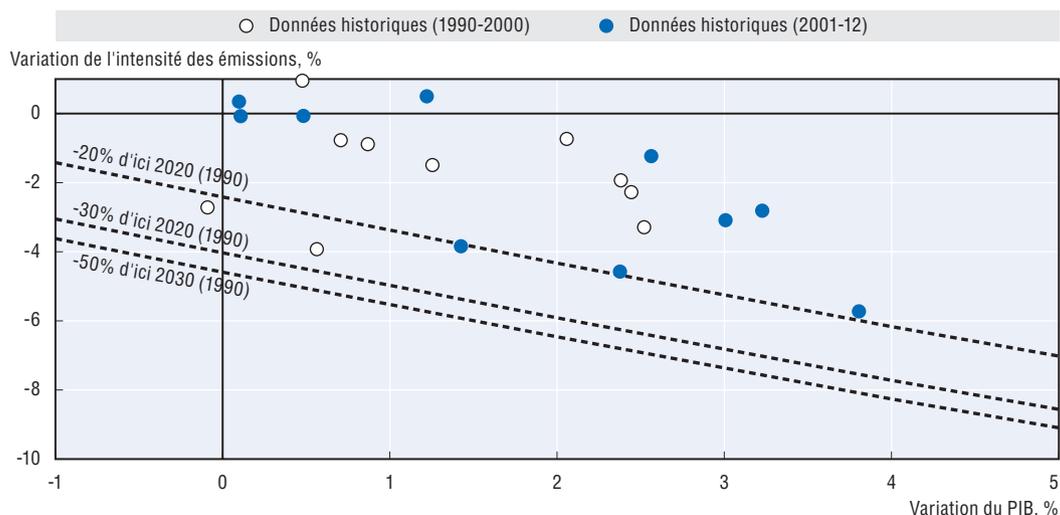


1. Sans le secteur de l'UTCATF. D'ici 2030, la Norvège prévoit de réaliser sa CPDN de manière collective avec l'UE. Dans le cas où il n'y aurait pas d'accord sur l'action collective entre la Norvège et l'UE, la Norvège mettra en œuvre son engagement individuellement. Dans cette situation, la Norvège prévoit qu'elle aura accès aux mécanismes flexibles comme cela aurait été le cas dans l'action conjointe avec l'UE. Le niveau d'ambition demeurera le même.

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283341>

Graphique A.20. Analyse-pays individuelle : Suisse

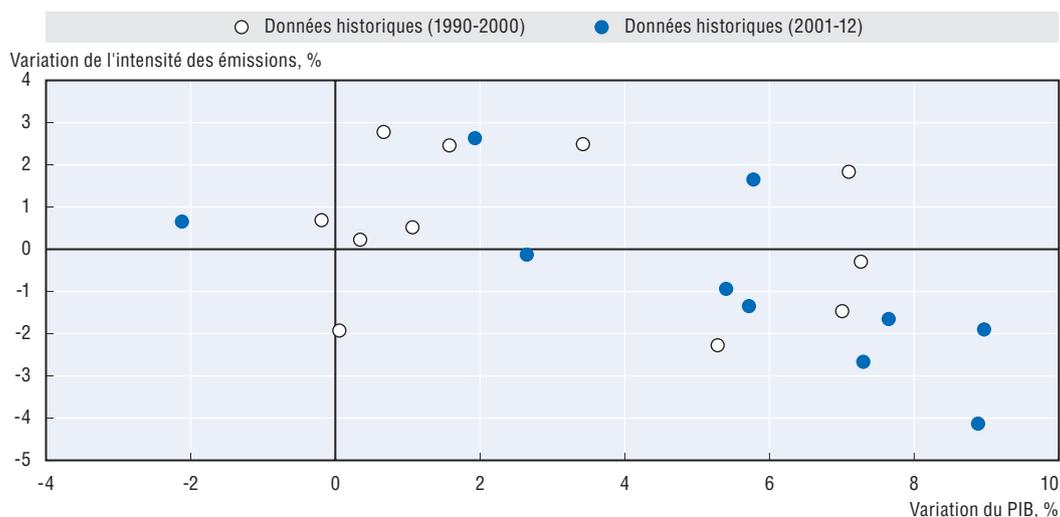


1. Sans le secteur de l'UTCATF. Les taux de variation pour la période 2020-30 sont calculés en supposant que la fourchette basse de l'engagement 2020 est atteinte (c'est-à-dire 20 % d'ici 2020).

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283350>

Graphique A.21. Analyse-pays individuelle : Turquie

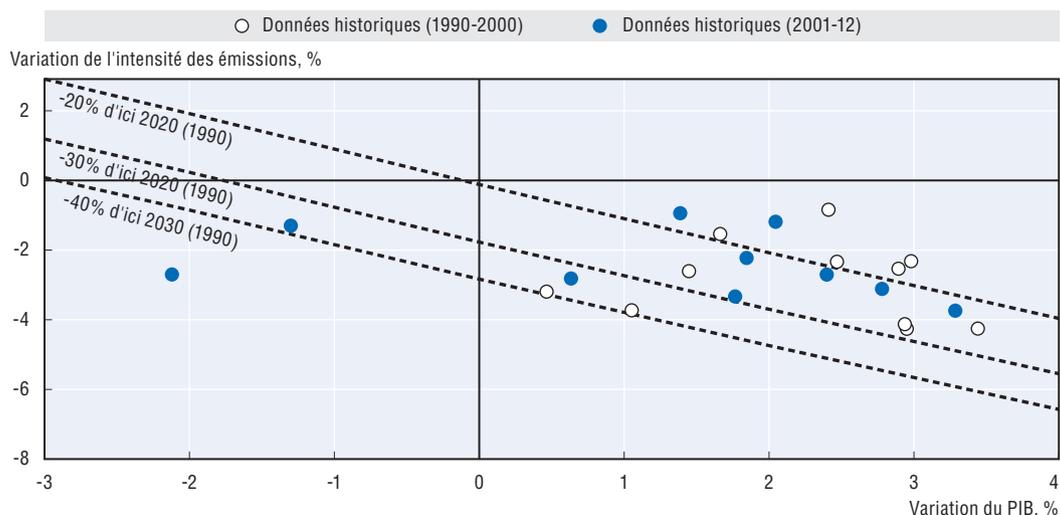


1. Sans le secteur de l'UTCATF.

Sources : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO₂ emissions », IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283368>

Graphique A.22. Analyse-pays individuelle : UE-28



1. Sans le secteur de l'UTCATF. Les taux de variation pour la période 2020-30 sont calculés en supposant que la fourchette basse de l'engagement 2020 est atteinte (c'est-à-dire -20 % d'ici 2020).

Source : statistiques sur le PIB de l'AIE (2015), « Indicators for CO2 emissions », IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00433-en> (consulté le 21 juillet 2015) ; statistiques sur les GES de la CCNUCC (2015), GHG inventory data detailed by Party, <http://unfccc.int/di/DetailedByParty.do> (consulté le 7 juillet 2015).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933283371>

Notes

1. Disponible en ligne: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf (en portugais).
2. Disponible en ligne : http://www.mapsprogramme.org/wp-content/uploads/Chile-Phase-2-Synthesis-of-Results_English_Final.pdf.
3. OCDE (2011), *Examens environnementaux de l'OCDE : Israël 2011*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264168541-fr>.
4. Disponible en ligne : <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
5. Disponible en ligne : <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
6. Gouvernement de l'Afrique du Sud (2007), *Long Term Mitigation Scenarios: Strategic Options for South Africa*, http://www.erc.uct.ac.za/Research/publications/07Scenario_team-LTMS_Scenarios.pdf.

GLOSSAIRE

Ce glossaire est élaboré à partir de définitions de l'OCDE¹ et de l'Agence internationale de l'énergie, ainsi que d'autres sources telles que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et le REN21.

Négociations internationales

- Les **Contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN)** sont des engagements que les pays prennent en vue de la conférence COP 21 sur le réchauffement climatique à Paris en 2015. L'ensemble des gouvernements est invité à communiquer des CPDN au premier trimestre 2015 (pour les pays prêts à le faire). Les CPDN doivent contribuer à l'atténuation du changement climatique et peuvent également intégrer des mesures d'adaptation. Les CPDN doivent être communiquées de manière à faciliter la clarté, la transparence et la compréhension des contributions nationales.
- La **Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)** est une convention internationale adoptée en 1992 et entrée en vigueur en 1994. Il y a 196 parties à la convention. L'objectif du traité est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.
- Les **crédits ou compensations carbone** se réfèrent à l'utilisation de crédits pour atteindre un objectif d'atténuation qui représente des réductions ou des absorptions d'émissions réalisées ailleurs. Pour la première et la seconde période d'engagement du Protocole de Kyoto, des méthodes de calcul claires encadrent l'utilisation des unités de GES pour honorer les engagements. Mais pour les engagements pris au titre de la CCNUCC à l'horizon 2020 et pour les engagements post-2020 des CPDN, les méthodes de calcul pour l'utilisation des unités de GES n'ont pas encore été définies. Les compensations n'affectent pas le niveau d'émissions à l'échelle mondiale.
- Les **mesures d'atténuation appropriées au niveau national** (*Nationally Appropriate Mitigation Action, NAMA*) sont des mesures sectorielles ou pour l'ensemble de l'économie que les pays en développement ont accepté de mettre en œuvre dans le cadre de la CCNUCC.
- Les **Parties de l'Annexe I** sont les pays industrialisés qui étaient membres de l'OCDE en 1992 et les pays en transition (la Fédération de Russie, les États baltes et plusieurs États d'Europe de l'Est et d'Europe centrale).
- Les **Parties non membres de l'Annexe I** sont pour la plupart des pays en développement. Certains groupes de pays en développement sont considérés par la convention comme étant particulièrement vulnérables aux effets néfastes du changement climatique. D'autres (comme les pays fortement tributaires des revenus de la production et du commerce des combustibles fossiles) sont vulnérables à l'impact économique potentiel

des mesures d'atténuation du changement climatique. La convention met en avant les activités qui permettent de répondre aux besoins et préoccupations spécifiques de ces pays vulnérables, comme par exemple le financement, l'assurance et le transfert de technologies.

- Le **Protocole de Kyoto** est un accord international lié à la CCNUCC, qui engage ses parties en établissant des objectifs contraignants de réduction des émissions au niveau international. Le Protocole de Kyoto a été adopté à Kyoto, au Japon, le 11 décembre 1997 et est entré en vigueur le 16 février 2005. Les règles détaillées pour la mise en œuvre du protocole ont été adoptées lors de la COP 7 à Marrakech, au Maroc, en 2001 – communément appelé les « accords de Marrakech ». La première période d'engagement du protocole a eu lieu de 2008 à 2012, la seconde court de 2013 à 2020.
- Le **secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)** se réfère aux activités qui contribuent à la réduction des émissions en augmentant les absorptions de gaz à effet de serre de l'atmosphère (par exemple à travers la plantation d'arbres ou la gestion des forêts) ou en réduisant les émissions (par exemple en luttant contre la déforestation). Cependant, il est souvent difficile d'estimer les absorptions et les émissions de gaz à effet de serre provenant de ces activités. Les *Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* formulées en 1996 par le GIEC fournissent des approches et une méthodologie pour comptabiliser le secteur de l'UTCATF dans les inventaires nationaux de GES. Dans le cadre du Protocole de Kyoto, les parties ont décidé que les absorptions et émissions de GES de certaines activités – à savoir le boisement et le reboisement depuis 1990 – seraient comptabilisées pour atteindre les objectifs d'émissions du Protocole de Kyoto.

Énergie

- L'**approvisionnement total en énergie primaire** comprend la production domestique et les importations d'énergie moins les exportations, les routes internationales de la marine et de l'aviation et les variations de stock (si positives).
- Le **captage et le stockage du CO₂** implique l'utilisation de la technologie, d'abord, pour recueillir et concentrer le CO₂ produit par les sources industrielles ou énergétiques, le transporter dans un lieu de stockage approprié, puis le stocker en dehors de l'atmosphère pour une longue période de temps. Le captage et le stockage du CO₂ permettrait l'utilisation de combustibles fossiles avec un faible niveau d'émissions de gaz à effet de serre.
- L'**électricité** est produite par des centrales électriques fonctionnant à partir de différents combustibles : combustibles fossiles, nucléaire, sources d'énergie renouvelables et déchets. Les centrales peuvent être conçues pour ne produire que de l'électricité ou de l'électricité et de la chaleur à la fois (cogénération).
- L'**énergie renouvelable** se réfère à l'énergie provenant de processus naturels qui sont continuellement réapprovisionnés. Cette catégorie comprend l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la géothermie, l'énergie hydraulique, l'énergie des vagues et des marées et la partie renouvelable des déchets et des biocarburants. La plupart des utilisations des énergies renouvelables n'émet pas de CO₂.
- Un **objectif d'énergie renouvelable** est un engagement, plan ou ambition officiel formulé par un gouvernement (au niveau local, régional, national ou supranational) pour parvenir à une certaine quantité d'énergie renouvelable à une date ultérieure. Certains

objectifs sont fixés par des lois, tandis que d'autres sont formulés par les ministères ou les organes de régulation.

- La **recherche, développement et démonstration (RD&D)** désigne la recherche scientifique et/ou technique et le développement de nouveaux procédés de production ou de nouveaux produits, associés à l'analyse et aux mesures qui fournissent des informations aux utilisateurs potentiels quant à l'application du nouveau produit ; mais aussi les tests de démonstration et les applications pré-commerciales ou les sites pilotes qui permettent de vérifier la faisabilité de ces produits ou procédés.
- Un **réseau intelligent** est un réseau électrique qui utilise les technologies de l'information et de la communication pour coordonner les besoins et les capacités des producteurs, des opérateurs de réseau, des usagers finaux et des acteurs du marché électrique, dans le but de maximiser l'efficacité de chacune des composantes du système tout en minimisant les coûts et les impacts environnementaux et en maximisant la fiabilité, la résilience et la stabilité du système.
- Le **secteur de la production d'énergie**, tel que défini par le GIEC, comprend les procédés d'extraction, de conversion, de stockage, de transmission et de distribution jusqu'à la fourniture d'énergie aux secteurs d'utilisation finale (industrie, transports, construction, mais aussi l'agriculture et la foresterie). Dans certains passages du rapport, les transports sont dissociés du secteur de l'énergie à des fins d'élaboration des politiques publiques nationales.
- Les **technologies sobres en carbone** désignent les technologies fonctionnant à partir de sources d'énergie renouvelables, le nucléaire et le captage et stockage du CO₂.

Agriculture et forêts

- L'**agroforesterie** désigne la pratique qui consiste à associer différents systèmes de production pour augmenter la productivité des terres et l'efficacité des ressources. L'agroforesterie peut également contribuer à la séquestration du carbone.
- La **fermentation entérique** se réfère à la fermentation des aliments dans le cadre du processus normal de digestion du bétail, résultant en des émissions de méthane.
- La **gestion des effluents d'élevage** désigne l'utilisation et le traitement des fumiers issus de l'élevage (qui peuvent produire du méthane) de manière durable.

Instruments politiques

- Les **incitations fiscales** sont des instruments fiscaux utilisés pour promouvoir l'investissement dans les secteurs de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, y compris : les crédits d'impôt à l'investissement, les crédits d'impôt pour la production, des réductions d'impôts sur les ventes, l'énergie, le carbone, l'accise, la TVA, etc.
- Les **normes obligatoires d'énergie renouvelable** sont des obligations, fixées par le gouvernement, qui s'imposent aux compagnies électriques, à des groupes d'entreprises ou aux consommateurs pour fournir ou utiliser une part minimum prédéterminée d'énergie renouvelable exprimée en fonction de la capacité installée, de l'électricité ou de la chaleur produite ou vendue. Des pénalités peuvent être appliquées en cas de non-respect. Ces politiques sont également connues sous les noms de « quotas d'énergie renouvelable », « normes d'électricité renouvelable », « obligations renouvelables » et « parts de marché obligatoires », en fonction des juridictions.

- Les **normes réglementaires** définissent, en application de la loi, des obligations de performance et peuvent s'appliquer aux véhicules, aux centrales électriques, aux appareils électriques et aux bâtiments.
- Les **obligations et normes** fixent un niveau d'énergie renouvelable par rapport à une certaine capacité, comme par exemple les codes de construction, les mandats d'incorporation pour les biocarburants, les installations d'énergie renouvelable dans la construction neuve, etc. Par exemple, les normes d'incorporation contraignent les agents à respecter un objectif minimum, comme une part dans le total des carburants utilisés pour les transports.
- Les **primes d'achat** sont similaires aux tarifs d'achat. Elles permettent aux producteurs d'électricité sobre en carbone de revendre leur électricité au prix de marché, majoré d'une prime pour compenser les coûts de production plus élevés. Les primes peuvent être fixes (un montant fixe s'ajoute alors au prix de marché pour une période de temps déterminée) ou flexibles (le montant exact de la prime est alors dépendant d'autres critères, par exemple, la demande électrique, un plafond défini, un seuil défini).
- Les **procédures d'appels d'offres concurrentiels** comprennent les ventes aux enchères et les systèmes d'appels d'offres pour les sources d'énergie renouvelables. Ces mécanismes accordent un soutien financier aux projets, généralement sur la base du coût de production de l'électricité. Le soutien accordé aux offres gagnantes peut prendre la forme de tarifs ou de primes d'achat, de paiements relatifs à la capacité, de certificats ou de subventions à l'investissement.
- Les **tarifs d'achat** fournissent aux producteurs d'électricité sobre en carbone un cadre pour le rachat de leur électricité à un prix fixe par unité d'électricité fournie. Le prix fixé se situe généralement au-dessus du prix de l'électricité sur le marché de gros. Les tarifs d'achat sont en général associés à une garantie d'accès au réseau.

Note

1. OCDE (2015), *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy, Green Finance and Investment*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264227064-en>.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements oeuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. L'Union européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Atténuation du changement climatique

POLITIQUES PUBLIQUES ET PROGRÈS RÉALISÉS

Ce rapport présente les tendances et les progrès réalisés en matière de politiques d'atténuation du changement climatique dans les 34 pays membres de l'OCDE et 10 économies partenaires (Afrique du Sud, Brésil, Chine, Colombie, Costa Rica, Fédération de Russie, Indonésie, Inde, Lettonie, Lituanie), ainsi qu'au sein de l'Union européenne. Pris dans leur ensemble, ces pays représentent plus de 80 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ce rapport couvre trois domaines : 1) les objectifs et cibles d'atténuation du changement climatique, 2) les instruments de tarification du carbone, comme les taxes sur l'énergie, les taxes carbone et les systèmes d'échange de quotas d'émission, ainsi que les réformes du soutien aux énergies fossiles, 3) les principaux dispositifs politiques nationaux dans les secteurs énergétique et non énergétique (l'agriculture, la foresterie, l'industrie et les déchets).

Sommaire

Chapitre 1. État des lieux des politiques d'atténuation du changement climatique

Chapitre 2. Les cibles et objectifs d'atténuation du changement climatique

Chapitre 3. La tarification du carbone

Chapitre 4. Les politiques d'atténuation dans le secteur de l'énergie et les autres secteurs

Annexe A. Analyses-pays individuelles : méthodologie et résultats

Veillez consulter cet ouvrage en ligne : <http://dx.doi.org/10.1787/9789264241718-fr>.

Cet ouvrage est publié sur OECD iLibrary, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation.

Rendez-vous sur le site www.oecd-ilibrary.org pour plus d'informations.

