

## *Chapitre 2*

# **ACTION PUBLIQUE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT : L'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU SERVICE DE LA CROISSANCE**

## Résumé

- Nous devons nous attaquer résolument au changement climatique afin d'éviter les coûts futurs et, en particulier, réduire la probabilité de changements catastrophiques. La stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre imposera *in fine* aux économies, de ramener à zéro les émissions nettes de carbone.
- Les marchés ont commencé à intégrer un certain nombre de risques liés au changement climatique. Cependant, compte tenu de la nature de bien public mondial du climat et des conséquences potentielles des risques extrêmes, ces évolutions doivent être accompagnées par des interventions déterminées des pouvoirs publics.
- Les types d'action à mener sont maintenant bien connus. La plupart des pays de l'OCDE et un nombre croissant de pays partenaires émergents ont déjà adopté des mesures à cet égard. Celles-ci ont contribué à découpler les émissions de la croissance du PIB dans de nombreux pays et ont conduit à une augmentation des investissements dans les technologies bas carbone. Une riposte vigoureuse, fondée sur des politiques résolues et coordonnées, pourrait consolider la reprise en stimulant l'investissement et la recherche, qui seront deux leviers indispensables pour relever le défi du changement climatique.
- La plupart des interventions pourraient être neutres du point de vue budgétaire, voire s'inscrire dans le cadre de la nécessaire réforme des finances publiques. Les inquiétudes entourant les répercussions de ces mesures sur les pauvres peuvent être prises en compte dans la conception même des réformes. Certaines politiques, notamment en matière d'investissement vert, sont favorables à la croissance. Par conséquent, les préoccupations liées à l'équilibre budgétaire, aux inégalités et à la croissance ne doivent pas servir de prétexte pour différer le moment de s'attaquer au changement climatique.
- On recense de nombreux exemples de pays et régions qui ont mené des interventions individuelles avec succès, sans effets négatifs manifestes sur l'équité, les soldes budgétaires, l'investissement ou la productivité (notamment l'Indonésie, la Suède et la Colombie-Britannique).
- Les autorités commencent à mettre un frein à certaines mesures d'atténuation des émissions de carbone qui ont coûté excessivement cher et dont il conviendra de tirer les enseignements pour la conception des politiques futures, comme l'application de tarifs d'achat très élevés par exemple.
- Il y a de la place pour l'expérimentation, mais de manière générale, les décideurs devront se garder de favoriser des secteurs, des sources d'énergie ou des technologies spécifiques, et au contraire s'employer à créer des incitations homogènes en faveur de la réduction des émissions et encourager la recherche et l'investissement dans les nouvelles technologies à l'échelle de l'économie entière.

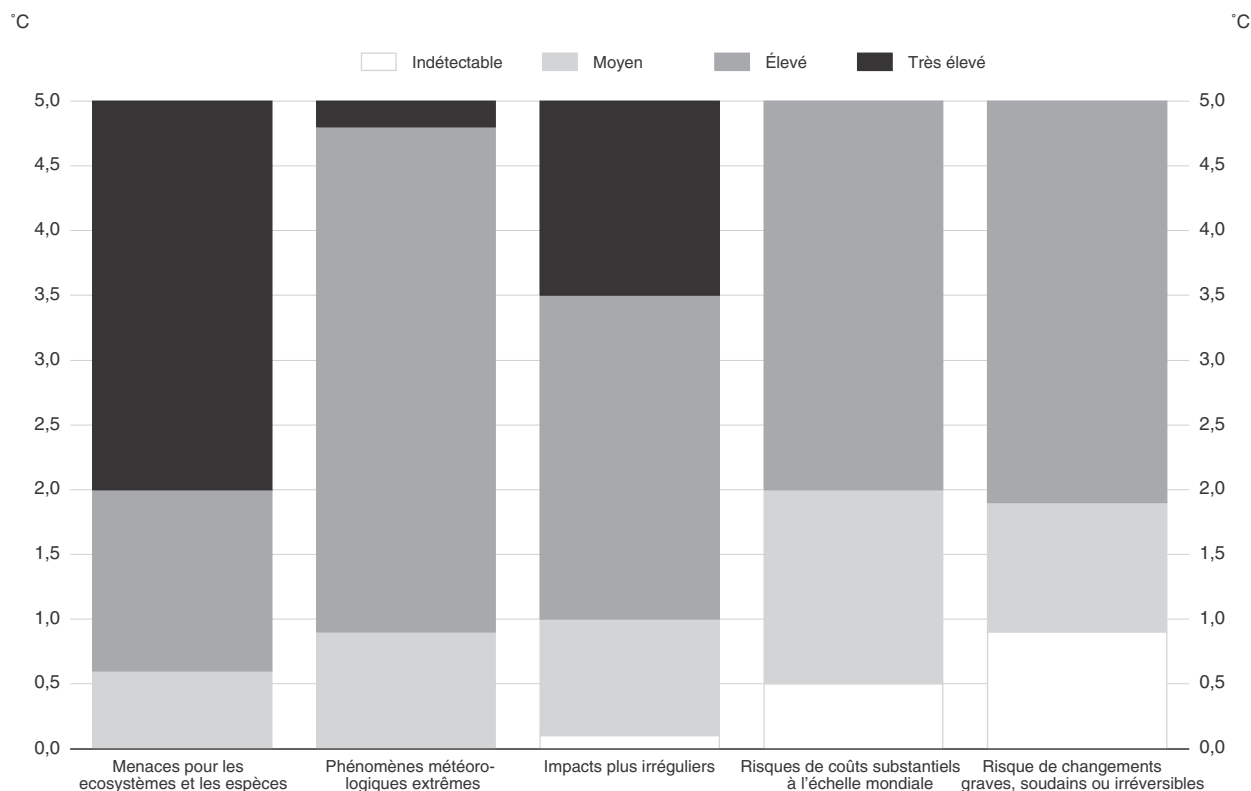
## Introduction

La 21<sup>e</sup> Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, ou COP21, va se pencher sur les moyens d'assurer notre avenir à long terme. En l'état des tendances et des politiques actuelles, les émissions de gaz à effet de serre entraîneront des changements dommageables dans le climat de la planète au cours des 50 prochaines années. Ces changements toucheront en particulier, mais pas uniquement, certains pays pauvres et émergents. Qui plus est, le système climatique est sensible aux effets de seuil et varie selon ces effets. Le risque de changements très rapides – dont les conséquences pourraient se révéler ingérables, voire catastrophiques – augmentera sensiblement si le réchauffement dépasse un certain stade (graphique 2.1). Pour limiter ce risque, il faut fixer des objectifs ambitieux en matière de réduction des gaz à effet de serre (GES) – plus ambitieux que les contributions prévues déterminées au niveau national (INDC) proposées cette année – et engager des actions résolues pour les atteindre (AIE, 2015a). Pour espérer maintenir le changement climatique dans des limites acceptables, notre planète devra ramener à zéro ses émissions nettes de carbone d'ici la fin de ce siècle (GIEC, 2014a).

Compte tenu de la fragilité de la conjoncture macroéconomique à court terme dans nombreux pays, cette préoccupation de long terme ne semble pas revêtir le même caractère d'urgence. On pourrait craindre que les mesures coûteuses requises pour atténuer le changement climatique ne risquent d'exacerber un peu plus les problèmes

### Graphique 2.1. Degré de risque supplémentaire dû au changement climatique

Évolution de la température moyenne, par rapport à la période 1986–2005



Source : Adapté du graphique 1, encadré 2.4 de GIEC(2014), 5eme Rapport Annuel d'Évaluation.

économiques actuels. Or, c'est tout le contraire : un plan d'action crédible visant à réduire les émissions sur le long terme et s'articulant autour de mesures fermes pour infléchir la trajectoire des émissions dans l'avenir proche peut compléter les mesures adoptées à l'appui de la reprise économique. Selon certaines études, une fois la phase d'ajustement passée, les coûts des nouvelles politiques en termes de baisse du niveau de vie matériel sont assez faibles. Les coûts d'ajustement sont néanmoins inévitables et risquent de se concentrer sur certains types d'activité – et donc d'être ressentis plus durement par certains pays que d'autres. Pour que l'ajustement soit le moins douloureux possible, il faut agir rapidement et de façon progressive, mais aussi avec détermination. Les actions à entreprendre sont connues dans les grandes lignes depuis déjà quelques temps (encadré 2.1). Beaucoup d'entre elles trouveront leur place dans les politiques adoptées pour stimuler la croissance à court terme et améliorer les perspectives à long terme, telles que les réformes fiscales, les programmes d'investissement public ou les actions en faveur de la recherche-développement. De plus, ces dernières années, la volatilité du marché de pétrole a entraîné de grandes et rapides variations des prix payés par les acheteurs de produits pétroliers. Les économies se sont généralement adaptées à ces changements, qui sont plus importants que ceux que la tarification du carbone elle-même engendrerait dans le proche avenir.<sup>1</sup>

Ce chapitre présente un bref aperçu des avantages que l'on pourrait retirer d'une action immédiate visant à limiter le changement climatique, et souligne qu'une part extrêmement importante – quoique difficile à évaluer – de ces avantages provient de la réduction du risque de scénarios catastrophiques. Il est admis que les actions à entreprendre – comme toute réforme – auront un coût économique certain, mais que celui-ci sera relativement modeste en comparaison des conséquences de tels scénarios. On voit ensuite que quelques progrès ont déjà été accomplis sur la voie de l'atténuation du changement climatique, même si les signaux envoyés par les politiques ont été quelque peu contradictoires jusqu'à présent. Enfin, on fait valoir dans ce chapitre que, loin de contrecarrer la fragile reprise qui s'amorce, des mesures ambitieuses visant à réduire progressivement les émissions nettes de gaz à effet de serre de l'économie mondiale à zéro, sont tout à fait compatibles avec les priorités politiques actuelles que sont l'encouragement à l'investissement et au progrès technique, les réformes fiscales et l'amélioration de l'environnement. Ces mesures doivent s'insérer dans des politiques claires et crédibles afin que particuliers et entreprises prennent parfaitement conscience de la nécessité du changement et planifient leurs investissements actuels et futurs en gardant à l'esprit les objectifs fixés en matière de changement climatique. En s'attaquant au problème du changement climatique maintenant et de cette manière, la croissance économique mondiale a plus de chances d'être confortée qu'entravée.

### **Pourquoi agir ? En quoi le réchauffement climatique est-il un problème ?**

Des années de recherches ont montré que l'augmentation des émissions anthropiques de GES avait causé une hausse significative des températures moyennes – et que la tendance ne fera que s'accroître si rien n'est fait. Même si des incertitudes continuent de planer sur la réponse exacte de la température moyenne aux concentrations de GES, le

1. Par exemple, la taxe supplémentaire sur l'essence due à une taxe additionnelle de 50 USD par tonne de CO<sub>2</sub> serait de 44 cents US par gallon environ, ou de 11 cents US par litre.

### Encadré 2.1. Principales mesures qui s'imposent pour réduire les émissions de gaz à effet de serre

#### Tarifification des gaz à effet de serre

- Introduire progressivement une véritable tarification des émissions de dioxyde de carbone et des autres gaz à effet de serre importants, y compris en supprimant les subventions aux combustibles fossiles.
- Les prix appliqués aux différents gaz et secteurs devraient converger au fil du temps, sur la base d'un prix de l'équivalent CO<sub>2</sub> uniforme.
- Le prix devrait être appliqué aussi bien dans le cadre des décisions de politique publique que dans les transactions privées.
- Il pourra guider l'élaboration des politiques même dans les domaines et secteurs où la tarification directe des émissions est impossible, comme la déforestation et l'agriculture.

#### Réglementations

Pour soutenir la tarification des gaz à effet de serre (GES), il peut être nécessaire d'adopter des mesures réglementaires, par exemple :

- une réglementation des émissions lorsque leur tarification explicite n'est pas possible ;
- des politiques incitatives visant, par la méthode douce (« nudging »), à influencer les comportements des consommateurs ou des producteurs lorsque le manque d'informations, les comportements à vue limitée ou les habitudes et l'inertie inhibent les réactions à la tarification ; et,
- des incitations à investir lorsque la myopie des marchés de capitaux, les horizons temporels éloignés ou l'incertitude des politiques provoquent des défaillances du marché.

#### Recherche et développement

- Accroître le financement public des activités de R-D visant à réduire les émissions de GES et encourager la R-D privée sur le même thème.
- Promouvoir le transfert de technologie pour que les techniques d'atténuation soient diffusées le plus rapidement possible.

#### Planification dans le secteur public

- Les coûts et avantages des politiques publiques et des décisions d'investissement qui ont un impact durable sur les choix technologiques ou sur la structure économique, celles portant sur l'aménagement urbain et les infrastructures énergétiques par exemple, devront être évalués au prix attendu pour des transactions privées, en tenant compte de leur incidence sur les émissions de GES sur la durée.

#### Alignement des politiques

- La politique climatique pourrait gagner en efficacité si les ministères dont le portefeuille ne relève pas du domaine climatique, tel que traditionnellement défini, révisaient leurs cadres d'action parmi ceux qui sont les moins bien alignés sur la politique climatique.
- Il n'existe pas de solution universelle pour corriger les défauts d'alignement, dans la mesure où les cadres de politique, les priorités technologiques, les priorités en matière de développement et les dotations en ressources varient selon les pays. Chaque pays peut néanmoins effectuer un diagnostic en passant en revue la totalité des cadres de politique en place, et s'employer à corriger les éventuelles divergences avec les objectifs climatiques pour pouvoir s'engager vers un avenir bas carbone plus soutenable.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que les tendances actuelles conduiront à une hausse de la température moyenne de 3 à 5 °C.

Pour mettre ces données en perspective, « lors des épisodes de réchauffement planétaire survenus au cours des deux derniers millions d'années, il a fallu à la Terre quelque 5 000 ans pour se réchauffer de 5 degrés. Le taux de réchauffement prédit pour le prochain siècle est au moins 20 fois plus rapide. Ce rythme de changement est extrêmement inhabituel » (NASA, 2015). Les écosystèmes et les sociétés auront beaucoup de mal à s'adapter à une augmentation aussi rapide – voire, dans certains cas, n'y parviendront pas. De plus, il faut s'attendre à ce que, dans certaines régions au moins, ce réchauffement entraîne rapidement des changements irréversibles aux conséquences catastrophiques (GIEC, 2014b). Au nombre de ces changements pourraient figurer, par exemple, une élévation du niveau de la mer de plusieurs mètres sous l'effet de la fonte d'une ou plusieurs grandes calottes glaciaires, ou la perturbation des courants océaniques, qui risque de modifier rapidement les climats régionaux. Le changement climatique mondial naturel, qui s'est opéré à un rythme plus lent que l'actuel changement climatique anthropique, « a provoqué des variations écosystémiques importantes et des extinctions d'espèces au cours des derniers millions d'années » (GIEC, 2014b). Les tensions engendrées dans le monde par les migrations et les problèmes d'accès à l'eau, aux terres et à d'autres ressources naturelles montrent que les sociétés humaines ont une capacité limitée à s'adapter naturellement à une situation nouvelle.

Le changement climatique réduira les revenus disponibles globaux, d'une part à travers ses effets directs sur la productivité dans la production alimentaire, et d'autre part en raison des pertes de terres résultant de la montée du niveau de la mer ou de l'aggravation des dégâts récurrents dus aux phénomènes météorologiques extrêmes. Ces effets sont partiellement compensés par les retombées positives que pourrait engendrer l'élévation des températures dans certaines régions, ainsi que l'effet potentiellement stimulant d'une concentration accrue de CO<sub>2</sub> sur la croissance des végétaux.

Il ressort de travaux de modélisation récents de l'OCDE que les effets économiques nets devraient être négatifs dans 23 régions du monde sur 25 (OCDE, 2015c). Ils seront particulièrement élevés en Afrique et en Asie, où les économies sont exposées aux effets de différents aléas climatiques, tels que le stress thermique et la baisse du rendement des récoltes. Les variations au sein de certaines régions risquent d'être plus importantes que les variations entre les régions. Les deux régions pour lesquelles le changement climatique devrait être profitable sont celles qui possèdent de vastes territoires à des latitudes élevées.

Parmi les coûts sociaux du changement, certains seront dus aux variations de la production et à la baisse de la productivité. D'autres, qui seront probablement plus importants mais difficiles à quantifier, résulteront des décès prématurés et des coûts sociaux des migrations et d'autres adaptations des comportements que ne comptabilise pas le PIB. C'est le risque sensiblement accru de changements catastrophiques, qui sera d'autant plus aigu si la hausse des températures déclenche certains des points de basculement climatique, qui nous impose d'agir.

## Il nous faut agir

### **Adaptation**

Une partie du changement climatique est déjà devenue inévitable et nous oblige à nous adapter. Une grande partie de l'adaptation se produira sans que les décideurs aient à

prendre de mesures particulières, les individus et les entreprises se contentant d'adapter leurs comportements à l'évolution des circonstances. Il est néanmoins important de prévoir des mesures qui faciliteront le processus d'adaptation, notamment en ce qui concerne les investissements de long terme dans les infrastructures publiques ou privées. De nombreux pays ont déjà pris des initiatives dans ce sens, élaborant par exemple des codes de construction qui anticipent l'élévation du niveau de la mer. Il est possible de faire bien plus encore, notamment d'anticiper les politiques de zonage et d'infrastructure qui seront nécessaires pour modérer l'impact des inondations provoquées par la fréquence et l'intensité croissantes des épisodes de fortes précipitations (OCDE, 2015e). Dans de nombreux cas, l'impact du changement climatique se manifestera par une aggravation des problèmes existants (flux migratoires par exemple) et non l'apparition de nouveaux problèmes, de sorte qu'il sera difficile d'attribuer la responsabilité d'un phénomène particulier à notre désinvolture à l'égard de la qualité de l'air.

L'ampleur probablement atteinte par le changement des températures mondiales si la croissance des émissions de GES ne s'infléchit pas, associée à l'augmentation disproportionnée du risque de changements catastrophiques qu'occasionnerait une hausse des températures supérieure aux 2 °C attendues par rapport aux niveaux préindustriels, nous condamnent à agir pour réduire les émissions. Par exemple, si les températures augmentent davantage, aux migrations ayant pour cause immédiate la pauvreté ou les conflits, viendront s'ajouter des flux migratoires directement imputables à l'engloutissement des terres sous l'effet de la montée des eaux. Nous ne pouvons pas compter uniquement sur notre capacité d'adaptation.

### **Jusqu'à présent, les actions ont été sporadiques**

Cette conclusion a été tirée il y a près de deux décennies. Les mesures à mettre en œuvre sont rassemblées dans l'encadré 2.1 et ont été exposées plus en détail dans de nombreuses publications émanant de différentes instances (OCDE, 2009, 2015a ; AIE, 2015). Ces mesures sont nécessaires pour atteindre trois grands objectifs : (i) décourager les activités génératrices de GES ; (ii) encourager l'investissement dans les technologies d'appui aux activités peu émettrices ; et (iii) encourager la recherche sur la mise au point de nouvelles technologies. Quelques progrès ont été accomplis, mais ils sont insuffisants et laissent planer le doute sur la détermination des gouvernements à engager un ensemble crédible et cohérent de mesures apportant des solutions aux tragédies des biens communs et des horizons, qui sont au cœur même du défi du changement climatique (encadré 2.2).

L'objectif principal est de faire en sorte que les émetteurs de CO<sub>2</sub> et d'autres GES aient une incitation claire à réduire leurs émissions, en fixant un prix pour le carbone. La tarification du carbone ne se justifie pas seulement par l'idée que les transactions doivent internaliser leur impact sur le changement climatique. Elle est également nécessaire pour les investissements publics et les évaluations des politiques *ex ante*, définissant un « prix fictif » sur lequel peuvent s'appuyer les analyses coûts-avantages<sup>2</sup>. Le Protocole de Kyoto a été conçu en 1997 comme l'une des approches possibles pour établir un tel prix. Ce prototype de système mondial « de plafonnement et d'échange » des émissions de GES présupposait un degré élevé d'intérêt commun, qui aurait pu permettre d'étendre progressivement le système à l'échelle mondiale. Cette extension ne faisait pas partie des

2. Smith et Braathen (2015) passent en revue les dispositifs de tarification du carbone actuellement en vigueur dans le monde.

### Encadré 2.2. Deux tragédies

Certaines ressources peuvent être lourdement surexploitées lorsque les avantages tirés de leur utilisation profitent à quelques individus ou à de petits groupes, alors que leurs coûts sont largement partagés. Les avantages privés peuvent s'avérer plus importants que les coûts privés alors même que l'épuisement des ressources est total. Cette **tragédie des biens communs** s'applique aux émissions de gaz à effet de serre, la ressource, en l'espèce, étant la capacité de l'atmosphère à absorber les émissions sans provoquer de réchauffement mondial.

L'utilisation abusive des ressources est également possible lorsque les avantages qu'elles procurent se manifestent immédiatement alors que leurs coûts seront supportés dans le futur lointain par des générations qui n'auront pas eu leur mot à dire dans les décisions actuelles, à une époque où la plupart des bénéficiaires seront sans doute morts. Les effets des émissions de GES étant ressentis par plusieurs générations successives, la **tragédie des horizons** est également une caractéristique essentielle du changement climatique.

Les décisions qui sont efficaces pour la société dans son ensemble dans ce type de contexte nécessitent un degré élevé de coordination et de consensus. L'encadré 2.3 propose une approche naturelle – quoique idéaliste – pour faire face à la tragédie des biens communs. Les approches économiques classiques d'actualisation des coûts et avantages futurs peuvent se révéler inadéquates dans le cas d'horizons très éloignés comme celui du changement climatique (Heal, 2009, passe en revue les problèmes liés à l'actualisation), et de ce fait accentuer la tragédie des horizons.

objectifs assignés au protocole initialement, et les pays signataires se sont partagés en deux groupes : un groupe de pays développés qui se fixait des objectifs explicites de réduction des émissions et un autre groupe qui s'en abstenait. Malgré les avantages de l'approche « plafonnement et échange » (encadré 2.3), plusieurs pays majeurs n'ont pas ratifié le protocole de Kyoto, qui est toutefois entré en vigueur en 2005 pour les pays qui l'avaient ratifié.

Une taxe implicite sur le carbone est déjà en place pour de nombreuses transactions. Les taxes les plus élevées sont celles imposées sur l'énergie, en particulier les carburants destinés au transport ; la plupart d'entre elles ont été introduites avant que le changement climatique ne devienne une préoccupation. Exprimées en termes de contenu de CO<sub>2</sub>, ces taxes sont extrêmement variables entre les pays, et au sein même des pays. En Allemagne, par exemple, où un solide programme de transition vers les énergies vertes est en place, les

### Encadré 2.3. Un système mondial de plafonnement et d'échange paraît impossible à mettre en œuvre, mais pourrait constituer une référence utile pour d'autres options

La prochaine session de la Conférence des parties à la CCNUCC qui se tiendra à Paris se concentrera sur un ensemble de cibles de réduction des émissions de gaz à effet de serre déterminées de façon indépendante au niveau national, reconnaissant qu'il y a peu d'espoir que les parties s'entendent sur un mécanisme mondial global du type des systèmes de plafonnement et d'échange qui existent dans certaines régions. Ces systèmes, qui sont le fruit d'une initiative volontaire d'un groupe de pays, présentent néanmoins des avantages non négligeables qui méritent d'être rappelés.

L'atmosphère est une ressource mondiale qu'aucun individu ne peut s'approprier pour son usage personnel ni ne peut protéger contre les abus de tiers. Par conséquent, elle et les services qu'elle procure subissent de plein fouet les conséquences de la « tragédie des biens communs » (encadré 2.2).



**Encadré 2.3. Un système mondial de plafonnement et d'échange paraît impossible à mettre en œuvre, mais pourrait constituer une référence utile pour d'autres options (suite)**

L'un des moyens de réduire le risque de surexploitation que représente la tragédie des biens communs est d'estimer un taux d'exploitation durable et d'attribuer aux individus des droits de propriété sur l'exploitation des ressources. Cette approche est déjà largement utilisée (souvent de façon imparfaite, principalement en raison de la difficulté de la faire appliquer), dans des contextes tels que la protection des ressources halieutiques ou la limitation de la consommation d'eau. Les propriétés de régulation du climat de l'atmosphère constituant une véritable ressource mondiale dont chacun profite dans une mesure égale<sup>1</sup>, une approche naturelle inclusive consisterait à attribuer des droits d'émission égaux à chacun, ou plus commodément à chaque pays en proportion de sa population, en tenant compte de l'évolution démographique. En principe, l'addition de tous ces droits dans la durée définirait le budget carbone, c'est-à-dire le niveau d'émissions de GES cumulées maximum compatible avec la stabilisation de leur concentration dans l'atmosphère à un niveau tolérable. D'après les estimations du GIEC, le budget carbone requis pour maintenir le réchauffement sous les 2 °C sera épuisé dans 25 ans sur la base des taux d'émissions actuels.

Un marché des droits d'émissions efficace permettrait que les activités fortement émettrices soient menées là où elles ont le plus de valeur, et en même temps compenserait les autres intervenants au titre de l'utilisation de « leurs droits ». La question du financement des politiques liées au changement climatique et des investissements et de l'adaptation qu'elles imposent, en particulier dans les pays en développement, est l'un des points de crispation actuels du processus de négociation sur le changement climatique.

Les prix du carbone se formeraient naturellement à la faveur de ces transactions, et si le marché était raisonnablement efficace, les prix convergeraient peu à peu vers le même niveau dans tous les pays. Les intérêts établis responsables d'émissions élevées seraient lourdement pénalisés par cette approche – ainsi que par toute autre mesure de tarification effective des émissions de GES – tandis que certains des faibles émetteurs actuels seraient gagnants.

D'autres méthodes de tarification des émissions de GES, telles que l'application d'une taxe sur le carbone, partagent de nombreuses propriétés avec le principe d'un système mondial de plafonnement et d'échange. Les taxes explicites envoient peut-être un signal de prix plus clair et plus immédiat que les systèmes d'échange, dont les résultats sont incertains. Par exemple, le prix des quotas d'émission sur le marché européen du carbone s'est maintenu à des niveaux très bas en raison des problèmes de mise en œuvre initiaux, du marasme économique et peut-être aussi de l'incertitude quant à l'avenir du système. Cependant, le degré de certitude apparemment supérieur à d'autres mécanismes de tarification pourrait être en partie illusoire, étant donné qu'il faudra sans doute ajuster le niveau de la taxe à mesure que l'on recevra les retours d'expérience sur la réaction de l'économie. D'autres incitations de même ordre fondées sur le marché, telles que l'application de tarifs d'achat pour différentes énergies renouvelables utilisées dans la production d'électricité, se sont révélées très instables. En outre, ces instruments ne mènent pas aussi facilement à l'établissement d'un prix commun pour le carbone ou les GES, ni à un mécanisme de redistribution dont la justification serait aussi évidente.

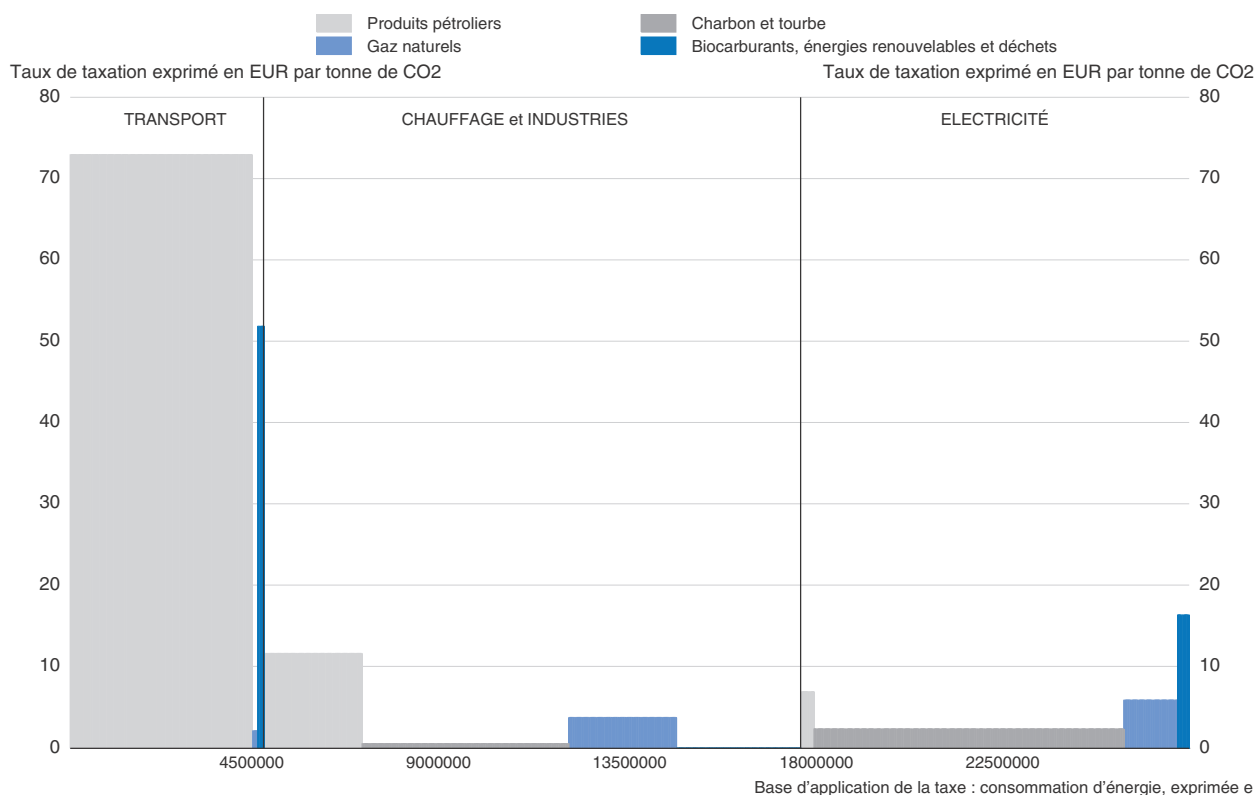
Pour être simple à définir, le système de plafonnement et d'échange présenté ici n'en serait pas moins extrêmement difficile à négocier ou à mettre en œuvre en raison des différences de vues et d'intérêts économiques dans et entre les pays, ainsi que des coûts de suivi et de mise en application. S'il est improbable qu'un tel système voit le jour à court terme, il pourrait servir de référence pour guider l'évolution des différentes cibles et politiques utilisées dans les différents pays.

1. Ce n'est pas strictement vrai dans la mesure où certaines personnes – difficiles à identifier – devraient tirer parti du changement climatique.

taux de taxation les plus élevés peuvent être dix fois supérieurs aux taux les plus bas et certains combustibles ne sont pas du tout taxés. On observe la même tendance partout ailleurs, même lorsque les différents taux sont calculés sous forme de moyenne sur l'ensemble des pays (graphique 2.2). Différentes utilisations des combustibles générant différents coûts externes, il est logique que le niveau des taxes varie à un certain degré lorsqu'il est calculé uniquement en fonction du contenu de carbone. Cependant, le niveau de variation observé est supérieur à celui auquel on pourrait s'attendre selon ce critère, et il crée des incitations erronées. L'uniformisation des taux de taxe serait plus efficace, de même qu'un système d'échange de droits d'émission de carbone qui serait appliqué uniformément à l'ensemble des émetteurs. Les autres principaux gaz à effet de serre, le méthane et le protoxyde d'azote, ne font l'objet d'une tarification directe dans aucun pays car les émissions correspondantes sont difficiles à surveiller et à mesurer.

Les pays ont recours à de nombreux autres types de mesures, dont l'OCDE (2015b) donne un aperçu général. Elles comprennent les réglementations sur les normes de construction, l'élimination des déchets, l'utilisation des engrais, l'économie de carburant ou l'efficacité énergétique, les incitations fiscales ou les subventions sur les appareils et véhicules économes en énergie, ou encore les politiques en matière de passation des marchés publics. Certaines de ces mesures ne sont que des solutions de second rang en

Graphique 2.2. La taxe sur le carbone<sup>1</sup> dans les pays de l'OCDE et dans sept pays partenaires<sup>2</sup>



1. Calculé en divisant le total des taxes indirectes sur les différentes utilisations de combustibles par les émissions de CO<sub>2</sub> implicite, dues à la combustion. Elle comprend donc, des taxes dont la finalité n'est pas pas la taxation du carbone per se.

2. Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Chine, Inde, Indonésie et Russie.

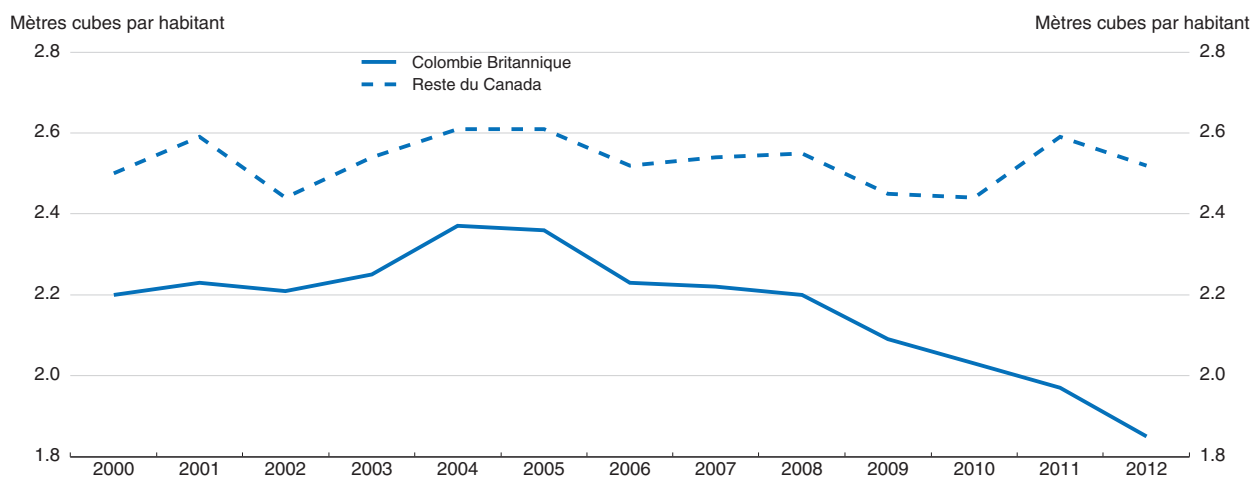
Source : OCDE(2015), Taxing Energy Use 2015.

raison de leur inefficacité relative par rapport à un système de tarification du carbone, mais elles peuvent poursuivre des objectifs autres que la réduction des émissions de GES ; c'est le cas par exemple des normes en matière d'économie de carburant et de certains programmes de subventions (Parry *et al.*, 2014 ; Fowlie *et al.*, 2015 ; Ito, 2015). Dans d'autres cas, ces mesures sont nécessaires pour soutenir le mécanisme de tarification du carbone ou compenser les défaillances du marché, qui surviennent par exemple lorsque les asymétries de l'information ou d'autres obstacles inhibent l'adaptation des comportements aux prix ou lorsque les contrôles coûtent trop cher à mettre en œuvre. A *contrario*, ces mesures sont peu susceptibles d'être efficaces si, en parallèle, la tarification du carbone est inexistante ou insuffisante.

La tarification du carbone peut en elle-même produire des effets significatifs : en témoignent la consommation de carburant relativement faible des véhicules en Europe - où l'essence est lourdement taxée - par rapport aux États-Unis, et la baisse importante de la consommation de carburant enregistrée par la Colombie-Britannique après l'introduction d'une taxe carbone propre à cette province, indépendamment du reste du Canada (graphique 2.3). Selon certaines recherches, la réponse en Colombie-Britannique a été plus forte que ce que laissait présager le niveau de changement effectif du prix du carburant incluant la taxe notamment en raison de la visibilité de la taxe sur le carbone (Rivers et Schaufele, 2015).

Enfin, tandis que l'augmentation ininterrompue des émissions de GES risque de provoquer des changements climatiques encore jamais rencontrés dans l'histoire, le fait de fixer un prix aux émissions de CO<sub>2</sub> et à d'autres gaz - même un prix élevé et croissant - ne serait pas une mesure totalement inédite. Les fluctuations des cours du pétrole ont été au moins aussi importantes, sinon plus importantes, que ce que représenterait l'application d'une taxe sur le carbone. Les variations du cours du pétrole entraînent des changements de niveau de revenu entre les pays, alors qu'un système de tarification du carbone entraînerait des changements essentiellement intérieurs. L'économie mondiale a néanmoins appris à gérer ces changements de façon efficace.

Graphique 2.3. Vente de produits pétroliers soumis à la taxe carbone de la Colombie-Britannique



Note : L'année N commence en août N-1 et se termine en juillet de l'année N.

Source : Statistiques Canada (2015), Base de données CANSIM.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933298830>

## Marchés de capitaux et changement climatique

L'établissement d'un prix juste devrait encourager l'investissement dans les technologies bas carbone et ainsi stimuler leur développement – à condition que les financements soient au rendez-vous. Or, des difficultés déjà évoquées et qui affectent également la R-D – horizons très lointains et dépendance à l'égard de la politique gouvernementale future – peuvent limiter la disponibilité des financements privés. Par exemple, la communauté financière peut se montrer plus sceptique que les entrepreneurs à l'égard de l'engagement des gouvernements à maintenir leur soutien à long terme. La mobilisation de ressources financières pour aider les pays pauvres à réduire leurs émissions et à affronter les conséquences du changement climatique fait partie des principaux points de crispation des négociations sur le changement climatique. Les progrès accomplis par les pays développés au regard de leurs engagements financiers sont difficiles à évaluer (Ellis et Moarif, 2015).

L'innovation financière peut contribuer à améliorer l'offre de financements privés pour les activités liées au changement climatique. Par exemple, les « obligations de projet » ont été créées pour encourager la finance privée à participer aux projets d'infrastructure même lorsque le promoteur en dernier ressort est une entité publique ; cela étant, l'attrait principal de ces instruments réside dans les avantages fiscaux qui les accompagnent généralement. L'application du même type de modèle aux initiatives portant sur le changement climatique permettrait d'élargir le champ des options de financement pour les projets menés dans ce domaine. On voit actuellement se développer un marché des « obligations vertes », instruments liés à des projets spécifiques qui peuvent porter par exemple sur les énergies renouvelables. Les émissions annuelles d'obligations labellisées « vertes » sont passées de 10 milliards USD en 2013 à 18 milliards USD en 2014<sup>3</sup>. Même si l'on ne peut exclure que les obligations vertes demeurent un marché de niche entretenu par les préférences de certains investisseurs pour ce type d'investissement en l'absence de subventions aux investissements ou aux obligations elles-mêmes, le potentiel de croissance existe : en 2015, des institutions telles que Barclays, Deutsche Bank et Citigroup ont fait part de leur volonté d'investir massivement dans les obligations vertes pour constituer des « réserves de liquidités de qualité élevée », et le gouvernement allemand a annoncé son intention d'acheter 1 milliard EUR d'obligations vertes par l'intermédiaire de la banque nationale de développement KfW. À titre de comparaison, en 2011, l'encours total des obligations vertes représentait moins de 0.02 % des capitaux détenus sur les marchés obligataires mondiaux (Bloomberg, 2015a, 2015b ; Della Croce et al., 2011). En cette période où les banques centrales s'emploient activement à soutenir les marchés de capitaux pour aider les pays à se remettre de la crise financière et de la récession, le soutien à des instruments adaptés de financement de la réduction des émissions de GES – ce que l'on pourrait appeler la « politique monétaire verte » – constituerait une initiative complémentaire utile.

Les marchés de capitaux ont également un rôle important à jouer en donnant aux secteurs de l'assurance et de la réassurance les moyens d'offrir des couvertures adaptées aux phénomènes extrêmes. L'OCDE (OCDE, 2015g) voit dans le développement des « obligations catastrophes », qui couvrent en général des phénomènes spécifiques et non des dommages quantifiés, une innovation du marché financier qui pourrait accroître l'offre

3. Voir Climate Bonds Initiative, <https://www.climatebonds.net/cbi/pub/data/bonds>.

de fonds disponibles pour les marchés de l'assurance. Il faudra peut-être que les pouvoirs publics interviennent pour garantir la prise en charge du risque de catastrophe par les marchés de l'assurance et de la réassurance. Lorsque la portée de ces risques non assurables est limitée, une solution fréquente consiste à investir de façon ciblée dans la réduction des risques. En Australie, par exemple, l'État a effectué plusieurs investissements spécifiques pour réduire le potentiel de pertes dans les zones les plus touchées par les inondations qui ont eu lieu au Queensland en 2010-11. En Allemagne, un programme permet aux ménages vivant dans des zones exposées aux inondations d'obtenir un certificat de protection contre le risque d'inondation, établi après la visite d'un expert agréé, qui leur garantit l'accès à une assurance. Néanmoins, le rôle de l'État dans la fourniture d'assurances contre les catastrophes doit être soigneusement délimité, afin de ne pas entraver le développement de marchés privés pour ce type d'assurance (voir OCDE, 2015g).

Ces innovations financières, ainsi que d'autres, peuvent à la fois accélérer la réduction des émissions et améliorer la capacité des économies à gérer le risque par le biais de l'assurance, tout en encourageant la mobilisation des fonds inactifs. Lorsque les marchés de capitaux seront parfaitement convaincus de la détermination des gouvernements à lutter contre le changement climatique et que des mécanismes fondés sur le marché, prenant par exemple la forme d'un système de tarification du carbone au profil temporel bien défini, auront été mis en place<sup>4</sup>, l'offre de financements privés pour la recherche et l'investissement augmentera tout naturellement. Ce processus, associé à la poursuite de l'innovation financière, pourrait amplifier l'effet de stimulation macroéconomique des politiques liées au changement climatique, en accélérant la réponse de l'investissement.

Dans une certaine mesure, ces financements seront supprimés pour les projets que la tarification du carbone ou la réglementation auront rendus non rentables. Cette situation représente un risque potentiel à court terme, dans la mesure où les marchés de capitaux sauront distinguer les entreprises qui risquent de se retrouver avec des « actifs échoués » – c'est-à-dire des investissements qui paraissaient rentables au moment où ils ont été réalisés, avant que la politique en matière de changement climatique ne soit clarifiée. La Banque d'Angleterre (Bank of England, 2015) estime qu'il s'agit d'un risque potentiel – mais gérable – pour les activités de gestion d'actifs des compagnies d'assurance, qui viendra s'ajouter à leurs passifs d'assurance existants. L'assurance est un segment essentiel du secteur financier qui, pour défendre ses intérêts propres, pourrait promouvoir des mesures utiles.

### **Assurance : un moyen de composer avec le changement climatique – mais aussi de le réduire ?**

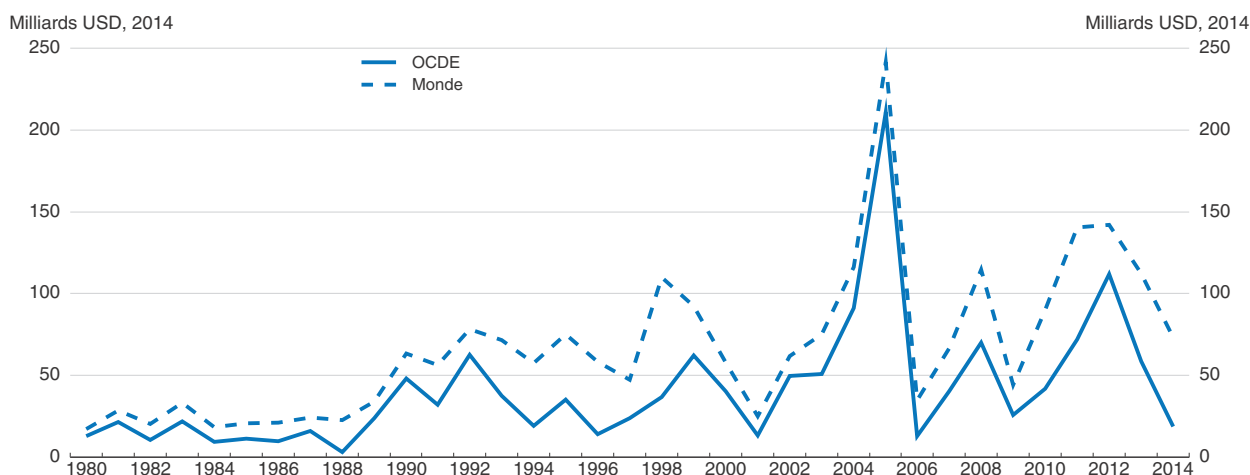
Le « climat » ne pouvant être décrit qu'en termes statistiques, et non avec certitude, le changement climatique peut être difficile à cerner précisément. Néanmoins, l'une des caractéristiques principales du changement prédit est l'augmentation de la fréquence des phénomènes extrêmes, qui occasionnent des dégâts considérables – couverts par les

4. Par exemple, une loi française récente a institué une taxe sur le carbone de 14 EUR la tonne, qu'il est prévu de porter à 56 EUR la tonne d'ici 2020 puis à 100 EUR la tonne d'ici 2030. Par le passé, la plupart des pays ont aménagé des régimes de taxation de l'énergie spéciaux pour certains secteurs (comme le montre le graphique 2.2) ; les gouvernements devront démontrer qu'ils ont définitivement tourné le dos à ces pratiques s'ils veulent rendre ce type de politique parfaitement crédible.


assurances. La publication GIEC (2012) décrit un certain nombre d'effets probables du changement climatique sur la nature des phénomènes extrêmes, tels que des épisodes de précipitations plus abondantes et un déplacement des rails des dépressions extratropicales vers les pôles. Des données montrent que certains de ces effets commencent déjà à se faire sentir : l'élévation des températures et la sécheresse pourraient être responsables d'une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des incendies aux États-Unis (Dennison et al., 2014) ; et il est possible que l'intensité des tornades augmente sous l'influence du changement climatique (Elsner, Elsner et Jagger, 2014). Le nombre de sinistres déclarés dus à des catastrophes naturelles liées aux conditions climatiques a triplé depuis les années 80 (Bank of England, 2015, citant des données de Munich Re). Il semble bel et bien que les pertes économiques dues aux catastrophes naturelles aient augmenté au cours des dernières décennies, quoique de façon erratique. Les pertes assurées, corrigées de l'inflation imputables à des catastrophes naturelles liées aux conditions climatiques, sont passées d'une moyenne annuelle d'environ 10 milliards USD dans les années 80 à environ 50 milliards USD durant la dernière décennie (graphique 2.4), même si le total reste modeste en comparaison de la richesse totale.

Il est difficile d'estimer avec certitude la part de responsabilité du changement climatique dans cette hausse des pertes couvertes par les assurances, étant donné que de nombreux autres facteurs contributifs entrent en jeu – notamment l'élargissement de la couverture des assurances, le fait que la valeur des actifs assurés augmente à mesure que les économies se développent, ou l'intensification des activités dans les zones à risque. Par ailleurs, le renforcement de l'intégration économique, facilité par la mobilité des transports et les communications, a été un vecteur de propagation des chocs à l'échelle mondiale (OCDE, 2014). Malgré tout, il est permis de penser que le changement climatique accroît certains types de pertes couvertes par les assurances. Le secteur de l'assurance est donc bien placé pour détecter les changements éventuels et peut intégrer dans ses primes

Graphique 2.4. **Pertes économiques dues aux catastrophes climatologiques, météorologiques et hydrologiques**



Source : OCDE (2015), *Climate Change Risks and Adaptation : Linking Policy and Economics*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933298848>

le coût du changement climatique, créant des incitations tant à l'adaptation au changement climatique qu'à sa prévention.

Un risque qui menace tout particulièrement le secteur de l'assurance devrait directement l'inciter à combattre le changement climatique : comme cela s'est produit avec l'amiante, les assureurs risquent d'être confrontés à l'avenir à des demandes d'indemnisation, motivées par l'argument selon lequel les entreprises assurées ont fait preuve de négligence en émettant des gaz à effet de serre contribuant au changement climatique et ont par ce biais accru la probabilité de dommages dus aux conditions climatiques (voir par exemple Faure et Nollkaemper (2007) ; Ross et al. (2007) ; Faure et Peters (2011)). Dans ce type de litige, il n'est pas certain que les assureurs puissent être tenus responsables des dommages infligés ; néanmoins, l'éventualité qu'ils le soient devrait les inciter à trouver des moyens d'encourager l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Le secteur de l'assurance a souvent clamé son soutien à des actions fermes contre le changement climatique (voir par exemple <http://www.climate-insurance.org>). En tout état de cause, il est probable que les assureurs devront rembourser des sommes de plus en plus importantes au fil du temps ; par exemple, les perturbations de la chaîne d'approvisionnement dues aux conditions climatiques leur occasionnent déjà des problèmes (Advisen, 2013). La Banque d'Angleterre (Bank of England, 2015) passe en revue les menaces que fait peser le changement climatique sur le secteur de l'assurance en adoptant le point de vue des instances de réglementation.

Les polices d'assurance comprennent généralement des clauses qui invalident certaines demandes de remboursement dans l'intention de réduire le risque d'accident, ou qui prévoient des franchises (synonymes de remboursement réduit) dans les cas où le titulaire de la police n'a pas pris les précautions élémentaires (précisées dans le contrat). Ces clauses sont surtout efficaces quand les risques sous-jacents sont stables. Lorsque les risques sous-jacents changent – dans une mesure qui n'est pas connue –, les compagnies d'assurance, qui ont l'habitude de gérer des risques « extrêmes » normaux, peuvent être exposées à un type de risque différent, lié à la difficulté de prédire la probabilité sous-jacente d'événements occasionnant des dégâts. Lorsque cette probabilité est trop difficile à prévoir, le secteur privé peut être amené à se retirer des activités d'assurance (Bank of England, 2015). Cette situation peut paraître « injuste » même si, par une certaine ironie, elle est propice à l'adaptation : l'absence d'assurance contre les inondations est une puissante incitation à ne pas construire dans les zones inondables. D'un autre côté, les assureurs privés prennent rarement en charge les risques d'accidents nucléaires, qui relèvent habituellement de la compétence du secteur public.

Bien que l'assurance puisse jouer un rôle important dans l'adaptation (OCDE, 2015e), elle peut aussi, en théorie, engendrer un « aléa moral », c'est-à-dire une situation dans laquelle les individus et les entreprises, parce qu'ils sont assurés, prennent moins de précautions pour éviter les comportements à risque. Par exemple, l'augmentation des pertes imputables aux inondations catastrophiques observée dans plusieurs pays ces dernières années pourrait s'expliquer par un effet combiné des assurances contre les inondations, qu'elles soient d'origine privée ou publique, et du manque de contrôles sur l'affectation des sols. L'application de franchises peut toutefois réduire ce risque et inciter à agir. Au Royaume-Uni, le dispositif d'assurance publique Flood Re, auquel chaque citoyen doit contribuer (au travers de l'assurance habitation) et qui remplace l'assurance privée, limite cet aléa en excluant de sa couverture les habitations qui ont été construites dans des zones inondables après 2009. De même, le Programme national d'assurance contre les



inondations (National Flood Insurance Program) des États-Unis réserve l'accès à l'assurance aux collectivités qui s'engagent à adopter et mettre en œuvre des règlements de gestion des zones inondables.

La conception des polices d'assurance peut avoir un rôle positif à jouer, même si le secteur de l'assurance est peut-être moins tributaire que d'autres de l'existence de politiques claires et crédibles en matière de changement climatique, étant donné que son existence se justifie précisément par l'incertitude. Par exemple, la survenue effective de phénomènes catastrophiques ne conduit pas nécessairement à une baisse de l'offre globale d'assurances. Kramer et Schich (2008) montrent qu'après les 20 désastres les plus coûteux survenus entre 1974 et 2004, qui ont contraint les compagnies d'assurance à rembourser des sommes très élevées, bien supérieures au montant des primes cumulées, le cours des actions des compagnies d'assurance a plutôt augmenté par rapport au marché après une phase de baisse initiale. En réalité, les catastrophes stimulent la demande d'assurances, ce qui permet aux assureurs d'appliquer des primes plus élevées, d'engranger davantage de bénéfices et d'attirer des capitaux supplémentaires.

Cependant, les risques d'assurance des sociétés commerciales et industrielles dépendent en partie de la politique réglementaire, par exemple des règles en matière de construction en zone inondable ou d'engagement de responsabilité au titre de la contribution au changement climatique. La mise en place de réglementations appropriées et crédibles dans ces domaines peut aider à empêcher que la couverture des assurances ne diminue et que les primes n'augmentent sous l'effet du réchauffement mondial. De la sorte, le secteur de l'assurance peut améliorer la résilience des économies à la fois en encourageant l'adaptation et en partageant les pertes catastrophiques.

## **L'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et la conjoncture à court terme**

Des mesures lentes et sporadiques imposent un coût élevé, non seulement parce qu'elles réduisent la probabilité d'éviter le changement climatique mais aussi parce qu'elles peuvent compromettre les perspectives macroéconomiques, en particulier en cette période de conjoncture fragile. Un engagement clair à mettre en œuvre, une politique résolue d'atténuation des émissions de GES au cours de la prochaine décennie, pourrait en fait stimuler l'économie à court terme, même si l'objectif de la politique relative aux GES elle-même est de modifier la structure des économies plutôt que leur taux de croissance global. Certains effets pourraient être imputés directement aux politiques, d'autres en découler indirectement au travers des liens avec la confiance et les attentes.

### **Réduire les émissions de gaz à effet de serre par l'investissement**

L'investissement est essentiel pour prévenir le changement climatique à long terme et raviver la croissance économique à court et moyen terme. La transition à un mode de production de l'électricité à émissions faibles suppose d'investir dans des technologies qui se caractérisent par une intensité capitalistique supérieure à celle de la production à partir de sources d'énergie fossiles, et d'autres mesures telles que l'amélioration des normes de construction passent également par une hausse des investissements. En outre, la mise au point des technologies propres elles-mêmes requerra une forte augmentation des ressources consacrées à la R-D dans ces domaines, même si leur ampleur en termes macroéconomiques est beaucoup plus réduite : les dépenses publiques affectées à ce type de recherche ne dépassent pas 0.2 % du PIB actuellement et s'établissent en moyenne à



environ 0.05 % du PIB. Les investissements peuvent coûter cher, mais dans les circonstances actuelles, alors que de nombreuses économies fonctionnent bien en deçà de leurs capacités et pâtissent d'un déficit global d'investissements (OCDE, 2015d), une stratégie de régénération de l'investissement à long terme aurait pour avantage supplémentaire de stimuler la demande et de soutenir la reprise à moyen terme. L'ampleur de cette stratégie dépendra de la nature et de l'horizon temporel des investissements requis, et de la mesure dans laquelle ils représenteront un investissement supplémentaire plutôt qu'un investissement en technologies nouvelles compensé par le déclin de l'investissement dans les technologies à émissions élevées de GES.

S'agissant des investissements publics, les projets devraient être soumis à une procédure d'évaluation normale axée sur le rapport prix-valeur, pour laquelle il conviendra d'attribuer aux émissions de GES un prix fictif élevé et augmentant au fil du temps<sup>5</sup>. Cependant, les politiques ou les projets de réduction des émissions de GES ne peuvent pas être évalués tout à fait « normalement », car il existe peu d'éléments empiriques sur lesquels s'appuyer pour évaluer le coût des risques extrêmes<sup>6</sup>. Le canal de la demande variera selon les pays mais pourrait emprunter à la fois la voie de l'investissement et celle des exportations, du fait que de nombreux pays devront importer des technologies et des équipements auprès des fournisseurs des pays membres (et non membres) de l'OCDE.

À plus long terme, des politiques climatiques efficaces pourraient également soutenir les économies qui risquent moins d'être touchées par les dommages dus au changement climatique, en améliorant les perspectives des nombreux pays en développement qui sont à la fois fortement exposés au changement climatique et amenés à jouer un rôle grandissant en tant que partenaires commerciaux des pays de l'OCDE. Étant donné que les investisseurs prennent leurs décisions en fonction non pas uniquement de la situation présente mais aussi des perspectives à long terme, le fait d'éliminer les risques de catastrophes dues au changement climatique en tant que source de préoccupation future peut contribuer à renforcer la confiance y compris à court terme.

Cela étant, d'après les estimations, il est peu probable que les politiques de lutte contre le changement climatique, même très déterminées, parviennent à susciter une demande d'investissements de très grande ampleur en termes macroéconomiques généraux. Quoiqu'il en soit, les changements à apporter à la composition de l'investissement pourraient être substantiels, et les décideurs devraient s'atteler à la tâche le plus rapidement possible. Selon les estimations du GIEC (GIEC, 2014c), qui se laisse une marge d'erreur importante, le surcroît net d'investissements nécessaire pour faire face au changement climatique pourrait atteindre 500 milliards USD par an, l'augmentation des investissements « verts » étant partiellement compensée par la diminution des investissements dans la production d'électricité à partir du charbon par exemple. Cela représente environ 5 % de l'investissement fixe total dans les pays de l'OCDE et 2½ pour

5. La faiblesse persistante des taux d'intérêt à long terme a amené plusieurs pays à envisager de réviser à la baisse le taux d'escompte intertemporel utilisé pour l'évaluation des investissements et des politiques. Un taux d'escompte plus bas amplifierait les avantages et les coûts monétaires futurs en comparaison du taux actuel.
6. À cause des incertitudes multiples et du manque d'information. L'impact des politiques, quelles qu'elles soient, sur les concentrations effectives de GES est incertain. La distribution conditionnelle des risques de changement climatique pour tout changement donné des concentrations est inconnue, particulièrement en ce qui concerne les phénomènes catastrophiques ou les « points de basculement ». Et les conséquences de ces événements sur les économies futures sont à leur tour incertaines.

cent de l'investissement fixe mondial en 2014. Corfee et Kennedy (2013) concluent, également avec une marge d'erreur importante, que l'augmentation nette requise des investissements pourrait se chiffrer à 450 milliards USD par an. Adoptant un point de vue différent, l'AIE (AIE, 2015) estime que, d'ici 2030, les investissements dans l'efficacité énergétique, le secteur de l'électricité et l'approvisionnement en combustibles représenteront plus de 10 % des investissements totaux des pays de l'OCDE en moyenne, mais que le volume d'investissement total n'augmentera pas de manière substantielle, même dans le scénario du maintien de la hausse des températures à 2 °C, qui exige de limiter la concentration des GES dans l'atmosphère à 450 parties par million.

### **Recherche et développement**

La recherche-développement sur les sources d'énergie bas carbone et sur l'efficacité énergétique est essentielle pour que puissent être mises au point des nouvelles technologies garantes d'un avenir bas carbone. Parmi les pays de l'OCDE pour lesquels des statistiques sont disponibles, les dépenses totales consacrées aux activités de recherche, développement et démonstration (RD-D) sur l'énergie s'échelonnent entre 0.001 % (Portugal en 2013) et 0.167 % (Luxembourg en 2012) du PIB national, la moyenne simple étant d'environ 0.045 %. Une bonne partie de ces dépenses est consacrée à l'efficacité énergétique ou aux énergies renouvelables, même si, dans certains pays, la part allouée à l'énergie nucléaire ou aux combustibles fossiles est loin d'être négligeable (des dépenses importantes consacrées aux combustibles fossiles correspondent généralement à des activités de recherche sur le piégeage et le stockage du carbone). Les montants totaux sont relativement faibles : les dépenses publiques totales consacrées à la RD-D sur l'énergie ne représentent en moyenne qu'un cinquième des recettes moyennes générées par la fiscalité environnementale.

Le soutien public à la RD-D est important, dans la mesure où ces activités peuvent présenter les caractéristiques d'un bien public, dont la production se heurte à un certain nombre de défaillances du marché (pour un exposé complet, voir Andrews et Criscuolo, 2013). L'ampleur de ces défaillances peut justifier que les autorités adoptent des politiques plus durables que les « coups de pouce » qui peuvent suffire dans d'autres secteurs, notamment parce que l'élaboration de nouvelles technologies permettant de contrer le changement climatique s'inscrit dans un temps long. L'instabilité des politiques en elle-même est également un obstacle, de la même façon qu'elle pénalise les décisions en matière d'investissement fixe.

La conception du soutien à la R-D n'est pas une tâche aisée. Par exemple, les pouvoirs publics doivent opérer un choix crucial entre deux options : cibler le soutien sur des « gagnants » triés sur le volet, auquel cas de mauvaises décisions administratives peuvent avoir des conséquences très coûteuses, ou allouer un soutien général au travers d'allègements d'impôt ou de subventions, en courant le risque de financer des activités qui auraient été menées de toute manière. Il est difficile de dire laquelle de ces options est la plus efficace par rapport à son coût. En règle générale, c'est à la recherche fondamentale et aux technologies généralistes ayant des applications larges, telles que le stockage de l'énergie, que le financement public est le plus adapté.

Des politiques efficaces en matière de RD-D et d'innovation peuvent être très importantes, en particulier lorsqu'elles contribuent à la réalisation d'objectifs relativement généraux, et le soutien à la politique de lutte contre le changement climatique peut produire des retombées dans d'autres secteurs. Ainsi, de même que les investissements

fixes encouragés par la politique relative au changement climatique peuvent améliorer les perspectives à court terme du côté de la demande, l'augmentation des dépenses totales de RD-D – même si elle est ciblée avant tout sur des problématiques propres au changement climatique – peut améliorer les perspectives de la croissance de la productivité globale à long terme. Les effets de retombée et l'impulsion donnée à la création d'installations de R-D et aux chercheurs eux-mêmes sont autant de facteurs qui pourraient jouer un rôle dans cet effet à long terme.

### **Les investisseurs ont besoin de signaux clairs**

L'instabilité des politiques peut être une source d'incertitude pour les investisseurs et les chercheurs. Les investisseurs sont déjà confrontés à de multiples incertitudes, et celles qui entourent les nouvelles technologies et les équipements à longue durée de vie – comme c'est très majoritairement le cas avec le changement climatique – soulèvent des difficultés particulières. Les décideurs devraient donc, dans la mesure du possible, éviter d'aggraver encore cette incertitude. Les gouvernements ne peuvent pas réduire directement l'incertitude inhérente au changement climatique mais peuvent mettre en place des mesures telles que des subventions ou des prix garantis pour éloigner le risque des investisseurs.

Des politiques efficaces en matière de changement climatique contribueront néanmoins à infléchir le niveau de risque global, car en abaissant le taux de réchauffement planétaire, elles réduiront la probabilité d'événements catastrophiques, dont les conséquences sont particulièrement difficiles à gérer. Des niveaux de risque global importants sont susceptibles de décourager l'investissement, les entreprises préférant attendre plutôt que de prendre des décisions sur lesquelles elles pourront difficilement revenir. Certains travaux montrent par ailleurs qu'un degré d'incertitude plus élevé réduit la réactivité de l'investissement face aux chocs (Bloom *et al.*, 2007). Cela pourrait limiter la capacité des pouvoirs publics à relancer l'investissement après une récession par exemple.

L'instabilité des politiques est en elle-même une source d'incertitude pour les investisseurs et les innovateurs. Dans le cas de la politique liée au changement climatique, qui s'inscrit dans un horizon de très long terme et sur laquelle on ne dispose pour l'instant que d'un historique relativement court en termes d'engagement politique, cette instabilité représente un handicap particulier. Le fait est que les politiques liées au changement climatique ont manqué de constance dans certains pays. Par exemple, des taxes sur le carbone ont été proposées puis abandonnées ou allégées (France, Australie), des systèmes d'échange n'ont pas été correctement mis en œuvre (SCEQE), les subventions aux énergies renouvelables ont été excessives dans un premier temps avant d'être drastiquement réduites dans de nombreux pays européens, ou ont vu leurs conditions d'octroi fréquemment modifiées (Italie, États-Unis).

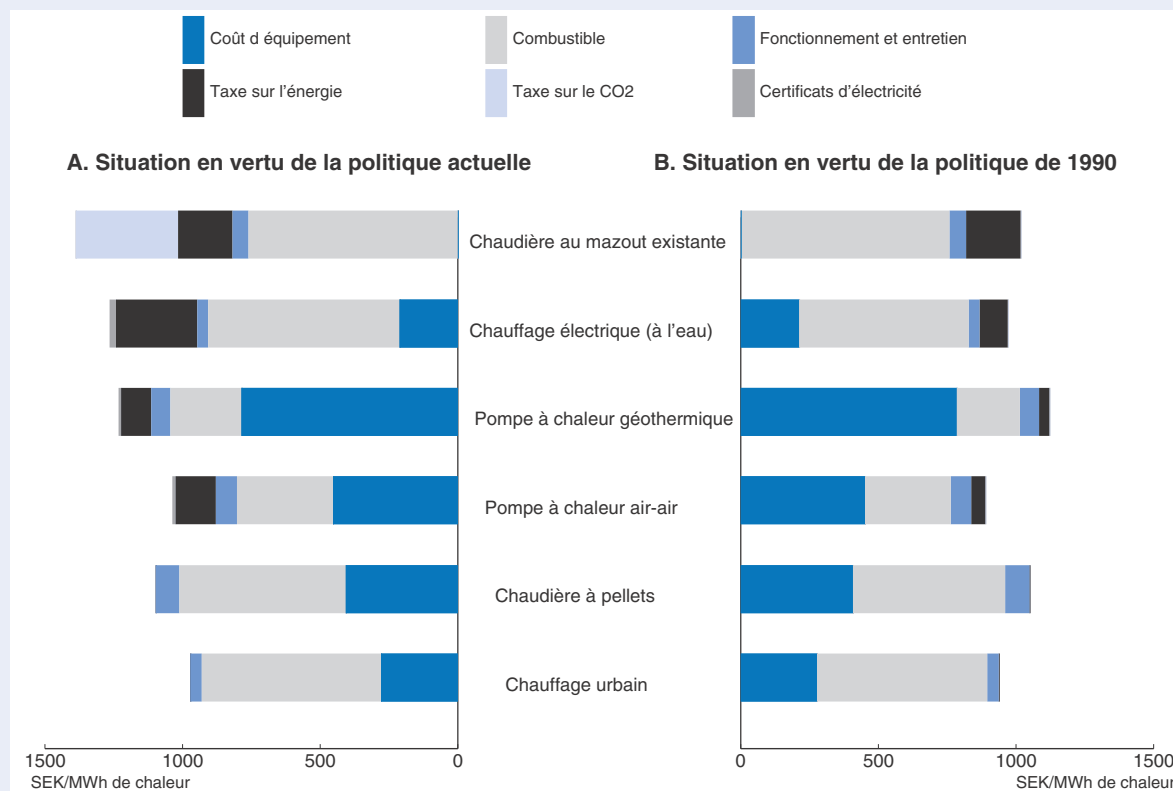
Les décideurs doivent donc trouver le juste équilibre entre, d'une part, envoyer des signaux encourageants à long terme assurant que les investissements et les activités de recherche-développement réalisés aujourd'hui seront rentables pendant de nombreuses années, et d'autre part, préserver la souplesse requise pour adapter les politiques à la lumière de l'expérience accumulée et de l'évolution des circonstances. Par conséquent, une politique claire et crédible peut réduire le risque climatique à long terme et le risque lié aux politiques à court terme, et ainsi favoriser une meilleure croissance de l'investissement. Lorsque la crédibilité est faible à cause de l'instabilité passée des politiques, il est impossible de restaurer la confiance rapidement avec de simples

déclarations d'intention, fussent-elles le reflet d'une ambition élevée, s'il n'existe pas par ailleurs un mécanisme d'engagement clair. Les messages émanant de la COP21 devront être ambitieux mais aussi crédibles dans leur ambition, et s'accompagner de la mise en place progressive et régulière de mesures appropriées. L'un des moyens d'assurer cette clarté est de faire en sorte que différents types de mesure convergent uniformément vers le même objectif de politique publique (encadré 2.4). Plus tôt on agira dans ce sens, plus vigoureuse sera la réponse de l'investissement.

#### Encadré 2.4. L'adoption, en Suède, d'une démarche intégrée a permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre des ménages de 80 %

En 1990, les émissions de GES totales du secteur résidentiel en Suède dépassaient 6.6 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. En 2009, elles étaient tombées à moins de 1.3 million de tonnes. Les émissions ont diminué malgré l'augmentation de la surface résidentielle par personne, sous l'effet d'une série de mesures qui ont incité les Suédois à investir dans l'amélioration de leur habitat. Ces mesures ont été principalement les suivantes : relèvement de la taxation du chauffage au mazout et au gaz, qui a vu son coût augmenter dans une proportion allant jusqu'à 30 % par rapport aux modes de chauffage à zéro émissions ; durcissement des normes de construction ; et mise en place d'un système de certification énergétique (ministère de l'Environnement, Suède, 2014).

#### Coût de la production de chaleur dans une maison individuelle avec différents modes de chauffage



Source : Ministère de l'Environnement(2014), 6ème communication de la Suède sur le changement climatique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933298861>

### **Rigueur de la politique environnementale, croissance de la productivité et concurrence**

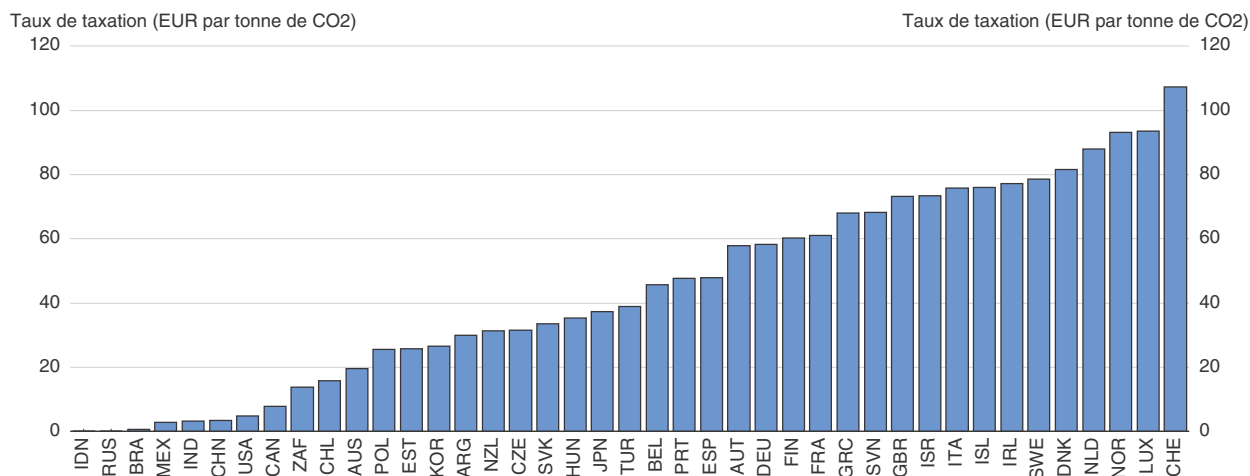
Un engagement clair et crédible en faveur de l'atténuation des émissions de GES implique l'adoption de politiques plus rigoureuses. D'après les recherches de l'OCDE, et malgré ce qui est parfois allégué, peu de données permettent de conclure que le durcissement des politiques environnementales est préjudiciable à la croissance de la productivité à court terme (Albrizio et al., 2014). L'interprétation de ce résultat n'appelle aucune précaution particulière : il y a des perdants et des gagnants. L'un des moyens d'améliorer la productivité consistant à supprimer les activités les moins efficaces et/ou les plus polluantes, il est possible que certaines industries disparaissent ou « fuient » vers d'autres pays. Une étude de suivi (Kozłuk et Timiliotis, 2015) montre que les phénomènes de fuite sont relativement limités et que leur impact sur la balance commerciale sera à terme compensé par l'amélioration de l'avantage comparatif dans les activités « propres ». À court terme, cependant, il pourrait y avoir des coûts d'ajustement. Le risque de fuite, déjà faible, pourra être abaissé encore bien davantage si un grand nombre de pays durcissent simultanément leurs politiques, une éventualité qui paraît réaliste dans le contexte actuel des négociations sur le changement climatique.

### **Politique en matière de changement climatique et viabilité des finances publiques**

De nombreux gouvernements sont confrontés à une situation budgétaire difficile, et en parallèle, l'une des recommandations en matière de lutte contre le changement climatique est d'élever le « prix » des émissions de CO<sub>2</sub> par des méthodes telles que l'accroissement de la fiscalité. L'augmentation de la taxation du carbone pourrait contribuer à résoudre ces deux problèmes simultanément. La suppression des nombreuses subventions à l'utilisation des combustibles fossiles irait dans le même sens ; le montant de ces subventions représente plus d'un dixième des recettes tirées des taxes sur l'énergie dans plusieurs pays (dont le Royaume-Uni, le Canada et la Hongrie), et davantage encore dans des pays comme l'Australie et le Brésil (OCDE, 2015h).


La taxation du carbone sous la forme de taxes sur les carburants génère déjà un volume de recettes considérable dans la plupart des pays. Rapportées à l'unité de CO<sub>2</sub> émise, les taxes sur les carburants sont beaucoup plus élevées que tout autre prélèvement sur les émissions de CO<sub>2</sub>, et souvent supérieures au taux de taxation moyen jugé nécessaire pour atteindre les objectifs d'atténuation. Les taux de taxation moyens varient dans une mesure considérable entre les pays (graphique 2.5). Le taux de taxation explicite n'est pas la même chose que le « prix » du carbone, notamment car certains pays ont adopté un système de plafonnement et d'échange. Ces systèmes produisent le même effet économique et environnemental qu'une taxe sur le carbone mais ont beaucoup moins d'impact sur les recettes publiques dans la mesure où la majeure partie des quotas a été allouée à titre gratuit – même si cette proportion tend à diminuer (dans le Système communautaire d'échange de quotas d'émission, par exemple, 96 % des quotas d'émission ont été alloués gratuitement pour la période 2008-12, mais la moitié environ seulement le sera pour la période 2013-20).

Les recettes globales issues de la fiscalité environnementale, dont la plupart sont liées à l'énergie et au transport, présentent des variations similaires : certains pays collectent l'équivalent de plus de 3 % de leur PIB et d'autres moins de 1.5 %. Par conséquent, certains

Graphique 2.5. **Taux de taxation effectifs sur le CO<sub>2</sub> issu de la consommation d'énergie à l'échelle de l'économie**

1. Données de 2012.

Source : OECD (2015), Taxing Energy Use 2015 : OECD and Selected Partner Economies.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933298855>

pays pourraient améliorer l'état des leurs finances publiques s'ils appliquaient un niveau de taxation plus proche de la limite supérieure de cette fourchette.

### **Utilisation des recettes issues de la fiscalité environnementale**

Les recettes issues des taxes et redevances sur les émissions de GES peuvent être utilisées de multiples manières. Dans le cas de la plupart des taxes, la pré-affectation des recettes correspondantes à des usages particuliers n'est pas à recommander, car elle fait dépendre les dépenses d'événements ou de tendances dans la base de taxation qui sont vraisemblablement dissociés des coûts et avantages de la dépense considérée. Ce devrait être vrai en principe pour les taxes sur les émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, ce qui importe en théorie avec ces taxes (et avec les taxes « pigouviennes » en général), c'est le taux de taxation des émissions marginales ; des systèmes fiscaux adéquats peuvent aboutir à un taux moyen nul, dès lors qu'il existe une incitation à réduire la pollution à la marge<sup>7</sup>. Ces taxes offrent des incitations efficaces à réduire la pollution mais ne génèrent aucune recette pour l'État. De ce point de vue, les recettes issues des taxes ou redevances sur les émissions de GES devraient être traitées comme des recettes fiscales générales et servir à réduire d'autres prélèvements fiscaux, à alléger le poids de la dette ou à financer les dépenses générales selon le choix des autorités publiques.

Dans le cas du changement climatique, néanmoins, plusieurs raisons pragmatiques justifient de pré-affecter une partie des recettes fiscales (voir par exemple Grubb et al., 2014). La première étape indispensable, pour faire évoluer les comportements, est « d'établir un prix juste ». Cependant, des données montrent que les ménages et les entreprises ne réagissent pas vite aux nouveaux prix, même lorsqu'ils ont la possibilité de

7. Il existe peu d'exemples de ce type de taxe dans la pratique ; on peut cependant citer la taxe sur les émissions de NO<sub>x</sub> en Suède, dont les recettes sont reversées aux entreprises en proportion de leur consommation d'énergie. Les systèmes de plafonnement et d'échange avec allocation gratuite de permis sont globalement équivalents.

réaliser des économies. Les pouvoirs publics peuvent alors adopter une politique de « coups de pouce », peu coûteuse en termes de dépenses publiques, pour amorcer un début de réaction : par exemple accorder des subventions temporaires ciblées ou mener des campagnes publicitaires. De nombreux pays offrent des subventions pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des habitations, des données ayant montré que les propriétaires, en particulier les propriétaires de biens locatifs, étaient peu enclins à réaliser ces investissements en dépit de leur rentabilité. Il peut donc être justifié d'allouer une partie des recettes issues de la fiscalité liée au changement climatique à ces mesures limitées et temporaires, en particulier du point de vue de l'économie politique, si cela peut aider à faire accepter l'idée que ces taxes sont nécessaires. Les gouvernements doivent cependant surveiller en continu l'impact de ces programmes, qui ne sont pas toujours efficaces par rapport à leur coût malgré les bonnes intentions qui les sous-tendent (Parry *et al.*, 2014 ; Fowlie *et al.*, 2015 ; Ito, 2015).

Autre facteur qui justifie la pré-affectation des recettes : la nécessité de financer les investissements, notamment dans la R-D. En établissant un prix juste et en adoptant des stratégies d'incitation douce (« nudging ») les pouvoirs publics devraient adresser des incitations adéquates aux investisseurs privés ; néanmoins, certains des investissements requis pour réduire les émissions de GES incombent au secteur public lui-même – comme par exemple l'amélioration des normes de construction pour les édifices publics. Certaines dépenses peuvent avoir un caractère plus indirect, comme les investissements dans les véhicules de transport collectif à faibles émissions ou les subventions aux infrastructures initiales requises par les véhicules routiers électriques. Encore une fois, ces investissements, ou les subventions supposées les encourager, ne seront peut-être nécessaires que pendant une période limitée. Enfin, la pré-affectation d'une partie des recettes issues de la politique sur le changement climatique au financement de la recherche-développement se justifie par le fait que la R-D a un rôle essentiel à jouer dans l'émergence d'une économie bas carbone. Il est possible d'orienter une partie de la R-D sur des catégories spécifiques de technologies ou de matériaux – et de telles activités peuvent être encouragées directement par la politique du « juste prix ». Malgré tout, les progrès viennent souvent de la recherche fondamentale, plus dépendante des financements non conditionnels de l'industrie ou de l'État. Sur le plan de l'économie politique également, ces affectations peuvent améliorer l'acceptabilité des taxes ou redevances requises.

### **Le filet de sécurité sociale et les subventions à l'énergie**

De nombreux pays se servent des subventions à l'énergie pour aider certains groupes de population ou secteurs d'activité pour lesquels le prix de l'énergie représente un fardeau important. Ces subventions ont tendance à accroître la consommation d'énergie subventionnée, qui est généralement d'origine fossile, et donc à encourager les émissions de GES. La population ciblée étant généralement restreinte, cet effet direct devrait être limité. Cependant, à cause d'un ciblage déficient, le groupe effectivement concerné est souvent beaucoup plus important, ce qui signifie que les subventions à l'énergie motivées par la pauvreté ou spécifiques à certains secteurs peuvent produire des effets involontaires considérables. Qui plus est, ces effets peuvent perdurer dans le temps, lorsque de nouveaux groupes demandent à bénéficier à leur tour d'un traitement particulier. Ces subventions sont difficiles à supprimer dans la mesure où elles finissent par être considérées comme un droit. Au bout du compte, sauf à mettre en place un système

administratif complexe permettant de contrôler leur distribution, ces subventions peuvent finir par coûter beaucoup plus qu'elles ne rapportent au groupe cible.

Dans les pays dotés d'un filet de protection sociale efficace, les subventions à l'énergie (qu'elles prennent la forme d'un allègement de la taxe sur les ventes, d'une réglementation des prix ou d'autres mesures) peuvent être facilement remplacées par un ajustement adéquat des prestations sociales. La situation est plus délicate lorsque le système de protection sociale n'est pas bien développé. Dans ce cas, le gaspillage que représente le fait de subventionner aussi bien les riches que les pauvres peut être toléré, mais une réforme est tout de même préférable. On imagine mal qu'un pays crée un système de protection sociale de toute pièce simplement pour pouvoir remplacer ses subventions à l'énergie ; la réforme de ces subventions devra s'inscrire dans un train de mesures plus large.

Les pays peuvent tirer parti de circonstances favorables pour engager de telles réformes. Par exemple, l'Indonésie a récemment profité de la baisse des prix de l'énergie pour réduire les subventions à l'énergie accordées aux ménages, la perte de subventions pour les personnes les plus pauvres étant compensée par la baisse des prix du marché. Dans le même temps, les autorités ont mis en place un programme de soutien des revenus qui devrait conduire à un allègement mieux ciblé de la pauvreté. Le programme indonésien de soutien des revenus pourra en pratique avoir une durée d'application limitée, et la plupart des économies réalisées ont été affectées à des programmes portant, entre autres, sur les investissements en infrastructures et l'éducation. Le FMI (FMI, 2013) conclut que la mise en œuvre de mesures d'atténuation ciblées a contribué au succès de 18 épisodes de réforme sur 28. Aucun des pays qui ont eu largement recours aux subventions aux combustibles fossiles n'a réussi à les supprimer totalement, et cela doit rester une priorité à long terme des politiques publiques (OCDE, 2015h).

## Conclusion

La COP21 peut marquer un jalon important sur la voie de l'accession à une économie zéro carbone – indispensable si nous voulons donner à notre planète une chance d'éviter les conséquences les plus catastrophiques du changement climatique. Un engagement clair à s'orienter sur une trajectoire zéro carbone, couplé à l'adoption par les pays du monde de programmes crédibles alignés sur cet objectif, ouvrirait une ère de changement radical pour l'approvisionnement énergétique et la structure industrielle. Les secteurs public et privé devront s'engager à réaliser des investissements de grande ampleur. Même si ces investissements sont coûteux, le présent document a recensé de nombreuses raisons portant à croire que les effets directs d'une hausse de l'investissement et les effets indirects d'une réduction des risques et d'une amélioration de la confiance soutiendront la reprise plutôt qu'ils ne l'entraveront.

## Bibliographie

- Advisen (2013), « The Vulnerability of Global Supply Chains: The Importance of Resiliency in the Face of Systemic Risk », *Advisen Insurance Intelligence White Paper*, juillet.
- AIE (2015a), *Energy and Climate Change : World Energy Outlook Special Briefing for COP21*, Paris.
- AIE (2015b), *World Energy Outlook Special Report 2015: Energy and Climate Change*, Paris.
- Albrizio, S., E. Botta, T. Koźluk et V. Zipperer (2014), « Do Environmental Policies Matter for Productivity Growth?: Insights from New Cross-Country Measures of Environmental Policies », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1176, Éditions OCDE, Paris.



- Andrews, D. et C. Criscuolo (2013), «Knowledge Based Capital, Innovation and Resource Allocation », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1046, Éditions OCDE, Paris.
- Bank of England (2015), *The impact of climate change on the UK insurance sector: A Climate Change Adaptation Report by the Prudential Regulation Authority*, septembre.
- Bloom, N., S. Bond et J. Van Reenen (2007), «Uncertainty and Investment Dynamics », *Review of Economic Studies*, vol. 74, pp. 391–415.
- Bloomberg, (2015a), <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-02-20/deutsche-bank-seeks-to-buy-1-billion-in-green-bonds>.
- Bloomberg, (2015b), <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-09/germany-to-buy-1-billion-euros-of-green-bonds-through-kfw-bank>.
- Corfee, J. et C. Kennedy (2013), «Past performance and future needs for low carbon climate resilient infrastructure – An investment perspective », *Energy Policy*, n° 59, pp. 773–783.
- Della Croce, R., C. Kaminker et F. Stewart (2011), «The Role of Pension Funds in Financing Green Growth Initiative », *OECD Working Paper on Finance, Infrastructure and Private Pensions*, n° 10, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kg58j1lwdjd-en>.
- Dennison, P. E., S. C. Brewer, J. D. Arnold et M. A. Moritz (2014), « Large wildfire trends in the western United States, 1984–2011 », *Geophysical Research Letters*, vol. 41, pp. 2928–2933, <http://doi:10.1002/2014GL059576>.
- Ellis, J. et S. Moarif (2015), « Identifying and Addressing Gaps in the UNFCCC Reporting Framework », document de travail préliminaire préparé pour le Groupe d'experts sur le changement climatique, septembre.
- Elsner, J., S. Elsner et T. Jagger (2014), « The increasing efficiency of tornado days in the United States », *Climate Dynamics*, vol. 45, pp. 651-659.
- Faure, M. et A. Nollkaemper (2007), «International liability as an instrument to prevent and compensate for climate change », *Stanford Environmental Law Journal*, vol. 26, pp. 123–179.
- Faure, M. et M. Peters (dir. pub.) (2011), *Climate Change Liability*, Edward Elgar Publishing Limited.
- FMI (2013), *La réforme des subventions à l'énergie : enseignements et conséquences*, janvier. <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2013/012813.pdf>.
- Fowlie, M., M. Greenstone et C. Wolfram (2015), «Do Energy Efficiency Investments Deliver? Evidence from the Weatherization Assistance Program », *Becker Friedman Institute for Research in Economics Working Paper*, 23 juin 2015.
- GIEC (2012), «Résumé à l'intention des décideurs », in *Gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique : Rapport des groupes de travail I et II du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, et New York, NY, États-Unis, pp. 1 19.
- GIEC (2014a), *Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse, contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, GIEC, Genève, Suisse.
- GIEC (2014b), «Résumé à l'intention des décideurs »in *Changements climatiques 2014: Incidences, adaptation et vulnérabilité, partie A: Aspects Mondiaux et Sectoriels, contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Cambridge University Press.
- GIEC (2014c), *Changements climatiques 2014: L'atténuation du changement climatique, contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Cambridge University Press.
- Grubb, M., J-C Hourcade et K. Neuhoﬀ (2014), *Planetary Economics: Energy, climate change and the three domains of sustainable development*, Routledge, Abingdon, Royaume-Uni, et New York, États-Unis.
- Heal, G. (2009), «Climate Economics: A Meta-Review and Some Suggestions for Future Research », *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 3, pp. 4–21.
- Ito, K. (2015), « Asymmetric Incentives in Subsidies: Evidence from a Large-Scale Electricity Rebate Program », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 7, pp. 209–237.

- Kozłuk, T. et C. Timiliotis (2015), « Do environmental policies affect global value chains? A new perspective on the pollution haven hypothesis », *Document de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, à paraître.
- Kramer, W. et S. Schich (2008), « Large-scale disasters and the insurance industry », *Insurance and Risk Management*, vol. 76, pp. 1-20.
- Ministère de l'Environnement, Suède (2014), *Sweden's First Biennial Report under the UNFCCC*, Stockholm.
- NASA (2015), site Web NASA Earth Observatory, <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>, téléchargé le 8 octobre 2015.
- OCDE (2009), *Économie de la lutte contre le changement climatique*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2012), *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2013), *Taxing Energy Use 2015 : A Graphical Analysis*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2014), *OECD Reviews of Risk Management Policies: Boosting Resilience through Innovative Risk Governance*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015a), *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015b), *Atténuation du changement climatique : Politiques publiques et progrès réalisés*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015c), *The Economic Consequences of Climate Change*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015d), « Stimuler l'investissement pour une croissance plus forte et durable », dans OCDE, *Perspectives économiques de l'OCDE*, n° 97, juin, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015e), *Climate Change Risks and Adaptation: Linking Policy and Economics*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015f), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015g), « Financial instruments for managing climate change-related disaster risks », Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015h), *Rapport accompagnant l'inventaire OCDE des mesures de soutien pour les combustibles fossiles*, Éditions OCDE, Paris.
- Parry, I., D. Evans et W. Oates (2014), « Are energy efficiency standards justified? » *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 67, pp. 104-125.
- Rivers, N. et B. Schaufele (2015), « Salience of carbon taxes in the gasoline market », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 74, pp. 23-36.
- Ross, C., E. Mills et S. Hecht (2007), « Limiting Liability in the Greenhouse: Insurance Risk-Management Strategies in the Context of Global Climate Change », *Stanford Environmental Law Journal*, vol. 26, pp. 251-317.
- Smith, S. et N. Braathen (2015), « Monetary carbon values in policy appraisal: an overview of current practice and key issues », *OECD Environment Directorate Working Papers*, Éditions OCDE, Paris.



Extrait de :  
**OECD Economic Outlook, Volume 2015 Issue 2**

Accéder à cette publication :  
[https://doi.org/10.1787/eco\\_outlook-v2015-2-en](https://doi.org/10.1787/eco_outlook-v2015-2-en)

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2015), « Action publique contre le réchauffement : l'atténuation du changement climatique au service de la croissance », dans *OECD Economic Outlook, Volume 2015 Issue 2*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: [https://doi.org/10.1787/eco\\_outlook-v2015-2-3-fr](https://doi.org/10.1787/eco_outlook-v2015-2-3-fr)

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

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.

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](mailto: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](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).