

DÉCARBONISER LE DÉVELOPPEMENT

Décarboniser le développement : planifier un avenir sans émissions

La stabilisation du climat implique de réduire à zéro les émissions de dioxyde de carbone (CO₂). Le CO₂ reste dans l'atmosphère durant des centaines, voire des milliers d'années. Tant que nous en émettons plus que ce que nous ré-absorbons grâce aux puits de carbone (comme les forêts), la concentration atmosphérique de CO₂ continuera à grimper et le climat continuera à se réchauffer. En s'engageant vers un développement « décarbonisé », les pays doivent fonder leur action sur les trois grands principes suivants : a) une planification à partir de l'objectif de zéro émission ; b) faire payer le carbone à son juste prix et adopter des politiques d'atténuation complémentaires ; et c) faciliter la transition et protéger les personnes vulnérables.

La présente note d'orientation est tirée du rapport *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future* (2015) de Marianne Fay, Stephane Hallegatte, Adrien Vogt-Schilb, Julie Rozenberg, Ulf Narloch, et Tom Kerr. Washington, DC : World Bank.

Les dirigeants du monde entier ont convenu de limiter le réchauffement climatique à environ 2°C au-dessus des températures de la période préindustrielle. Cet objectif exige de réduire à zéro les émissions mondiales de CO₂ d'ici 2100. Même en se fixant une cible de hausse des températures supérieure à 2°C, il serait tout de même nécessaire d'atteindre un bilan carbone neutre pour stabiliser le climat. Tant que nous émettons plus de CO₂ que ce que nous ré-absorbons grâce aux puits de carbone (comme les forêts), sa concentration dans l'atmosphère continuera à grimper et le climat continuera à se réchauffer. En outre, le changement climatique n'est pas le seul phénomène qui exige de ramener à zéro les émissions de carbone : d'autres problèmes environnementaux tels que la pollution atmosphérique locale ou l'acidification des océans réclament la même transition.

Alors que la communauté scientifique s'accorde sur la nécessité de réduire à zéro les émissions nettes avant 2100, la principale question est de savoir ce que doivent faire précisément les responsables de l'action publique.

Comment réduire à zéro les émissions nettes de carbone

Le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a identifié de nombreuses

solutions techniquement réalisables pour parvenir à la neutralité carbone d'ici la fin de ce siècle. Officiellement approuvé par les gouvernements de 194 pays, ce rapport est le fruit d'un consensus formé par 830 scientifiques, ingénieurs et économistes originaires de plus de 80 pays. Les solutions mises en évidence s'appuient sur quatre piliers (figure 1).

Pilier 1 : La réduction à un niveau proche de zéro de l'intensité carbone de la production mondiale d'électricité vers 2050 est au cœur de la transition. Il implique que les pays à revenu élevé ainsi que les pays émergents (Chine, Inde ou Afrique du Sud, par exemple) soient parvenus à décarboniser leur électricité dès le milieu du siècle. Les pays à faible revenu, qui ne représentent qu'une petite part de la consommation mondiale d'électricité, disposent de quelques décennies supplémentaires, mais sont au final également amenés à s'orienter vers une production d'électricité sans émission de CO₂.

Les formes de production d'électricité neutres en carbone reposent sur l'utilisation de sources d'énergie renouvelable (éoliennes, énergie solaire photovoltaïque ou à concentration, grands barrages et petites centrales hydroélectriques, et biomasse), mais aussi sur l'énergie nucléaire et les ressources en combustibles fossiles dotées de systèmes de capture et séquestration du carbone (CSC). Il convient

FIGURE 1 Les quatre piliers de la « décarbonisation »



Source : Toutes les photos sont de © Shutterstock. Utilisées avec la permission des photographes et de Shutterstock. Permissions supplémentaires requis pour réutilisation.

d'ajouter que la bioénergie associée au CSC peut produire une électricité dont le bilan des émissions de CO₂ est négatif. Il est possible de produire de l'électricité sans émissions de carbone en ne mettant en œuvre que certaines de ces technologies, par exemple en écartant l'énergie nucléaire et sans utiliser le CSC si cette option n'est pas disponible.

Pilier 2 : La substitution des combustibles fossiles par une électricité à faible émissions de carbone réduira considérablement les émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs énergivores que sont le transport, le bâtiment et la production industrielle. Les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables, ainsi que les cuisinières, pompes à chaleur et chaudières électriques sont autant de technologies plus économes en énergie que leurs alternatives alimentées par des combustibles fossiles ; alimentées par une électricité propre, elles sont en mesure de réduire les émissions de CO₂.

Pilier 3 : La promotion de l'efficacité énergétique permet de diminuer les émissions, facilite l'électrification et réduit les factures énergétiques. L'efficacité énergétique offre un excellent potentiel dans les secteurs du bâtiment, du transport et de l'industrie. Dans le domaine de l'agriculture et de la sylviculture, elle suppose de minimiser la perte et le gaspillage de nourriture, d'accroître l'offre de produits à plus faible intensité de carbone (biocarburants, matériaux en bois), de modifier la demande de produits alimentaires pour orienter

les consommateurs vers des aliments impliquant peu d'émissions de CO₂ et de libérer des terres qui serviront ainsi à d'autres activités de réduction des émissions.

Pilier 4 : Une meilleure gestion des terres permettra aux pays d'améliorer leur capacité à servir de puits nets de carbone. Les modèles analysés par le GIEC montrent que le secteur de l'agriculture et de la sylviculture devra probablement parvenir à la neutralité carbone d'ici 2030 pour que l'objectif d'une hausse des températures limitée à 2°C puisse être atteint. Dans ce domaine, les politiques d'atténuation du changement climatique peuvent réduire les émissions dues à l'utilisation des terres et à leur changement d'affectation, et favoriser la diminution du carbone présent dans l'atmosphère.

La stabilisation du climat impose de réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre à longue durée de vie. Les émissions produites quelque part doivent alors être compensées par des émissions négatives ailleurs : grâce à l'amélioration des puits naturels de carbone (par exemple avec la reforestation ou une meilleure gestion des sols) ou en combinant les bioénergies (énergies renouvelables tirées de la biomasse comme le bois, les cultures ou les résidus de cultures) avec le CSC. Les pays peuvent ainsi avancer sur chacun des piliers à des rythmes différents, mais la stabilisation du climat exige de réaliser des progrès importants sur l'ensemble de ces piliers.

Comment hiérarchiser les priorités

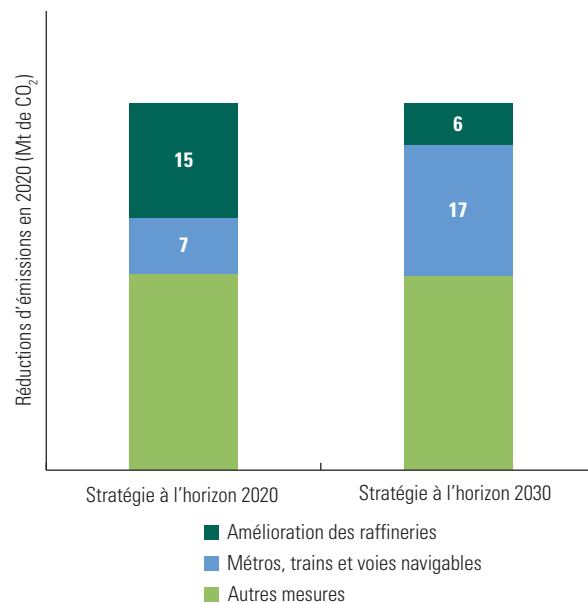
L'objectif final étant clair (réduire à zéro les émissions nettes), le nœud de la question, pour les responsables de l'action publique, se situe dans la définition des priorités. De nombreuses options de réduction des émissions offrent un bénéfice net à la société, notamment celles qui permettent d'économiser de l'énergie ou d'offrir des avantages connexes comme la diminution de la pollution atmosphérique ou la réduction des embouteillages. En revanche, en mettant l'accent sur les solutions les moins chères et les bénéfiques à court terme, sans tenir compte des modifications structurelles et des objectifs à plus long terme, on court le risque de s'enfermer dans un modèle à forte intensité de carbone qui entraînera en définitive davantage de dépenses.

L'important est d'agir au bon moment. Au fil de leur évolution, les technologies s'améliorent, deviennent plus abordables et offrent de nouvelles possibilités. Mais encore faut-il qu'elles soient mises au point. En outre, face à la pression exercée par le développement, en particulier dans les pays connaissant une urbanisation rapide, il n'est pas toujours possible d'attendre que les technologies s'améliorent. Les pays en développement, qui ont encore besoin de construire un grand nombre d'infrastructures, peuvent en profiter pour planifier leur croissance et leur développement en tenant compte de leur empreinte carbone.

L'action publique doit être axée sur les options qui offrent des avantages connexes et des synergies avec le développement, mais aussi en s'attendant au plus urgent. Certains choix peuvent être irréversibles, comme un étalement urbain non planifié ou l'abattage de forêts anciennes. Par ailleurs, certaines interventions de réduction des émissions ne porteront leurs fruits qu'à long terme, comme la construction d'infrastructures de transport propres ou le développement de nouvelles technologies. Dans de telles situations, les mesures doivent mettre en place le plus tôt possible pour permettre d'atteindre l'objectif de zéro émission.

Une analyse portant sur la situation du Brésil illustre bien cette problématique. Comme illustré dans la figure 2, la voie la plus facile à suivre pour parvenir à un objectif final en 2020 consiste à prendre des mesures marginales qui ne coûtent pas cher et dont la mise en œuvre présente peu de difficultés, mais qui offrent par ailleurs un potentiel limité (comme l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les raffineries). Par contre, en se fixant un objectif final à l'horizon 2030, il serait possible d'entreprendre des actions plus ambitieuses – par exemple, des investissements dans les métros, les trains et les voies fluviales – qui sont plus chères et prennent plus de temps à mettre en œuvre. Cette dernière approche permettrait d'obtenir le même niveau de réduction d'émissions que dans le scénario à l'horizon 2020, mais en ouvrant la voie à une décarbonisation plus importante en 2030. Cette analyse montre la nécessité de s'intéresser non seulement aux réductions

FIGURE 2 Une vision à plus long terme change le bouquet optimal d'actions au Brésil



Note : Les colonnes pour 2020 et 2030 correspondent à une quantité équivalente de réduction d'émissions, mais avec un bouquet de mesures différent.

Source : A. Vogt-Schilb, S. Hallegatte et C. de Gouvello, 2015, « Marginal Abatement Cost Curves and Quality of Emission Reductions: A Case Study on Brazil », *Climate Policy*.

d'émissions les moins coûteuses, mais aussi à des solutions plus chères qui seront nécessaires pour réduire les émissions à zéro.

S'il ne veut pas connaître, dans quelques décennies, des situations d'impasse et des regrets, un pays peut se fixer des cibles sectorielles chiffrées à court terme grâce auxquelles il enclenchera et mesurera les avancées accomplies dans chacun des quatre piliers de la transition. Avec cette démarche, il peut viser non seulement à atteindre une *quantité* suffisante de réductions d'émissions à court terme, mais aussi à faire en sorte que la *qualité* de ces réductions soit adéquate, c'est-à-dire qu'elles lui permettent de s'engager sur une trajectoire de décarbonisation efficace. Il peut s'agir par exemple de se fixer comme objectif de produire 30 % de l'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'ici 2030, de constituer un parc automobile qui émet moins de

80 grammes de CO₂ par kilomètre d'ici 2025, ou d'utiliser du bois (issus de forêts gérées de façon durable) à la place de l'acier et du ciment dans la moitié des nouveaux bâtiments d'ici 2035. Un pays pourra aussi se doter d'un objectif de réduction des émissions à court terme embrassant l'ensemble de son économie, mais ce type d'objectif ne peut se substituer à des cibles sectorielles car il pourrait être atteint grâce à des mesures marginales qui ne contribuent pas suffisamment à l'objectif de décarbonisation de long terme.

Ces cibles présentent également l'avantage de fournir des orientations opérationnelles aux plans sectoriels et de recourir à des institutions et organismes de régulation existants pour concevoir et mettre en œuvre les mesures. Le tableau 1 donne des exemples de cibles sectorielles chiffrées à l'échelle d'un pays ou d'une ville.

TABLEAU 1 « Objectif zéro émissions nettes » : exemples de cibles sectorielles pour le suivi des progrès

Pilier	Secteur	Exemple de cible	Argumentaire
Décarboniser la production d'électricité	Production d'électricité	Produire au moins 30 % d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'ici 2025	Il s'agit de faire en sorte que le secteur de l'électricité ne s'enferme pas dans des solutions qui ne permettront pas à terme de le décarboniser totalement (en développant par ex. des centrales à gaz ou au charbon améliorées). Cette cible soutient également le développement de nouvelles technologies (par ex. le photovoltaïque et des réseaux électriques intelligents capables de gérer les intermittences).
	Transport	Faire en sorte que 50 % de la population d'une ville se déplace en transports publics (bus, métro, tram) en 2025	Cette cible permet de réduire les dépenses énergétiques, les embouteillages et la pollution locale, et elle contribue à réduire les émissions de CO ₂ et à bâtir des villes qui n'émettent pas de CO ₂ . L'accessibilité des transports publics peut également influencer le choix des ménages quant à l'endroit où ils s'installent, ce qui a des répercussions à long terme sur l'efficacité énergétique et sur les émissions de carbone.
	Construction	Construire 50 % de bâtiments à consommation énergétique nulle en 2030.	Il est indispensable de construire des bâtiments à consommation d'énergie nulle dans l'optique d'une décarbonisation complète. Ces constructions permettent de réduire les factures énergétiques et d'améliorer le confort. De telles actions doivent être lancées au plus vite en raison de la longue durée de vie des bâtiments.
Efficacité énergétique	Villes	Développement urbain axé sur les transports en commun	La promotion d'un développement urbain avec accès aux transports publics permet d'éviter un étalement anarchique des villes, sachant que ce phénomène est pratiquement irréversible et qu'il enferme les habitants dans des modes de déplacement à forte intensité de carbone dans la mesure où il complique fortement l'accès aux systèmes de transport public.
	Transport	Atteindre 1 % de véhicules électriques en 2015	Le fait de favoriser les véhicules électriques évite de s'enfermer dans des améliorations marginales des moteurs à combustion et contribue à une décarbonisation complète, à la condition que le secteur de l'électricité soit décarbonisé dans le même temps.
Abandon/substitution des combustibles fossiles	Bâtiment/sylviculture	Utiliser 20 % de bois durable dans les nouveaux bâtiments d'ici 2025	S'ils sont produits selon des méthodes durables, les matériaux en bois peuvent contribuer à réduire à zéro les émissions de carbone. C'est une des options possibles pour réduire les émissions liées aux matériaux de construction.
	Sylviculture	Cesser la déforestation en 2017 au plus tard	La déforestation (et la disparition des services écosystémiques qui l'accompagne) est généralement irréversible, c'est pourquoi il est impératif d'agir immédiatement dans ce domaine.