

Le projet « deep decarbonization pathways » : pour une décarbonation de long terme compatible avec l'objectif des 2°C

Par Michel COLOMBIER

Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI).

et Henri WAISMAN

Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI).

Le *Deep Decarbonisation Pathways Project* (DDPP) est un projet international qui vise à élaborer des trajectoires de décarbonation nationales compatibles avec l'objectif global des 2°C de réchauffement global maximal à l'horizon 2050. Ce travail est mené conjointement dans 15 pays parmi les principaux émetteurs de gaz à effet de serre par des « équipes pays » composées d'experts locaux dans le domaine de l'aide à la décision sur les questions climatiques.

Ces trajectoires doivent permettre a) de caractériser les ruptures économiques, techniques et comportementales à envisager pour accompagner la transition, b) d'identifier les composantes des trajectoires de décarbonation en fonction des spécificités nationales et, enfin, c) d'analyser la temporalité des effets accompagnant cette transition et le séquençage des mesures susceptibles de les induire.

Après un rapport intermédiaire, publié en septembre 2014, ce projet donnera lieu à un rapport final à la mi-2015 avec l'objectif de soutenir l'adoption d'un accord international sur le climat lors de la COP21 (conférence Paris Climat de 2015) en éclairant les implications et les conditions de réalisation d'une décarbonation profonde.

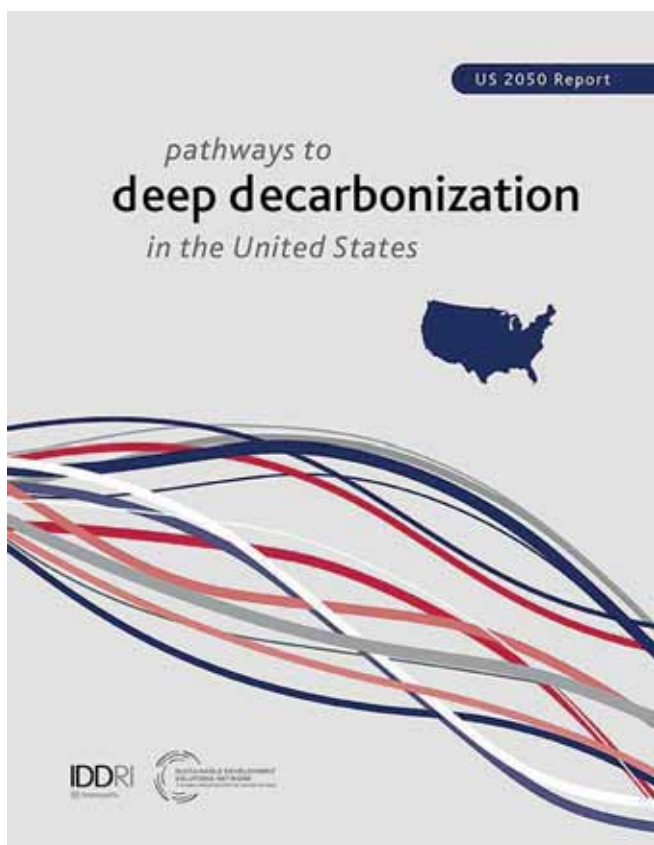
Présentation générale

Le *Deep Decarbonisation Pathways Project* (DDPP) est un projet international, convoqué et coordonné conjointement par l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI) et le Sustainable Development Solutions Network (SDSN), qui vise à :

- soutenir/informer l'élaboration des contributions nationales en vue de la COP21 ;
- accompagner la mise en œuvre de stratégies de décarbo-

- nation et les politiques associées ;
- favoriser l'appropriation par les décideurs politiques des défis et opportunités associés aux trajectoires aboutissant à une décarbonation profonde ;
- faciliter le dialogue et l'apprentissage entre différents acteurs et différents pays.

Plus spécifiquement, le DDPP propose une analyse des enjeux techniques, socio-économiques et opérationnels des réductions des émissions de gaz à effet de serre nécessaires pour contenir à l'horizon 2050 l'augmentation de température



Photo©IDDRI

« Le Deep Decarbonisation Pathways Project (DDPP) est un projet international, convoqué et coordonné conjointement par l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI) et le Sustainable Development Solutions Network (SDSN). »

globale à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle. Pour cela, le projet repose sur l'analyse de scénarios de décarbonation à l'échelle nationale construits dans chacun des pays participants par des « équipes pays » regroupant chercheurs et experts locaux dans le domaine de l'aide à la décision sur les questions climatiques. Lancé en octobre 2013, le consortium du DDPP traite aujourd'hui de 15 pays représentant un enjeu stratégique crucial pour les négociations climatiques internationales en raison de leur poids dominant dans les émissions globales de gaz à effet de serre (En effet, ces 15 pays représentent plus de 70 % des émissions de CO₂ en 2011. Il s'agit de l'Afrique du Sud, de l'Allemagne, de l'Australie, du Brésil, du Canada, de la Chine, de la Corée du Sud, des États-Unis, de la France, de l'Inde, de l'Indonésie, du Japon, du Mexique, du Royaume-Uni et de la Russie).

Approche et enjeux méthodologiques

Le DDPP repose sur l'élaboration de trajectoires de décarbonation profonde (c'est-à-dire compatibles avec l'objectif global des 2°C) nationales et de long terme devant permettre :

- de caractériser les ruptures économiques, techniques et comportementales à envisager pour accompagner la transition. Il s'agit de considérer des transformations qui vont au-delà d'ajustements marginaux autour des tendances actuelles et qui doivent permettre de gérer explicitement la

tension entre la situation initiale et l'objectif de long terme ambitieux résultant de la nécessité de réduire drastiquement les émissions de carbone entre 2010 et 2050 ⁽¹⁾ ;

- d'identifier les composantes des trajectoires de décarbonation en fonction des spécificités nationales. En effet, l'approche nationale est essentielle pour être en situation de définir des trajectoires de décarbonation tenant compte des spécificités de chaque pays en termes de a) potentiels techniques (renouvelables, stockage, ressources fossiles), b) d'acceptabilité de certaines options (CSC, nucléaire), c) d'enjeux de développement (inégalités et pauvreté, emploi et croissance, pollution locale et santé), d) d'inertie du stock d'infrastructures et, enfin, e) d'enjeux politiques qui sont fonction de la nature des débats à l'échelle nationale.
- d'analyser la temporalité des effets accompagnant la transition vers le bas carbone et le séquençage des mesures susceptibles de l'induire. L'analyse repose ainsi sur une approche « *backcasting* » guidée par l'objectif d'atteindre de bas niveaux d'émissions de carbone à l'horizon 2050 dans tous les pays ⁽²⁾, ce qui passe par la mise en œuvre de mesures spécifiques à différents horizons temporels, compte tenu des inerties des systèmes sociaux, techniques et économiques nationaux.

Cette approche nationale nécessite une méthodologie d'analyse différente de celle adoptée conventionnellement dans la littérature, dans laquelle les trajectoires des émissions nationales résultent de principes d'allocation *ex-ante* des budgets ou de trajectoires carbone entre pays. Dans le DDPP, au contraire, le niveau de décarbonation atteint par chaque pays est attendu comme un résultat de l'analyse et la cohérence des budgets carbone avec l'objectif des 2°C se réalise *ex-post* par sommation des trajectoires d'émissions de l'ensemble des pays considérés ⁽³⁾.

Pour guider l'analyse nationale, le consortium a adopté une vision partagée du niveau d'efforts de décarbonation à considérer au niveau mondial pour assurer la cohérence avec l'objectif des 2°C. Ce cadrage commun a été calé, dans un premier temps, sur un niveau de 15 Gt CO₂ à l'échelle mondiale en 2050 (chiffre tiré du scénario 2DS de l'AIE) correspondant à une moyenne mondiale de 1,6 t CO₂/capita.

(1) Pour donner un ordre de grandeur, il s'agit de diviser les émissions par tête par près de 3 d'ici à 2050 (en moyenne, à l'échelle mondiale) afin de pouvoir diviser par 2 les émissions mondiales parallèlement à une augmentation sensible de la population qui devrait se situer à la même échéance aux alentours de 10 milliards d'individus.

(2) Il n'est pas question ici d'imposer à tous les pays d'atteindre un même niveau d'émissions. Néanmoins, étant donné l'ambition révélée par les ordres de grandeur en jeu (atteindre une moyenne mondiale d'émissions par tête inférieure à 2t CO₂/capita), tous les pays considérés dans l'étude doivent mettre en œuvre des réductions très importantes.

(3) Il est à noter que le DDPP ne couvre pas, loin s'en faut, l'ensemble des pays. L'évaluation des trajectoires définies par les 15 pays participant actuellement au DDPP est faite suivant le principe que le cumul des émissions ne doit utiliser qu'une part du budget carbone mondial compatible avec le respect de l'objectif des 2°C afin de laisser un espace aux autres pays (essentiellement des pays en développement), qui leur permette d'utiliser des carburants fossiles au cours de leur développement.

Ce chiffre ne doit pas être compris comme étant un objectif assigné indifféremment à tous les pays : il constitue un guide pour aider les équipes nationales à définir des trajectoires en ligne avec l'objectif collectif à atteindre. Etant donné ces ordres de grandeur, la définition des trajectoires repose sur une série d'itérations entre chaque équipe nationale et l'équipe de coordination sur le contenu des transformations sous-jacentes aux trajectoires nationales pour atteindre progressivement des trajectoires qui, une fois agrégées, correspondront à cet objectif partagé.

Un élément essentiel pour rendre ce travail de dialogue possible est l'adoption de modes de représentation et de caractérisation des trajectoires qui soient structurés, transparents et communs à toutes les équipes afin de permettre l'explicitation des principales transformations à l'œuvre dans les différents secteurs d'activité. Il s'agit d'une condition préalable à la fois à leur mise en discussion au sein du groupe et à leur appropriation par les destinataires des travaux (notamment les décideurs politiques et les parties prenantes aux négociations). Cette méthode repose sur deux instruments qui donnent chacun une vision complémentaire et cohérente des trajectoires : la « matrice des stratégies », qui constitue une classification des différentes actions soutenant la trajectoire de décarbonation par secteur d'activité et par pilier de la

décarbonation (conservation de l'énergie, efficacité énergétique, décarbonation des énergies transformées et réorientation du mix d'énergies finales), et le « tableau de bord », qui traduit l'ensemble de ces stratégies sous la forme de trajectoires quantifiées des principaux indicateurs déterminant les trajectoires d'émissions dans chaque secteur (niveaux d'activité et consommations d'énergie) et assure la cohérence d'ensemble des trajectoires sectorielles et des trajectoires nationales.

Les travaux réalisés lors de la première phase du DDPP (janvier 2014- juin 2014)

La première phase du projet a mis la focale sur la faisabilité technique de trajectoires de décarbonation profonde, avec l'idée de démontrer et d'analyser leurs conditions de réalisation et les alternatives possibles dans chaque contexte national. En particulier, les trajectoires sont construites sur la base de conditions aux bords (c'est-à-dire définissant le contexte international des scénarios nationaux) supposant une continuation de la croissance suivant les principes de convergence des niveaux de richesse entre pays (en particulier, les pays émergents continuent à avoir un rythme de croissance soutenu, bien que déclinant progressivement au cours du temps) et la disponibilité d'un vaste panier de technologies



Photo©Paul Filgueras / UN Photo

« Le rapport 2014 discutant ces analyses a été publié dans une version intermédiaire, le 8 juillet 2014 (en parallèle de sa présentation officielle au Secrétaire général de l'ONU, M. Ban Ki-moon, lors d'une conférence de presse au siège de l'ONU). », en présence notamment de Mme Laurence Tubiana, Présidente de l'IDDRI, le Secrétaire général des Nations Unies, M. Ban Ki-moon, ouvre une conférence de presse à l'occasion de la sortie du rapport intérimaire 2014 sur les "Pathways to Deep Decarbonization", New York, juillet 2014.

bas carbone tant pour les technologies existantes mais non déployées à ce jour à une échelle commerciale que pour des technologies plus exploratoires pour lesquelles d'importants efforts de R&D sont encore nécessaires. Le corollaire de ces deux hypothèses est que l'analyse approfondie des dimensions socio-économiques et politiques des scénarios nationaux ainsi que des efforts de coopération internationale est repoussée à la deuxième phase du projet.

Au cours de la période janvier-juin 2014, les 15 équipes nationales ont mené les travaux de définition des trajectoires nationales en s'appuyant sur des évaluations préexistantes, sur la consultation d'experts nationaux dans certains secteurs clés et sur des exercices de modélisation. Cette définition s'est faite en interaction fréquente avec l'équipe de coordination lors d'échanges réguliers autour du contenu des trajectoires nationales et de révisions progressives permettant d'assurer une cohérence des travaux entre les pays.

Le rapport 2014 discutant ces analyses a été publié dans une version intermédiaire, le 8 juillet 2014 (en parallèle de sa présentation officielle au Secrétaire général de l'ONU, M. Ban Ki-moon, lors d'une conférence de presse au siège de l'ONU), et dans une version finale, le 19 septembre (en amont de sa présentation officielle lors du Sommet des chefs d'État sur le Climat du 23 septembre)⁽⁴⁾. Ce rapport est construit autour de chapitres nationaux (un par pays) dans lesquels les équipes nationales du projet définissent le contexte politique, technique, social et historique des politiques de décarbonation, présentent une description détaillée d'une trajectoire illustrative de décarbonation pour leur pays à l'horizon 2050 portant tant sur ses orientations principales que sur son contenu sectoriel, conduisent une analyse critique de ce scénario illustratif pour en identifier les conditions de réalisation et les alternatives potentielles et, enfin, déterminent les priorités de court terme à mettre en œuvre pour initier les processus de décarbonation nationale.

Ce rapport inclut également une analyse transversale des scénarios qui permet de mettre en évidence un certain nombre de messages généraux, qui sont :

- les piliers techniques de la transition bas carbone sont communs à tous les scénarios, à savoir une nécessaire transformation vers une amélioration significative de l'efficacité énergétique et une décarbonation importante de l'activité économique mesurée par une décroissance de 88 % de l'intensité carbone du PIB sur la période 2010 à 2050 ;
- cette transformation requiert un renforcement sensible des mécanismes de coopération internationale notamment en ce qui concerne les développements technologiques et la coordination des flux internationaux de capitaux pour accompagner les transitions dans les pays devant opérer une transformation de rupture ;
- au-delà d'un cadrage commun, les transformations à mettre en œuvre sollicitent des solutions spécifiques aux différents contextes nationaux en fonction notamment des potentiels techniques (notamment en termes d'énergies renouvelables), de leur acceptabilité sociale et des conditions économiques ;

- des efforts importants d'efficacité énergétique doivent être accomplis sur le court terme pour assurer une transition importante dès les premières années, la concrétisation sur le plus long terme (après 2030) des potentialités de la décarbonation des énergies reposant sur la mise en œuvre d'un ensemble de processus complexes ;
- la décarbonation profonde de l'économie mondiale est compatible avec le rattrapage des pays émergents en termes de niveau de vie, et notamment d'accès aux services énergétiques les plus cruciaux en matière de développement, tels que mesurés par les niveaux d'activité dans les secteurs du résidentiel et des transports ;
- si elles sont une composante essentielle des trajectoires de décarbonation, les solutions techniques ne sont pas suffisantes, notamment dans les secteurs du transport de marchandises et de l'industrie. La question du changement structurel, en lien avec les trajectoires de développement et les besoins en matériaux et en énergie associés, est essentielle pour élaborer des trajectoires qui soient complètement compatibles avec le double objectif de la réduction drastique des émissions de carbone qu'exige l'atteinte de l'objectif des 2°C et de la poursuite du développement socio-économique ;
- enfin, l'analyse conduite à l'horizon 2050 démontre l'importance cruciale de l'adoption d'une perspective de long terme pour élaborer les plans de court terme et les objectifs de réduction des émissions associés. En effet, elle permet de prendre en considération les risques de *lock-in* susceptibles de contraindre les réductions d'émissions en fonction notamment des développements d'infrastructures à longue durée de vie.

La deuxième phase du projet (octobre 2014-décembre 2015)

La deuxième phase du projet s'appuie sur les scénarios produits et discutés au cours de la première phase du DDPP que nous avons décrite ci-dessus, qui constituent une bonne base d'analyse puisqu'ils envisagent d'ores et déjà des ruptures importantes notamment dans la dimension technique qui se traduisent par une décroissance de 88 % de l'intensité carbone de l'activité économique (en moyenne sur les 15 pays participants). Néanmoins, un affinement supplémentaire de l'analyse est nécessaire pour :

- augmenter le niveau d'ambition des trajectoires nationales en termes de réduction des émissions de gaz effet de serre. En effet, l'évaluation *ex-post* des 15 trajectoires nationales illus-

(4) Rapport final disponible sur : <http://www.deepdecarbonization.org/>
Au-delà de sa présentation à l'ONU comme mentionné dans l'article, le rapport a également été remis à M. Laurent Fabius et présenté à l'occasion de deux conférences de presse : l'une au ministère des Affaires étrangères (le 10 juillet), et l'autre au Major Economies Forum, le 11 juillet. La valorisation et la discussion de ce rapport auprès des parties prenantes des différents pays concernés est en cours d'organisation au travers d'événements ciblés qui seront organisés dans la plupart des pays participants conjointement par l'équipe pays concernée et par l'équipe de coordination internationale.

tratives de la première phase démontre que celles-ci correspondent à des émissions cumulées du secteur énergétique de 792 Gt CO₂ sur 2010-2050, utilisant environ l'ensemble du budget carbone autorisé à l'échelle mondiale pour satisfaire l'objectif des 2°C (en prenant l'évaluation moyenne du GIEC, qui donne 825 Gt CO₂ comme valeur médiane). Des efforts de décarbonation supplémentaires doivent donc être considérés en travaillant à la fois sur les hypothèses technologiques retenues, les styles de développement tels que capturés par les indicateurs d'activité (passagers/km, tonnes/km, mètres carrés, tonnes de ciment, tonnes d'acier...) et le cadrage macroéconomique (hypothèses de croissance, de croissance du commerce international, notamment). Ce travail sera construit autour de l'élaboration de scénarios multiples permettant d'identifier et de quantifier les contributions de différentes visions des trajectoires de développement en termes d'émissions de carbone ;

- préciser la caractérisation des trajectoires au-delà de leur seul aspect technique pour :
 - évaluer les dimensions économiques sous-jacentes aux scénarios : croissance économique, coûts d'investissement, coût du système énergétique, poids de l'énergie dans le budget des ménages et dans la production ;
 - affiner la caractérisation des scénarios en fonction des indicateurs de développement pertinents dans les différents pays : pauvreté, inégalités, pollution locale, accès aux services énergétiques ;

- élaborer une vision des politiques nationales et internationales qui soient susceptibles de permettre la réalisation de ces scénarios.

Cette deuxième phase du projet, qui doit être menée jusqu'au lancement de la COP21 en décembre 2015 à Paris, doit permettre d'approfondir le travail mené au cours de la première phase du projet pour :

- préparer des trajectoires nationales de décarbonation qui soient transparentes, crédibles et compatibles avec l'objectif des 2°C à l'horizon 2050 afin de soutenir l'adoption et la mise en œuvre de politiques nationales permettant d'atteindre une décarbonation profonde de l'économie mondiale ;
- analyser le rôle de différentes architectures de politiques d'accompagnement de la décarbonation en fonction des contextes nationaux ;
- aider les décideurs nationaux et la communauté internationale à comprendre les implications socio-économiques et les conditions de réalisation d'une décarbonation profonde de l'économie pour les pays et leurs régions prises individuellement ;
- construire un réseau international facilitant l'échange et la mise en commun des expériences dans la phase de mise en œuvre des stratégies de décarbonation après 2015.



Carbon emissions from cities

climate-kic.org