

Économie de l'adaptation au changement climatique

Résumé du rapport de Christian de Perthuis, Stéphane Hallegatte et Franck Lecocq

L'adaptation au changement climatique est restée pendant longtemps le parent pauvre, à la fois intellectuel et pratique, du débat sur le changement climatique. La diffusion massive de l'information sur le changement climatique conduit de nombreux acteurs publics et privés, particulièrement à l'échelle locale, à s'intéresser aux impacts et à se poser la question de ce qu'ils pourraient faire pour en limiter les conséquences. L'adaptation recouvre des formes d'action très variées (protection directe des personnes ou du capital, actions facilitant cette protection, réaction face aux impacts, etc.), dans de très nombreux secteurs (agriculture, eau, énergie, transport, etc.), avec des problématiques très différentes selon les zones et les échelles géographiques (côtes, montagnes, zones urbaines) et avec des instruments très divers (normes, information, mesures fiscales, transferts, choix d'investissement dans les infrastructures). L'objectif du rapport de C. de Perthuis, S. Hallagatte et F. Lecocq est de donner un cadrage économique général facilitant la mise en œuvre de stratégies efficaces d'adaptation par les décideurs publics et privés. Cette contribution s'inscrit dans la concertation en cours sur ce sujet.

Incertitudes, dynamique, inertie et bifurcations : quatre enjeux majeurs pour les stratégies d'adaptation

L'une des difficultés majeures pour l'élaboration des stratégies d'adaptation concerne le traitement de l'incertitude. Cette incertitude résulte en premier lieu du fait que l'évolution future du climat est inconnue. Or, les impacts des changements climatiques et les risques associés sont incomparables selon qu'on se situe, par exemple, dans un scénario de hausse moyenne des températures de 2°C ou de 4°C par rapport à la période préindustrielle.

Comme le montre le rapport, la bonne méthode consiste à privilégier les approches qui permettent de conserver de la flexibilité pour l'action future, à mesure que viendra s'ajouter une information supplémentaire. A cette incertitude sur le scénario climatique global s'ajoutent en effet les incertitudes sur la traduction locale de ces scénarios. Par exemple, les modèles climatiques divergent en France sur la façon dont le changement climatique va affecter la fréquence et l'intensité des épisodes de tempêtes dans le nord du pays. Les impacts du changement climatique, et donc les bénéfices des mesures d'adaptation, dépendent non seulement du scénario climatique, mais aussi de la réponse des écosystèmes et des sociétés à ce scénario.

La question n'est donc pas de savoir comment s'adapter à un nouveau climat, mais de savoir comment et à quel coût nous pouvons adapter nos modes de vie et notre système économique à un climat « sans cesse changeant ». Pour cela il est important de considérer l'adaptation comme un processus dynamique de long terme, un plan d'adaptation sur quelques années n'étant qu'une étape dans un schéma de très long terme.

Toutefois, de nombreux secteurs présentent une inertie importante qui oblige à faire des choix dont les conséquences sont à long voire à très long terme. Ainsi, les échelles de temps de plusieurs secteurs économiques, comme le secteur forestier ou les secteurs lourds en infrastructures (logement et urbanisme, production d'énergie, gestion des inondations) sont du même ordre de grandeur que l'échelle de temps du changement climatique.

Une autre difficulté pour élaborer des stratégies d'adaptation tient au fait que dans de nombreux cas, il est trop coûteux ou techniquement impossible de s'adapter « à la marge » en maintenant à l'identique des activités ou des services sous le nouveau climat. S'adapter au changement climatique requiert alors de bifurquer vers de nouvelles activités et/ou vers de nouvelles localisations.

Encadré n°1 : Le concept de maladaptation

Des mesures conçues pour s'adapter aux effets du changement climatique peuvent conduire à des résultats non conformes aux attentes, et les risques de « maladaptation » ne doivent pas être sous-estimés. Cette notion de mal-adaptation est définie par le GIEC de la manière suivante : « un changement dans les systèmes naturels ou humains qui conduit à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire » De façon plus générale, la maladaptation correspond à l'une des situations suivantes :

- utilisation inefficace des ressources comparée à d'autres options d'utilisation ;
- transfert de vulnérabilité : d'un système à un autre, mais également d'une période à une autre (une mesure peut être positive sur une période et négative ensuite, ou inversement) ;
- réduction de la marge d'adaptation future (mesures qui limitent la flexibilité éventuelle, par exemple la plantation d'essences d'arbres à rotation longue) ;
- erreur de calibrage : sous-adaptation ou adaptation sous-optimale, en raison d'une mauvaise anticipation de la nature ou de l'ampleur des changements futurs ou d'une réponse inadéquate à cette anticipation.

Prendre la mesure du risque de maladaptation consiste notamment à privilégier le choix de stratégies « sans regret », qui permettent de réduire la vulnérabilité au changement climatique tout en ayant des bénéfices immédiats et une efficacité indépendantes de l'incertitude sur les évolutions climatiques, ou des stratégies « flexibles » ou « réversibles » selon l'arrivée de nouvelles information

En termes économiques l'adaptation produit le plus souvent des biens dits privés, pourtant l'intervention publique est justifiée

Il existe des circonstances dans lesquelles la production privée d'adaptation par les ménages, les entreprises ou les collectivités (parfois appelée « adaptation spontanée ») risque d'être insuffisante, et où l'intervention publique pour l'adaptation est justifiée du point de vue de la théorie économique pour des raisons d'équité et/ou d'efficacité.

Un premier type de mesures concerne la production et la diffusion d'information sur les changements climatiques, sur leurs impacts et sur les moyens de s'y adapter.

Un second type d'actions publiques vise à modifier les normes et règlements qui encadrent l'action des acteurs publics et privés. Le rapport prend ici l'exemple des normes qui affectent la demande en eau, et celles qui concernent l'adaptation du capital fixe à longue durée de vie (bâtiments, infrastructures de transport, grands ouvrages, etc.). Mais revisiter les normes publiques est aussi un enjeu dans de nombreux autres secteurs économiques où il faut fixer des niveaux de risques acceptables. A côté des normes techniques *stricto sensu*, il peut s'avérer nécessaire d'adapter les normes procédurales. Par exemple, rendre obligatoire une étude de vulnérabilité / robustesse par rapport au changement climatique pour les grands ouvrages publics et privés. Et plus largement, faciliter l'adaptation peut passer par la modification d'autres normes non directement liées aux risques climatiques, mais qui impactent la capacité à s'adapter. Dans le cas du capital fixe à longue durée de vie, les normes architecturales et les normes d'aménagement jouent aussi un rôle critique.

Encadré n°2 : L'impact de l'information sur les conditions de concurrence : le cas des exploitants de stations de sport d'hiver.

Le lien entre le réchauffement climatique et les sports d'hiver a fait l'objet d'une étude de l'OCDE. 660 domaines skiables sont actuellement exploités dans les Alpes procurant des recettes qui en font la première activité économique de la région. Mais le milieu est particulièrement sensible au réchauffement : les Alpes sont l'une des parties de l'Europe où la température augmente le plus rapidement. Pour s'adapter au réchauffement, les exploitants sont confrontés à une double incertitude le scénario climatique d'ensemble et sa traduction sur les conditions locales avec une très forte probabilité pour qu'un scénario global de réchauffement de 2°C se traduise par une hausse de plus de 3°C au-dessus des champs enneigés.

Un déficit d'enneigement gêne déjà l'exploitation d'une soixantaine de stations. Si le thermomètre gagne en moyenne 2°C durant les prochaines décennies, l'OCDE estime qu'une centaine de stations supplémentaires feront face à une pénurie de neige. S'il gagne 4°C, seules 200 stations pourront continuer à fonctionner, soit celle qui sont situées au-dessus de 2000 mètres.

Spontanément, les stations recourent à la fabrication de neige artificielle. Ce type d'adaptation spontanée accroît l'énergie utilisée, ce qui alourdit les coûts d'exploitation et émet des gaz à effet de serre. Il requiert de l'eau – plus de 10 millions de m³ chaque hiver en France – qu'il est coûteux d'aller chercher. Reste un ingrédient indispensable au fonctionnement des canons : le froid ! Quand le thermomètre refuse de descendre suffisamment, les canons restent inutilisés. Le retour des investissements engagés au titre de l'adaptation est donc fonction inverse de la gravité de l'impact qu'il est censé corriger.

La perte globale du secteur sera la résultante de multiples ajustement entre certains acteurs qui vont tirer leur épingle du jeu et d'autres qui seront affaiblis, et parfois voués à disparaître. Les règles du jeu concurrentiel sont modifiées : l'avenir des exploitants spécialisés sur des stations de moyenne montagne ne parvenant pas à se reconverter est compromis ; les opérateurs spécialisés sur les stations les plus hautes vont au contraire bénéficier de reports de clientèle et d'avantages relatifs en matière de coûts.

Une troisième forme de mesure publique d'adaptation concerne les institutions, suivant la typologie établie dans le rapport de la Banque Mondiale sur le Développement Mondial 2003, qui assigne trois fonctions essentielles aux institutions dans un contexte de changement environnemental : identifier les signaux précurseurs des changements et des crises, équilibrer les intérêts des différentes parties prenantes, et être capables de mettre en œuvre, de façon crédible, les solutions qu'elles proposent.

Les mesures institutionnelles sont appelées à jouer un rôle important dans toute stratégie d'adaptation. Ceci peut être illustré par une analyse comparée de la réponse de la Louisiane et de la Hollande face à la montée du niveau de la mer de respectivement 50 et 20 cm au cours du XX^e siècle que ces zones ont eu à gérer. L'analyse montre que le succès de la Hollande depuis 1953 tient plus à la mise en place des institutions nécessaires à la gestion du risque (le Delta Commission) qu'à la mise en œuvre de mesures techniques. Ces institutions ont en effet garanti un traitement sur la durée du risque et des renforcements réguliers des protections, en lieu et place du traitement ponctuel par le renforcement des digues après chaque catastrophe en Louisiane.

Un quatrième type de mesure publique face au changement climatique porte sur l'adaptation des infrastructures publiques existantes (réseaux de transport de passager, de marchandises et d'énergie, réseau de télécommunication, etc.), ainsi que des bâtiments publics en général. Il s'agit d'adapter les nouveaux investissements, par exemple en termes de dimensionnement et de localisation. Plus largement, ce groupe recouvre aussi les politiques structurant l'aménagement de l'espace, que ce soient les politiques d'urbanisme, les grands investissements (transport de biens et de marchandises, transport d'eau, etc.) et les projets territoriaux de développement économique. A terme, la question de la relocalisation des activités et des personnes se posera aussi.

Un élément important de régulation concerne le secteur de l'assurance. L'enjeu, ici, est multiple. Du point de vue des assureurs et réassureurs, le changement climatique implique de nombreuses modifications pratiques, qui doivent se transcrire dans des modifications de la réglementation du secteur de l'assurance. En premier lieu, l'approche actuarielle des probabilités d'occurrence de sinistre n'est plus valide, car le climat est en évolution. Ceci peut nécessiter de délaisser les approches fondées sur les données historiques et de se tourner vers les modèles d'évaluation des risques. C'est ce qui a été rendu obligatoire en Floride après le cyclone Andrew en 1992. En second lieu, l'augmentation de la probabilité d'occurrence des événements extrêmes et la plus forte corrélation entre les risques rendent les risques de défaut plus importants pour les assureurs, et *in fine*, pour les réassureurs, justifiant éventuellement des niveaux de réserves plus importants. En France, l'Etat étant un réassureur clé via le système CAT-NAT, ces changements nécessitent donc pour les pouvoirs publics de prendre des mesures appropriées.

Quelle méthode pour mettre en œuvre une stratégie d'adaptation ?

Il existe de très nombreuses mesures pour faciliter l'adaptation au changement climatique ; voir par exemple le rapport du Groupe Interministériel sur l'évaluation des impacts économiques du changement climatique. Toutes ces mesures ne sont toutefois pas souhaitables, et certaines coûtent probablement plus cher que la valeur des impacts qu'elles permettent d'éviter. Parmi les mesures efficaces et rentables, certaines vont être nécessaires et urgentes ; alors que d'autres ne devraient être mises en place que dans plusieurs décennies. Il est donc important de développer des méthodologies pour définir une stratégie d'adaptation, qui soit à la fois cohérente et efficace. Le rapport propose une méthodologie possible qui se fonde sur l'idée principale que l'adaptation est un processus dynamique. Ainsi la stratégie doit être conçue pour quelques années seulement, tout en prenant en considération le très long terme, de façon à être réajustée tout au long du siècle au fur et à mesure de l'arrivée de nouvelles informations.

Encadré n°3 : Les sept étapes d'une stratégie d'adaptation

1. Identification des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles.
2. Identification des mesures d'adaptation à considérer dans un plan d'adaptation, et de l'urgence à le faire.
3. Évaluation par une analyse multicritères relativement simple des coûts et bénéfices des mesures identifiées.
4. Sur les mesures retenues, des études – plus poussées et plus coûteuses en temps de travail et en collecte de données – peuvent être conduites.
5. A partir des résultats des diverses analyses – notamment multicritères et coûts / bénéfices – et des moyens disponibles, une sélection des mesures peut-être effectuée.
6. Pour chacune des mesures sélectionnées, un plan d'adaptation doit prévoir des indicateurs d'efficacité de la mesure, ainsi qu'un horizon temporel pour lequel des effets doivent être visibles sur les indicateurs.
7. Évaluation de l'efficacité de la stratégie d'adaptation