



Les volets économiques de l'adaptation au changement climatique

Alors qu'il existe une abondante littérature économique sur la mise en œuvre des actions destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre, celle concernant l'adaptation au changement climatique est plutôt rare. Souvent, elle concerne plus l'analyse des impacts du changement climatique que les moyens à mettre en œuvre pour s'y adapter.

Ceci tient pour une grande partie au fait que les actions d'adaptation au changement climatique se prennent en fonction de considérations très locales, le plus souvent de façon spontanée. Une première investigation conduit cependant à identifier trois champs pour l'action publique qui pourraient constituer trois pistes d'approfondissements.

- Pour faciliter les adaptations spontanées, les pouvoirs publics doivent s'assurer que l'ensemble des acteurs ont accès à une information crédible, et déclinée localement, sur les impacts du changement climatique. C'est la première étape des politiques d'adaptation. Elle est plus complexe à mettre en œuvre qu'il n'y paraît, en raison du nombre de paramètres à prendre en considération et du traitement de l'incertitude.

- La deuxième étape consiste à intégrer cette information dans la gestion des territoires pour réduire leur vulnérabilité face aux effets attendus du réchauffement et en tirer des bénéfices. Les choix concernant les infrastructures conditionnent l'organisation des villes et des territoires pour de longues années. Ils constituent, avec les règles d'urbanisme, un levier structurant des stratégies d'adaptation. Du fait de l'incertitude, les choix qui laissent de la flexibilité et des marges de manœuvre pour faire face à des options multiples dans le futur sont à privilégier. Les instruments économique à utiliser restent à construire.

- Pour s'adapter efficacement aux changements du climat, la collectivité ne peut cependant s'en remettre exclusivement aux actions spontanées et décentralisées. L'histoire et la géographie ont abouti à une distribution très inéquitable de la vulnérabilité des territoires. En l'absence de transferts de ressources vers les territoires les plus vulnérables et les plus peuplés, les adaptations y deviendront rapidement impossibles. Les hommes migreront ce qui augmentera les difficultés d'adaptations d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, recommande par conséquent de mettre en place des mécanismes correcteurs pour prévenir ce type d'ajustement. Ce troisième volet est devenu un point fort de la négociation climatique internationale et sera en bonne place dans l'agenda de la conférence de Copenhague.

Christian De Perthuis

Enjeux

Six cent soixante domaines skiables sont actuellement exploités dans les Alpes. Mais le milieu est particulièrement sensible au réchauffement : les Alpes sont l'une des parties d'Europe où la température monte le plus rapidement. Un déficit récurrent d'enneigement gêne déjà l'exploitation d'une soixantaine de stations. Si le thermomètre gagne en moyenne 2°C durant les prochaines décennies, une centaine de stations supplémentaires feront face à une pénurie de neige. S'il gagne 4°C, il ne restera guère que 200 stations pouvant fonctionner. Spontanément, les stations recourent à la fabrication de neige artificielle. Ce type d'adaptation 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 et les skieurs doivent se replier sur des stations de plus hautes altitudes ou se convertir à la randonnée.

L'archipel des Maldives est constitué de 1190 micro-îles dont 203 sont habitées et 90 ont été converties en îles-hôtels pour touristes. La population dépasse 300 000 personnes, soit plus de 1000 habitants par km². Plus de la moitié des Maldiviens vivent dans la capitale, Malé, où les constructions poussent à la verticale. Un programme d'investissement, lancé en 2001, doit y aboutir à la construction d'un mur de protection contre la mer, ceinturant la ville. Le point culminant de l'archipel étant situé à moins de 3 mètres au-dessus du niveau de la mer, le combat de l'homme contre les raz de marée et la salinisation des nappes d'eau douce est ici séculaire. Le changement climatique amplifie ces menaces. L'une des premières décisions du président Mohamed Nasheed, élu en novembre 2008, a été d'ajouter une pièce inédite au plan engagé par les pouvoirs publics pour s'adapter aux changements du climat. Il a créé un fonds souverain, alimenté par une taxe sur les recettes touristiques, destiné à prévenir les risques climatiques. Une partie des ressources du fonds doit servir à l'achat de terrains au Sri Lanka et dans le sud de l'Inde pour organiser une migration de la population en cas de montée trop forte du niveau de la mer.

Qu'est-ce que l'adaptation aux changements climatiques ?

Les zones de haute montagne et les petites îles sont des milieux particulièrement sensibles aux changements du climat. Les impacts de ces changements se font déjà sentir et les hommes ont déjà engagé des actions d'adaptation. A mesure que nous avancerons dans le XXI^e siècle, ces impacts augmenteront. Un nombre croissant d'activités et de sociétés devront s'adapter.

L'adaptation aux changements du climat peut être définie comme l'ensemble des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés devront opérer pour limiter les impacts négatifs de ces changements et maximiser leurs effets bénéfiques.

Une grande partie des adaptations aux changements climatiques s'effectuera de façon spontanée : les agriculteurs déplaceront graduellement leurs cultures en fonction des conditions locales de température et de pluviométrie, les tour-opérateurs offriront de nouvelles destinations suivant les modifications de l'ensoleillement et de la couverture neigeuse, les industriels tireront parti de l'augmentation du nombre de jours de canicule pour vendre plus de boissons gazeuses et de celle du nombre de jours de pluie pour accroître les ventes d'imperméables et de parapluies. Les pionniers de l'étude de l'adaptation au changement climatique, comme les économistes Samuel Fankhauser, Robert Mendelsohn ou Richard Tol, ont souligné la contribution irremplaçable de règles du marché à ces formes d'adaptation spontanée.

L'une des difficultés pour mesurer les coûts et les bénéfices des impacts du changement climatique réside précisément dans le choix des hypothèses retenues sur le type d'adaptation spontanée que pratiqueront les acteurs. Les premières études sur les coûts du changement climatique ont été conduites aux Etats-Unis. Elles suggéraient que des hausses modérées de températures entraîneraient rapidement des baisses de production agricole en absence d'adaptation des agriculteurs. Les études ultérieures ont introduit des hypothèses plus réalistes de modifications de choix de cultures et d'assolements de la part des agriculteurs. Elles ont alors indiqué que les bénéfices l'emportent sur les pertes pour l'agriculture américaine tant que la hausse des températures moyennes ne dépasse pas 2 à 3°C. Au-delà, les effets s'inversent, la capacité spontanée des agriculteurs ne permettant plus de tirer bénéfice du réchauffement.



Cette perte graduelle d'efficacité des stratégies d'adaptation à mesure qu'on s'écarte des scénarios de maîtrise des émissions parvenant à stabiliser le réchauffement à un certain niveau est une donnée

incontournable des politiques climatiques. A partir de certains seuils, très difficiles à déterminer à l'échelon microéconomique, les actions d'adaptation deviennent inopérantes. Il faut alors cesser certaines activités et déplacer les populations.

A la recherche du bon équilibre entre adaptation et mitigation

En l'absence d'une stratégie globale de mitigation agissant sur les causes du réchauffement, les stratégies conventionnelles d'adaptation risquent de devenir inopérantes à terme car elles n'agissent que sur les conséquences du réchauffement. Peut-on dès lors trouver facilement le bon point d'équilibre dans les ressources à respectivement consacrer à la mitigation et à l'adaptation ?

Les adaptations aux changements du climat sont mises en œuvre en fonction des conditions locales : pour prendre ses décisions, le gestionnaire d'un domaine skiable dans les Alpes examine des paramètres qui n'ont rien à voir avec ceux déterminant les choix d'implantation des Maldiviens. Cet enracinement local des stratégies d'adaptation contraste singulièrement avec les méthodes à utiliser pour agir sur les causes du réchauffement : les actions contre les émissions de gaz à effet de serre pour atténuer les impacts des changements du climat ne peuvent être organisées qu'au plan global ; celles d'adaptation n'ont de sens qu'à l'échelon local.

Les instruments économiques qui s'y associent ne sont donc pas les mêmes. En particulier, la tarification du carbone, sur laquelle existe maintenant un abondant corpus de littérature économique, ne renforce pas les capacités d'adaptation de nos sociétés aux changements du climat. Certains estiment même qu'un prix du carbone trop élevé risque, par son impact négatif sur la croissance à court terme, d'obérer les capacités d'adaptation des pays en développement. Il n'y a donc pas d'instrument économique commun qui permettrait d'aisément calibrer le bon mix adaptation/mitigation dans la politique climatique.

Les secteurs les plus concernés

L'agriculture est, avec la forêt, le secteur qui sera le plus affecté par les changements du climat. Les changements climatiques attendus d'ici 2050 y feront des gagnants, principalement en raison des bénéfices que vont en tirer les agriculteurs des régions de hautes latitudes, et des perdants, principalement du fait des difficultés croissantes d'accès à l'eau douce dans les régions subtropicales où sont concentrés nombre de producteurs des pays en développement. Mais en cas de réchauffement dépassant 2 à 3°C, les experts du GIEC anticipent une baisse des rendements et des approvisionnements agricoles dans les zones tempérées. La sécurité alimentaire mondiale deviendrait alors un véritable casse-tête.

Tourisme et transport appartiennent également aux



secteurs les plus directement touchés par les changements du climat. C'est bien connu du tourisme pour lequel l'ensoleillement, la neige, la disponibilité et la salubrité de l'eau sont des critères majeurs de destination. Ça l'est moins du transport dont les conditions d'exploitation vont être fortement affectées. Le réchauffement va faciliter l'ouverture de voies maritimes régulières permettant de gagner plusieurs milliers de kilomètres entre l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord grâce à la fonte des glaces de l'océan Arctique : un potentiel nouveau pour certains, Canada et Russie principalement, mais une fuite de trafic pour d'autres. Toujours dans le transport maritime, un grand nombre de ports devront adapter leurs infrastructures pour assurer le stockage et la manutention des marchandises.

Les métiers de gestionnaires d'infrastructures d'énergie et d'eau vont être fortement touchés par les changements du climat. Le réchauffement va modifier la saisonnalité de la demande. La production et la distribution d'énergie vont également être affectées du fait de la localisation des infrastructures : à peu près toutes les grandes installations de production d'énergie sont situées à proximité de la mer ou de rivières et les infrastructures de transport d'énergie suivent la plupart du temps le tracé des rivières ce qui les expose aux modifications des débits des fleuves, aux risques de crues et de montée du niveau de la mer. Les infrastructures dédiées à l'approvisionnement en eau douce et au traitement des eaux usées seront également concernées par le réchauffement pour une raison simple : les changements du climat provoquent de multiples perturbations du cycle de l'eau.

Les assureurs sont en première ligne des activités qui doivent s'adapter au changement du climat. Si on ne se reposait que sur des stratégies d'adaptations spontanées aux changements du climat, on demanderait aux assureurs de tarifier les coûts à venir du changement climatique et de les incorporer dans les primes d'assurance pour inciter les agents à s'adapter au mieux. L'assurance va jouer un rôle important dans la tarification des risques liés au changement climatique. Elle ne peut cependant à elle seule assurer cette fonction, comme le rappellent régulièrement les réassureurs car ces risques sont difficilement probabilisables puisqu'on ne peut pas calculer des probabilités à partir des données

historiques quand précisément c'est l'histoire qui change. Par ailleurs, le système des assurances privées ne peut se substituer au politique pour évaluer et réduire la vulnérabilité des différents territoires et garantir l'équité.

Les trois ingrédients des politiques d'adaptation

Il en va des territoires comme des secteurs économiques. Les changements provoqués par le réchauffement du climat vont redistribuer les cartes, avec des gagnants et des perdants. Les territoires gagnants sont ceux qui augmenteront leur attractivité sur les hommes et les richesses au détriment de ceux qui auront de plus en plus de mal à retenir les leurs.

Le premier levier de la politique d'adaptation des territoires concerne la production et la mise à disposition de l'information la plus complète possible. Cela paraît trivial : si le citoyen de base et le décideur local n'ont pas accès à une information détaillée concernant les impacts attendus du changement climatique sur leur propre territoire, ils ne pourront s'adapter qu'après coup, une fois que les changements du climat seront intervenus. L'accessibilité à de telles informations implique en premier lieu que les scénarios globaux compilés par le GIEC soient traduits à l'échelle locale. Lorsque cela est le cas, il faut construire un système de diffusion qui assure la disponibilité effective de cette information qui est un bien collectif et n'a pas vocation à être privatisée. Tant qu'un tel maillage territorial n'existe pas, les stratégies d'adaptation restent au mieux un exercice de sensibilisation des citoyens aux questions générales du changement climatique.

Le deuxième volet concerne l'aménagement des territoires qui conditionne les choix de localisation des populations et des activités. Ce volet ne peut être correctement pris en charge qu'à l'échelle infranationale : villes et régions. Il consiste à tenir compte des impacts anticipés du changement climatique dans les décisions d'aménagement territorial. Les choix d'infrastructures collectives y jouent un rôle important car ils conditionnent, et pour longtemps, l'implantation des hommes et des richesses. Les choix d'urbanisation sont également une pièce majeure en raison de la rapidité du phénomène et du rôle tout à fait spécifique que pourraient jouer les villes dans les politiques climatiques de demain. Compte tenu de l'exposition de l'agriculture, l'aménagement et le développement rural sont une composante majeure de l'adaptation des territoires aux changements du climat dans les pays en développement.

On ne peut cependant confier aux seuls échelons décentralisés le soin de construire les politiques d'adaptation, tant sont contrastées les vulnérabilités d'un territoire à l'autre. Les moyens pour les réduire sont également fort inégalement répartis. Si les zones de grande vulnérabilité et fortement peuplées n'ont pas les moyens d'une adaptation réussie, leurs populations migreront, ce qui transférera les

difficultés d'adaptation sur d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, pousse donc à mettre en place des mécanismes de partage d'information et de transferts financiers en faveur des zones de grande vulnérabilité situées dans leur grande majorité dans les pays en développement. C'est le troisième volet des politiques d'adaptation qui comporte une évidente dimension internationale.

La mobilisation de l'information à l'échelon des territoires

L'utilité collective de l'information météorologique justifie l'organisation des services nationaux de météorologie qui fonctionnent sur fonds publics et sous contrôle des Etats. Ces services diffusent en permanence des informations très détaillées qui permettent à la population et aux entreprises de s'adapter spontanément aux multiples fluctuations des conditions de température, de pluviométrie et de vents. Cette information est déclinée point par point du territoire. Si vous habitez Marseille, à quoi vous sert-il de savoir qu'il fera demain en moyenne 14° C sur le territoire national et que l'intensité moyenne des vents sera supérieure de 20 % à celle habituellement enregistrée dans l'ensemble du pays ? A pas grand-chose. C'est pourquoi le bulletin météo ne donne jamais la température moyenne.



Pour s'adapter aux changements climatiques, les territoires sont loin de disposer d'un système d'information comparable à celui fourni par la météo pour le court terme. Or, l'exploitant de sports d'hiver savoyard ou le responsable politique des Maldives à qui on communique les scénarios à trente ans d'enneigement moyen ou de hausse globale du niveau de la mer dans le monde sont comme le Marseillais à qui on donnerait la prévision de température moyenne du pays. Il leur faut une information bien plus fine au plan géographique. Le GIEC joue, au plan international, un rôle pivot dans les progrès et la diffusion de la connaissance globale des impacts des changements climatiques. Mais les incertitudes se démultiplient sitôt qu'on a besoin de désagréger ces informations à l'échelle locale. Tous les climatologues nous disent par exemple que Paris connaîtra dans cinquante ans une température moyenne plus élevée qu'aujourd'hui, mais ils ne savent pas très bien si nous rejoindrons celles de Montpellier ou plutôt de Séville ou de Fès.

Dans beaucoup de cas, les stratégies d'adaptation ont besoin de connaître les probabilités d'apparition des événements extrêmes, ce qui ne se lit pas directement dans les moyennes. Donnons deux exemples : les risques de canicules et ceux d'inondation.

La canicule qui a frappé l'Europe occidentale en 2003 a provoqué le décès prématuré de 35 000 personnes. Du premier au 13 août, le thermomètre a sans interruption été supérieur de 7°C aux normes saisonnières. C'est durant cette pointe exceptionnelle qu'a été observé le plus grand nombre de décès. D'après les climatologues, ce type d'événement constitue une anomalie ayant une très faible probabilité d'apparition dans le climat actuel mais qui pourrait, dans certains scénarios, revenir une année sur deux à partir de 2070. Elle deviendra alors la norme à laquelle il faudra s'adapter. Mais par rapport à cette future norme, quelles seront alors les caractéristiques d'une canicule et quelles en seront les probabilités d'apparition ? Ceci dépendra de la distribution des températures autour de la moyenne.

Autre exemple : les débits des rivières. Le réchauffement climatique agit sur ces débits via la fonte des glaciers et la réduction du manteau neigeux à l'amont des bassins versants et via les modifications de pluviométrie. Le jeu de ces paramètres est complexe. En France, il devrait conduire à une réduction des débits moyens des rivières, assez marquée durant les périodes d'étiage estival, plus modeste à l'automne et en début d'hiver. Les météorologues prévoient en effet une diminution du nombre de jours de pluie. Mais ils anticipent simultanément un accroissement des jours de très forte pluie ce qui devrait accentuer la variabilité des débits. Au total, il faut donc anticiper une réduction des débits moyens des rivières mais aussi un nombre plus élevé de crues, lors des épisodes de très fortes pluies devenus plus nombreux et plus intenses !

Les choix d'infrastructures : attention aux lignes Maginot !

En 1936, la ligne Maginot rattache les Alpes aux Ardennes. Considérée comme infranchissable par l'état-major français, son tracé forme une ligne continue face à la frontière allemande. On connaît la suite de l'histoire : les armées allemandes contournèrent la ligne par le nord en franchissant les Ardennes après avoir traversé la Belgique. Elles mirent quelques jours pour arriver à Paris sans rencontrer de résistance. La majorité des soldats français était affectée à la défense de la ligne Maginot, sans possibilité de mouvement et avec un sous-équipement notoire. La construction de la ligne avait en effet mobilisé une grande partie des crédits d'investissement au détriment de l'équipement en matériels. Comme la stratégie militaire, celle d'adaptation doit veiller à faire à l'avance les bons choix d'infrastructures.

La ligne Maginot est le prototype d'une infrastructure de protection dédiée à la défense d'un territoire comme le sont les digues face à la montée des eaux ou les systèmes de drainage pour écouler les pluies violentes. L'érection des infrastructures de protection doit éviter les trois erreurs que firent les concepteurs de la ligne Maginot. La première concerne la localisation de la ligne de défense. Cette dimension spatiale est majeure : l'adaptation des territoires au changement climatique implique un examen soigneux de la localisation des infrastructures existantes et de celles qu'on veut mettre en place. La deuxième erreur consiste à mal évaluer le risque du fait de l'existence de « fausses certitudes », comme celle de considérer que la forêt des Ardennes est infranchissable. Face aux multiples incertitudes des climatologues, il faut en permanence pourchasser les fausses certitudes en conservant le maximum d'options ouvertes pour le futur. La troisième erreur fut de sous-estimer l'impact de l'infrastructure sur le mode d'organisation du système social constitué par l'armée. Pour contribuer efficacement à la défense d'un territoire, une infrastructure ne peut être que l'un des éléments d'un système d'organisation humain plus global : ce sont les hommes et leur capacité d'adaptation qui défendent leur territoire, pas des blocs de béton.

Malgré les difficultés pratiques, la prise en compte du changement climatique dans la gestion des infrastructures ne peut être différée pour une raison simple : leur durée de vie dépasse systématiquement la décennie pour les infrastructures industrielles, cinquante ans pour les bâtiments ou les forêts, et encore plus longtemps pour les infrastructures de transport ou de gestion de l'eau. Il faut donc gérer et faire évoluer le parc des infrastructures en fonction des caractéristiques des climats de demain.

L'adaptation des infrastructures aux impacts des changements climatiques ne doit pas se cantonner à une mise à niveau catégorie par catégorie d'ouvrages. Elle concerne également les effets structurants des réseaux d'infrastructures sur l'occupation des territoires. Dans les pays d'industrialisation ancienne, la répartition spatiale des hommes reflète le maillage des infrastructures de transport, d'énergie, de logement, ... Ces pays ont d'abondants moyens techniques et financiers pour s'adapter, mais leurs systèmes d'infrastructures recèlent de multiples rigidités comme l'a par exemple révélé l'incapacité des autorités américaines à réagir à l'ouragan Katrina. Les pays en développement ont moins de ressources, mais également beaucoup moins d'infrastructures en place donc moins de rigidités. Un enjeu majeur de l'adaptation au risque climatique concerne leur aptitude à concevoir puis réaliser des réseaux d'infrastructure qui ne reproduisent pas les rigidités et les vulnérabilités de ceux des pays d'industrialisation ancienne. C'est particulièrement le cas des infrastructures urbaines dont le mode d'organisation conditionne une partie des réponses qui pourront être apportées au risque climatique durant le XXI^e siècle.

La ville face au risque climatique

L'urbanisation est une caractéristique majeure de l'aménagement des territoires. Un habitant de la planète sur deux habite aujourd'hui une ville contre un sur trois en 1960. Dans les pays riches, plus de trois habitants sur quatre sont des urbains et le rythme de croissance des villes a nettement ralenti. Dans les pays en développement, les villes ne regroupent qu'un peu plus de 45 % de la population. La croissance urbaine y est très rapide car les migrations de population depuis le monde rural sont loin de se tasser.

La majorité des villes sont construites à proximité de la mer ou de cours d'eau qui ont historiquement servi de voies de communication. On compte aujourd'hui 70 agglomérations de plus de 5 millions d'habitants dans le monde. Elles regroupent plus de 750 millions d'habitants. Sur ces 70 mégapoles, 32 sont construites en bordure de mer, souvent à l'embouchure d'un fleuve. Le tracé des villes continentales suit par ailleurs celui des grands cours d'eau. Les villes sont par conséquent fréquemment exposées aux risques de montée du niveau de la mer et de modifications des régimes des rivières consécutifs au réchauffement climatique. Les épisodes de canicule y sont amplifiés par la faiblesse du couvert végétal. Elles regroupent enfin des densités très élevées de population : 1200 habitants au km² dans une ville très étalée comme Atlanta et 17500 à Barcelone, modèle de ville européenne concentrée.

Les systèmes d'alerte et d'organisation des secours en cas d'intempéries font partie des services collectifs qu'apportent les villes. Une ville peut choisir de s'adapter passivement aux changements du climat en attendant que leurs impacts apparaissent. Elle pratique alors de l'adaptation spontanée en faisant le pari que son système de protection existant pourra faire face le jour venu. Une politique urbaine proactive d'adaptation consiste au contraire à recueillir l'information la plus complète sur ces impacts futurs et à tenter de les prévenir en agissant à l'avance. Pour accroître son niveau de protection, elle peut jouer sur trois familles de paramètres : la structure des habitats dont la plus ou moins grande qualité assure des degrés de protection différents aux habitants ; les infrastructures municipales et notamment celles concernant l'eau, l'énergie et les transports publics ; les schémas d'urbanisation avec la carte d'occupation des sols et le type d'équilibre visé entre habitat individuel et collectif et entre zones résidentielles, aires d'activité et espaces de loisirs.

Ces trois types de paramètres influencent fortement les modes de vie des habitants de la ville. Ils ne conditionnent pas seulement leurs capacités d'adaptation aux climats de demain. Ils préfigurent également leurs niveaux futurs d'émission de gaz à effet de serre, tributaires de l'étalement plus ou moins grand de la ville, de l'organisation des transports, de la qualité des bâtis et de leur mode d'approvisionnement en énergie. A l'échelle de la

ville, les leviers de l'action sur le changement climatique concernent à la fois l'adaptation aux changements du climat et le niveau des émissions de ses habitants. C'est ce qui fait de la ville un échelon d'intervention très pertinent face au changement climatique.

Cette prise de conscience du rôle de la ville est assez récente. Elle s'est traduite par l'apparition de plusieurs réseaux nationaux ou internationaux de villes qui se regroupent et prennent des engagements publics. Les villes sont aussi apparues, à côté des Etats, dans les enceintes de la négociation climatique internationale. Mais pour passer du lobbying ou de la déclaration d'intention à l'action, les villes manquent cruellement d'instruments économiques. Elles ont jusqu'à présent été laissées à l'écart des marchés de permis d'émission. Elles ne disposent pas d'instruments de calcul homogènes et vérifiables de leurs émissions, et encore moins d'outils permettant l'intégration des risques climatiques du futur dans les critères de choix d'infrastructures. Les prochaines étapes de l'engagement des villes passeront par la mise au point de ces instruments et leur expérimentation sur le terrain.

L'adaptation au changement climatique dans la négociation internationale

La Convention Climat énonce très clairement, dans son article 4, les principes de solidarité entre les pays du Nord et ceux du Sud en matière d'adaptation aux changements climatiques. Ses préconisations n'ont pas été traduites par des engagements contraignants pour les pays développés comme cela a été fait pour les émissions de gaz à effet de serre avec le protocole de Kyoto. En matière d'adaptation aux changements climatiques, les instruments financiers qui se mettent en place ne reposent pas sur des engagements des pays développés, mais sur des contributions volontaires.

Le financement des actions d'adaptation dans les pays en développement transite par quatre fonds qui sont rattachés au Fonds Mondial pour l'Environnement. Comme son nom l'indique, ce fonds n'est pas dédié au changement climatique mais sert d'instrument financier aux conventions internationales sur le climat, la protection de la biodiversité et la lutte contre la désertification.

L'intégralité des financements mobilisés a reposé jusqu'en 2007 sur des contributions volontaires de pays donateurs. Les sommes réunies n'ont pas dépassé quelques centaines de millions de dollars et beaucoup moins ont été effectivement engagées pour lancer des projets. Ce mécanisme volontaire est en profond décalage par rapport aux moyens qu'il faudrait mobiliser. Les études publiées par les organismes internationaux sur les coûts de l'adaptation dans les pays en développement ne reposent pas toujours sur des bases très solides. Il est en particulier difficile de saisir exactement le périmètre qu'elles couvrent. Mais elles donnent toutes des ordres de grandeur en dizaine de milliards

par an qu'il faudrait rapidement mobiliser pour renforcer la capacité d'adaptation de ces pays.

En décembre 2007, la situation a un peu évolué avec le lancement théorique, à la conférence des parties de Bali, du Fonds d'Adaptation qui dispose de ressources affectées : le Fonds d'Adaptation doit recevoir 2 % de l'ensemble des crédits carbone délivrés aux porteurs de projet au titre du mécanisme pour un développement propre.

Sur le plan économique, le mécanisme introduit un transfert Sud-Sud : une partie des crédits carbonés venant rémunérer des réductions d'émission dans les pays en développement est réaffectée au financement d'actions d'adaptation dans ces mêmes pays. Il a le grand mérite d'assurer des sources de financement plus pérennes que les contributions volontaires. Cet abondement crée aussi un lien entre les mécanismes de la rente carbone et le financement de l'adaptation. Mais il ne traduit en aucune manière un engagement supplémentaire des pays développés en faveur du financement de l'adaptation au Sud.

Une autre faiblesse de ce dispositif est l'absence d'une doctrine générale d'investissement qui repose sur une définition des priorités, une hiérarchie des moyens à mettre en œuvre et un système d'indicateurs permettant de suivre la réalisation des projets. L'élaboration d'une telle doctrine implique qu'on définisse avec plus de rigueur le périmètre concerné par les actions d'adaptation et les zones et secteurs prioritaires d'intervention.



La conférence de Copenhague peut être l'occasion de franchir un pas en avant dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, équivalent à celui de Kyoto en matière de mitigation. Pour sortir les instruments financiers de leur état préhistorique, il faut en effet passer à des mécanismes ne reposant plus sur des contributions volontaires des Etats du Nord, mais des engagements contractés dans le cadre d'un accord climatique rénové.

Les axes d'approfondissement possibles

Si les politiques d'atténuation parviennent à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les vingt prochaines années, les effets sur le climat

n'apparaîtront véritablement qu'après 2050. D'ici là, les sociétés devront faire face à des impacts du réchauffement qui seront plus marqués que ceux observés jusqu'à présent. Si les émissions ne reculent pas suffisamment rapidement, les effets du réchauffement s'amplifieront durant la seconde partie du siècle. Les risques de dommages irréversibles ou d'emballement de la machine climatique augmenteront.

Dans les deux cas de figure, les sociétés seront contraintes de s'adapter durant les prochaines décennies à des changements climatiques d'une ampleur inconnue jusqu'à présent. Un grand nombre de ces adaptations se feront de façon spontanée. Elles deviendront un élément du jeu concurrentiel dans la vie économique, avec des gagnants et des perdants.

Pour faciliter ces adaptations spontanées, les pouvoirs publics doivent s'assurer que l'ensemble des acteurs ont accès à une information crédible, et déclinée localement, sur les impacts du changement climatique. C'est la première étape des politiques d'adaptation. Elle est plus complexe à mettre en œuvre qu'il n'y paraît, en raison du nombre de paramètres à prendre en considération et du traitement de l'incertitude.

La deuxième étape consiste à intégrer cette information dans la gestion des territoires pour réduire leur vulnérabilité face aux effets attendus du réchauffement et en tirer des bénéfices. Les choix concernant les infrastructures conditionnent l'organisation des villes et des territoires pour de longues années. Ils constituent, avec les règles d'urbanisme, un levier structurant des stratégies d'adaptation. Du fait de l'incertitude, les choix qui laissent de la flexibilité et des marges de manœuvre pour faire face à des options multiples dans le futur sont à privilégier. Les villes et les territoires doivent éviter de construire de nouvelles « lignes Maginot ».

Pour s'adapter efficacement aux changements du climat, la collectivité ne peut cependant s'en remettre exclusivement aux actions spontanées et décentralisées. L'histoire et la géographie ont abouti à une distribution très inéquitable de la vulnérabilité des territoires. L'un des critères les plus discriminants est leur situation par rapport à l'eau : les petites îles et les deltas sont particulièrement exposés à la remontée du niveau des mers ; les zones de hautes montagnes à la fonte des glaciers et à la réduction du manteau neigeux ; les zones subtropicale à la réduction des précipitations et aux sécheresses qui menacent les approvisionnements alimentaires. En l'absence de transferts de ressources vers les territoires les plus vulnérables et les plus peuplés, les adaptations y deviendront rapidement impossibles. Les hommes migreront ce qui augmentera les difficultés d'adaptations d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, recommande par conséquent de mettre en place des mécanismes correcteurs pour prévenir ce type d'ajustement.

Bibliographie sommaire :

Shardul Agrawala & Samuel Frankhauser, *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : coûts, bénéfices et instruments économique*, juin 2008, OCDE

Anita Drouet, *Financer l'adaptation au changement climatique*, Etude Climat N°17, Mission climat de la Caisse des dépôts, mars 2009.

Groupe Interministériel, *Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France*, Document d'étape, MEEDDAT, ONERC, juin 2008.

Groupe International des Experts sur le Climat (GIEC), *Climate Change 2007, 4th Assessment Report*, Novembre 2007, Contribution du groupe de travail N°2 : *Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press.

Hallegatte, S., F. Henriot and J. Corfee-Morlot, *The Economics of Climate Change Impacts and Policy Benefits at City Scale: A Conceptual Framework*, OECD Environment Working Papers, No. 4, décembre 2008.

Sebastian Kopf, Stéphane Hallegatte, Minh Ha-Duong, *L'évolution climatique des villes européennes*, CIRED, novembre 2008.

Maria Mansanet-Bataller, Morgan Hervé-Mignucci and Alexia Leseur, *Energy Infrastructures in France: Climate Change Vulnerabilities and Adaptation Possibilities*, Mission Climat de la CDC, working paper 2008-1.

Robert Mendelsohn, *The Role of Markets and Governments in Helping Society Adapt to a Changing Climate*, Climatic Change, septembre 2006, volume 78, PP203-215

Christian de Perthuis, *Et pour quelques degrés de plus... Nos choix économiques face au risque climatique*, Pearson, chapitre VIII, parution le 10 avril 2009.

Richard S.J.Tol, *Adaptation and Mitigation: Trade-offs in Substance and Methods*, *Environmental Science and Policy*, 8, Octobre 2005, PP572-578.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de d'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, de d'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

**Conseil économique
pour le
développement durable**

20, avenue de Ségur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

**Directeur de la
publication**
Dominique Bureau