

Contribution au WWF6

Thématique 3-3 : "Faire face aux changements climatiques et globaux dans un monde qui s'urbanise",

Cible 2 : "Gestion des incertitudes"

Pascal Maugis

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Direction de l'Action Scientifique et Technique

Le principe de précaution impose de dépasser les seules sources d'incertitudes incarnées par les enchaînements scénarios/modèles

Les travaux d'impact du changement climatique qui se basent uniquement sur des scénarios et des variabilités internes au système climatique exprimées par les modèles climatiques globaux [GIEC-10 2007] rendent compte d'une partie seulement des incertitudes (statistiques et scénaristiques) qu'il convient de prendre en compte pour élaborer une politique d'adaptation fiable. En négligeant les autres sources d'incertitude (notamment imprécisions, ignorances reconnues et surprises), le gestionnaire risque de mettre en place des mesures qui se révéleront inopérantes, voire qui auront induit un surcroît de vulnérabilité face aux changements climatique et plus généralement globaux [Dessai et van der Sluijs 2007].

La cascade d'incertitude découlant de l'approche scénarios-modèles

En effet, l'approche "*prédictive*" à laquelle le GIEC donne une large place [*op. cit.*] permet d'accéder aux incertitudes entre scénarios socio-économiques, entre modèles climatiques de circulation générale (GCM), ainsi qu'à une partie de celles liées à la nature aléatoire du climat. Cependant, d'autres sources majeures d'incertitudes interviennent dans la chaîne de construction des vulnérabilités : celles issues des méthodes de descente d'échelle ; puis de déclinaison en termes d'impacts (comme par exemple les modèles hydrologiques) [Quintana 2010] ; et en amont celles correspondant aux limites imposées par les choix des scénarios socio-économiques (par ex., les plus extrêmes sont-ils suffisamment pessimistes ?) ; celles liées à la construction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ; ainsi qu'à l'établissement des concentrations de la chimie atmosphérique qui en découlent et qui constituent le forçage radiatif venant en entrée des GCM. On est là face à une véritable "cascade d'incertitudes" [GIEC 2001].

Les limites de la modélisation du climat

De plus, les modèles physiques décrivant les processus sont encore imparfaits en ce qu'ils reproduisent mal les climats passés et actuel, sur lesquels ils ont été calés et partiellement validés. Leur utilisation en prévision pour des situations jamais rencontrées auparavant reste donc délicate. Rapportant de plus très imparfaitement les rétroactions entre processus et entre compartiments (océan, atmosphère, surface continentale, cycles du carbone et de l'azote), les modèles climatiques ne peuvent rendre compte convenablement des rétro-actions vives qui sont à l'origine de variations brutales, incrémentales ou irréversibles du système climatique. Le climat a un fonctionnement fondamentalement chaotique [Bolin 1994] ; c'est-à-dire très sensible aux conditions initiales et à de faibles perturbations. Parmi celles pouvant modifier significativement le climat, on peut distinguer les perturbations :

- naturelles (arrêt de la circulation océanique thermo-haline, dégazage de méthane dû à une fonte importante du permafrost, réponse hors équilibre de la végétation – instabilité de la forêt amazonienne),
- et anthropiques (conséquences de la restructuration de l'activité humaine, déboisements massifs, émissions de GES maintenues ou accrues),

sans parler des fluctuations naturelles du climat, non encore totalement élucidées (Oscillation australe El Niño ENSO, cyclicité pluri-décennale).

Autres incertitudes importantes

Au delà de prévisions du climat moyen, la construction de mesures d'adaptation doit intégrer également – éventuellement au sein de scénarios – les *invités surprise* pertinents. Ce, même si en l'état actuel de nos connaissances, ils restent

- très incertains ou mal compris (ex. : cyclones) ;
- voire imprévisibles (ex.: éruptions volcaniques, tremblements de terre, tsunamis, guerres liées à l'accès aux ressources) ;
- ou même d'incertitude impossible à évaluer (arrêt du Gulf Stream, fonte accélérée de la calotte groënlandaise, effondrement de la calotte ouest-antarctique, épidémies animales et végétales).

Ainsi, toute option d'adaptation doit être évaluée en fonction certes de sa *robustesse* par rapport aux incertitudes totales connues, mais aussi eu égard au *risque d'inopérance* : "qu'est-ce qui se passe si on s'est trompé ?", et à l'exposition à des événements d'incertitude inconnue non nécessairement climatiques. Ce n'est autre que l'application du *principe de précaution*.

Quelques conduites face aux incertitudes pour définir une politique d'adaptation

A cette aune, les mesures *sans regrets* présentent des bénéfices quoiqu'il arrive, et sont donc par nature robustes. Par exemple, la restauration du bon fonctionnement des écosystèmes, outre son intérêt pour le temps présent, accroît leur capacité à se rétablir après un événement destructeur. Ce type d'adaptation par accroissement actif de la *résilience* accepte implicitement, par méthode et non par fatalisme, l'idée d'une survenance d'événements non désirés. L'approche *adaptative*, procédant pas-à-pas, rend possible la réorientation des politiques d'adaptation en cours de route, le plus souvent dans la concertation, mais elle est faible face aux surprises d'ampleur et aux situations sur lesquelles on ne dispose pas d'expérience préalable. A l'extrême, les préconisations d'adaptation issues de la seule approche *prédictive*, en ignorant les surprises et les risques d'échec, exposent nos sociétés aux conséquences de leur inefficacité potentielle, en aiguillant les décideurs vers des décisions au final dangereuses.

Exemple de la montée du niveau marin

L'anticipation de la montée du niveau marin illustre bien ce risque. Le GIEC, dans son quatrième rapport [GIEC 2007], indiquait une fourchette typique de 20-60cm à l'horizon 2100 (jusqu'à 3,7m au-delà). D'autres travaux plus récents, ne se restreignant plus à la seule dilatation thermique, réestiment la montée à 75-200cm [Pfeffer et al. 2008, Grinsted 2009, Rahmstorf 2009], soit plus du double. La fonte de la calotte ouest-antarctique entraînerait une hausse de 5 à 8 m et celle du Groënland, moins encline à une dégradation rapide, de 7,5m. Dans ces conditions, que penser de dispositions basées sur la première estimation 20-60cm, qui viserait, en prenant une *marge de sécurité* pour tenir compte de la surverse due au vent et aux tempêtes, à protéger certains littoraux par une digue par d'exemple de 1 ou 2m, alors qu'on s'expose à des risques plausiblement bien supérieurs ? Que deviendraient les aménagements conçus en zone inondable qu'on aurait cru un temps protégés, connaissant le caractère pratiquement irréversible de certains investissements de bâti ? Dans ce cas existe un risque fort d'aggravation de la vulnérabilité, du fait de l'adaptation elle-même. Il peut être plus raisonnable de prévoir des activités à faible investissement, ou facilement déplaçables ou amortissables, voire abandonner un espace à la mer et opter pour un repli stratégique, lequel s'organise sur plusieurs décennies. Le GIEC fait état de ces réserves.

L'indispensable recours au principe de précaution

Le *principe de précaution*, qui explore les futurs plausibles (c.-à-d. soutenus par des éléments scientifiques ou techniques) pertinents pour l'adaptation, peut ainsi invalider une mesure basée sur la seule prévision, et limite les risques d'impréparation. Ce principe augmente notre résilience et fortifie notre résistance aux "surprises climatiques". En ce sens, le gestionnaire prudent considère les estimations par scénarios/modèles au sein d'une matrice large d'indicateurs des conditions climatiques, environnementales et socio-économiques à envisager pour le futur, et veille à ce que les mesures d'adaptation tiennent compte des différents niveaux d'incertitudes (statistique, scénaristique, ignorances reconnues et surprises) d'une façon proportionnée à leur plausibilité et aux risques associés (i) de ne rien faire, ou (ii) de se tromper en faisant.