

## Résilience et adaptation climatique : une question globale ou une problématique sectorielle ?

Par Nicolas BÉRIOT \*

**Le changement climatique désormais avéré et son accentuation prévue rendent nécessaire une démarche d'adaptation. Celle-ci donne lieu à des analyses sectorielles, mais aussi à des analyses plus générales, à différentes échelles d'espace. Dans un contexte d'incertitudes pesant sur le climat futur et de fragilités systémiques, ces études conduisent au développement de la résilience, c'est-à-dire à des actions ne se limitant pas à des mesures déterministes, mais visant plutôt le développement d'une « aptitude à s'adapter » à divers futurs possibles. La société peut sortir renforcée d'un tel processus de préparation à l'adaptation au changement climatique, en étant plus robuste, plus avertie de ses marges d'action et de ses dépendances, plus apte à tirer parti de contextes nouveaux. L'adaptation des systèmes naturels et humains connaît cependant des limites ; la protection du système climatique par l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre reste donc la plus haute des priorités.**

### Les définitions que donnent les Nations Unies de la résilience et de l'adaptation climatique

Les notions de « résilience » et d' « adaptation au changement climatique » ne sont couramment employées que depuis quelques années, et leur définition n'est donc pas encore stabilisée. Voici les définitions que nous en retenir, lesquelles sont issues de deux documents des Nations Unies :

- ✓ Résilience : aptitude d'un système, d'une collectivité ou d'une société potentiellement exposés à des aléas à s'adapter en opposant une résistance ou en se modifiant afin de parvenir ou de continuer à fonctionner convenablement avec des structures acceptables. La résilience d'un système social est déterminée par la capacité de celui-ci à s'organiser de façon à être davantage à même de tirer les enseignements des catastrophes passées pour mieux se protéger et à réduire plus efficacement les risques (ONU, Secrétariat inter-institutions de la Stratégie internationale de prévention des catastrophes, Genève, 2004).
- ✓ Adaptation : ajustement des systèmes naturels ou humains en réaction à des *stimuli* climatiques (actuels ou attendus) ou à leurs effets pour réduire

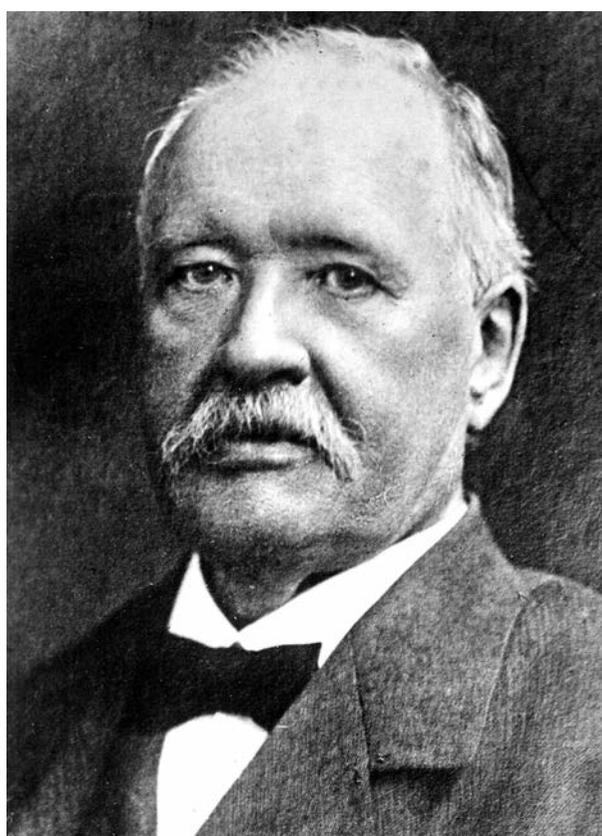
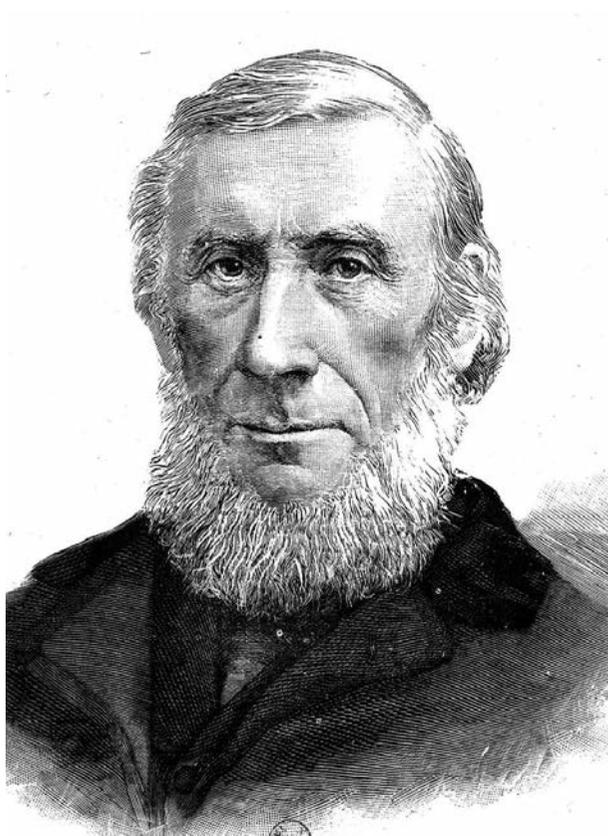
les dommages induits ou exploiter les opportunités de gains (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 4<sup>e</sup> Rapport d'évaluation, 2007).

*NB : Dans la suite de cet article, nous emploierons indifféremment le terme « adaptation » ou l'expression « adaptation climatique ».*

### L'apparition des notions d'adaptation climatique et de résilience

La théorie du changement climatique et de sa prévision naît entre la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> avec les travaux de John Tyndall et de Svante Arrhenius. Puis se développent les moyens d'observation météorologique et climatique, les disciplines constituant la science du climat et les moyens permettant de traiter l'information afférente. Les années 1980 apportent une abondance d'informations scientifiques sur le réchauffement climatique global d'origine anthropique et sur ses impacts potentiels.

La première conférence mondiale sur le climat se tient, à l'initiative de l'Organisation Météorologique Mondiale, en 1979. Le GIEC, groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, est créé en 1988 et produit son premier rapport d'évaluation en 1990.



© Albert Harlingue/ROGER-VIOLLET

« La théorie du changement climatique et de sa prévision naît entre la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> avec les travaux de John Tyndall et de Svante Arrhenius ». Portraits du physicien irlandais, John Tyndall (1820-1893), et du physicien et chimiste suédois, Svante Arrhenius (1859-1927).

La négociation climatique mondiale commence en 1992 avec la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC), qui prévoit l'adoption d'éventuelles mesures d'adaptation climatique.

Dans les années 1990, la préoccupation qui domine est celle de l'atténuation du changement climatique : les actions envisagées consistent à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Les dommages potentiels du réchauffement climatique global sont perçus comme affectant principalement les pays en développement.

Globalement, l'adaptation au changement climatique est alors peu évoquée. Cela tient sans doute au fait que l'aborder revient à supposer un échec mondial dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre ; elle semble encore être, pour beaucoup, une vue défaitiste ou, à tout le moins, une question prématurée.

À la fin des années 1990, à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle, les travaux sur l'adaptation concernent surtout les pays en développement et portent avant tout sur les efforts marginaux et additionnels qu'il va falloir consentir pour relever certains des défis du développement, tels que les questions agricoles, de sécheresse ou de sécurité alimentaire. La hausse du niveau marin notamment – un risque avéré qui est susceptible de concerner très bientôt de nombreuses

îles et les deltas de plusieurs fleuves – suscite la réalisation d'études sur cette adaptation.

La création de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), en 2001, témoigne de la prise en compte de l'adaptation en France ; c'est une initiative pionnière qui a peu d'équivalents dans le reste du monde.

Le cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015, sous l'intitulé « Pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes », fait mention à trois reprises de l'adaptation climatique en la reliant à la résilience. Il s'agit d'établir un pont entre la correction des déficits actuels d'adaptation au climat présent et l'adaptation au changement climatique à venir.

Le terme de « résilience » figure à quatre reprises dans la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique (ONERC, 2007), et à neuf reprises dans le rapport sur les coûts des impacts et les pistes de l'adaptation (ONERC, 2009).

Les deux lois du Grenelle sur l'Environnement (adoptées en 2009 et en 2010) n'évoquent, pour chacune d'elles, qu'une seule fois la résilience (respectivement au sujet des forêts et au sujet des risques d'inondations).

Plus récemment, en 2011, la notion de « résilience » semble faire irruption : à l'issue d'un chantier de dix-huit mois incluant une concertation nationale, ce terme appa-

raît vingt-quatre fois dans le premier Plan national d'adaptation au changement climatique de l'ONERC.

### **Rapidement, aux premiers pas vers l'adaptation...**

Au début des années 1990, la communauté mondiale avait pour ambition de réussir à atténuer le changement climatique. Puis l'atténuation apparut comme un objectif difficile à remplir, voire même peut-être hors d'atteinte, alors même que les impacts du changement climatique se manifestaient déjà. L'adaptation s'avéra donc être une nécessité.

Ouvrir la réflexion sur l'adaptation équivaut à un renoncement partiel à exercer une emprise sur les milieux naturels, c'est reconnaître que l'activité anthropique a eu un effet sérieux sur ces milieux et que ceux-ci, chacun selon leurs propres échelles de temps, produisent à présent un choc en retour qui n'est plus seulement un inconvénient marginal par rapport aux enjeux économiques, ni une simple externalité que nous pourrions ignorer, mais bien une réaction à nos activités courantes qui est pondérable et qui est susceptible de les affecter à un degré majeur, voire même de les compromettre.

Les experts qui s'engagent dans l'étude de l'adaptation climatique découvrent vite la richesse de cette démarche. Se poser la question de l'adaptation au climat de demain, c'est d'abord se poser la question de savoir si telle ou telle activité est encore adaptée au climat actuel. Et plus précisément, de s'intéresser aux questions suivantes : quelle est la sensibilité de telle ou telle de nos activités aux paramètres du climat ? Quelle est sa sensibilité aux extrêmes météorologiques et climatiques ? Quelle est sa consommation de ressources potentiellement affectées (eau, espace, accès au littoral, biodiversité...) ? Quel est le degré de sa dépendance systémique ?

Une étude d'adaptation révèle rapidement certaines contraintes limitant les modifications envisageables des activités et des infrastructures afférentes.

Ces contraintes sont constituées par les incertitudes découlant, d'une part, de la dispersion des scénarios technico-économiques pour le XXI<sup>e</sup> siècle, et, d'autre part, des limites de la modélisation informatique, qu'il s'agisse de l'ensemble Terre-océan-atmosphère ou de l'économie. Comment prendre une décision lourde et à longue portée temporelle – en matière, par exemple, d'exploitation forestière ou de retrait d'une route côtière –, quand les scénarios possibles sont divergents à l'échéance de 50 ou de 80 ans ?

Ces contraintes sont d'ordres multiples et cumulatifs :

- ✓ Les contraintes de coût : les contremesures de « résistance » ou de protection (comme, par exemple, la construction de digues sur de grandes longueurs de littoral, ou la transformation de millions de logements pour les adapter thermiquement) s'avèrent bornées par la disponibilité des capacités d'investissement nécessaires. Si certaines infrastructures peuvent être transformées ou

défendues, d'autres ne pourront pas l'être et devront donc subir des conditions naturelles nouvelles, avec éventuellement une part de « risque accepté » s'accompagnant de l'adoption de mesures d'accompagnement ou de compensation, telles que l'installation de systèmes d'alerte et de gestion de crise. Dans d'autres cas, on sera conduit à abandonner un investissement (un terrain agricole, un terroir, une activité, un bâtiment, un site industriel,...) faute de disposer de la capacité financière nécessaire pour le réaliser.

- ✓ Limites physiques : par exemple, dans telle station de ski, une saison touristique dont la durée se réduit du fait du climat ne pourra qu'être momentanément et marginalement préservée par le recours à des canons à neige, tel terroir viticole ne pourra pas nécessairement être adapté, ou bien tel écosystème de rivière ne pourra pas survivre à de futurs étiages encore plus sévères.
- ✓ Limites techniques : l'optimisation poussée des systèmes techniques n'est pas simultanément possible sur un jeu de valeurs actuelles et sur un jeu de valeurs futures des paramètres d'environnement.
- ✓ Limites de l'espace disponible : sur un littoral, on peut opérer le retrait stratégique vers l'intérieur des terres de quelques villas ou de hameaux complets, mais pas celui d'une ville.
- ✓ Limites, enfin, des solutions alternatives concernant certaines ressources naturelles (en eau, biodiversité), la fragilité des écosystèmes, l'accès au littoral, etc.

### **... Succède l'orientation vers la résilience**

Après les premières études sur l'adaptation menées durant la décennie 2000-2010, après les premiers tours d'horizon généraux de tout ce que l'adaptation implique, vient le moment d'un nouveau renoncement dû à une nouvelle prise de conscience, celle du fait que tout n'est pas prévisible et que tout n'est pas gérable par les méthodes habituelles. Adapter ne peut se résumer à modifier à la marge, mais nécessite un autre regard, un changement de perspective.

L'environnement futur paraît de moins en moins déterminé et de plus en plus probabiliste. La part d'inconnu semble nettement accrue. Nous sortons du paradigme d'une supposée maîtrise pour entrer dans un paradigme de conditions plus floues, plus incertaines.

N'est-ce pas précisément à cette étape que renonçant à l'ambition d'une maîtrise usuelle, la notion de résilience s'impose comme le nouvel objectif ?

La réflexion engagée s'avère en effet conduire non pas directement à l'adaptation, mais plutôt au développement d'une aptitude à l'adaptation. À la démarche courante selon laquelle un problème doit recevoir une réponse de même niveau, se substitue une nouvelle démarche qui vise à se hisser à un niveau d'analyse supérieur, à un niveau où



© Bas Beentjes/HH-REA

« Les contremesures de « résistance » ou de protection (comme, par exemple, la construction de digues sur de grandes longueurs de littoral, ou la transformation de millions de logements pour les adapter thermiquement) s'avèrent bornées par la disponibilité des capacités d'investissement nécessaires ». Navire spécialisé dans la lutte contre la hausse du niveau de la Mer du Nord, injection de sable le long des côtes hollandaises, Pays-Bas, septembre 2008.

l'on se dote de la capacité de traiter non plus un unique scénario, mais un ensemble de scénarios.

Ainsi, l'adaptation climatique s'avère passer par la création d'une résilience, c'est-à-dire non pas par la création directe d'une adaptation, mais par l'accroissement d'une aptitude à s'adapter.

### Du sectoriel au global

En France, des prises de conscience de la nécessité de l'adaptation climatique ont d'abord été observées dans certains secteurs sensibles ou particulièrement vigilants vis-à-vis des conditions climatiques ou des risques naturels, comme par exemple la viticulture, la foresterie, la santé ou le secteur des assurances.

En France, les premières réflexions et les premières réunions de travail intersectorielles sur l'adaptation au changement climatique ont été conduites dans le cadre de la Mission interministérielle sur l'effet de serre (MIES) et de l'ONERC lors de l'élaboration de la première stratégie nationale d'adaptation (en 2006), puis de la réalisation d'études sur les coûts des impacts.

Le chantier du premier Plan national d'adaptation au changement climatique, de la fin 2009 à la mi-2011, a

donné lieu à une concertation nationale dans un format du type du « Grenelle ». On y a abordé des thèmes transversaux comme l'eau, la santé, la biodiversité, les risques naturels, ainsi que de multiples thèmes sectoriels.

Les travaux sur l'adaptation réalisés dans le cadre d'une concertation multisectorielle ont permis de mettre en lumière les problèmes d'ordre systémique.

Ainsi, par exemple, les usages de l'eau dans certaines régions et/ou durant certaines saisons font déjà l'objet d'une concurrence, et donc d'arbitrages. Le changement climatique va accentuer fortement ces contraintes et le moment viendra où des questions structurelles s'imposeront. Il se peut, par exemple, qu'il faille, dans telle ou telle région, s'orienter vers des pratiques agricoles adaptées, cela reviendra alors à créer de la résilience pour le secteur agricole ou la région concernés moyennant des interventions différenciées selon des sous-secteurs d'activité plus fins.

Mais plus encore, les problématiques de l'adaptation croisent différents thèmes.

Ainsi, l'adaptation dans le secteur de l'énergie ne peut se concevoir sans envisager simultanément la problématique de l'adaptation dans le domaine de l'eau. La ressource hydroélectrique, moyen d'ajustement en cas de pointes

de consommation électrique, pourra être affectée à la baisse par le changement climatique. Le refroidissement des centrales électriques thermiques (notamment nucléaires) nécessitant des prélèvements et des rejets d'eau dans les rivières, peut se trouver limité par des enjeux d'équilibre éco-systémique et de biodiversité.

À l'échelle nationale, la migration, dans le long terme, d'une partie des centrales de production d'énergie vers le littoral n'est pas exclue, mais elle se heurte aussi à des contraintes qui doivent être gérées. Ainsi, par exemple, la conception de centrales électriques à longue durée de vie devra tenir compte de la hausse du niveau marin pour certains de leurs composants (comme, par exemple, les stations de pompage de l'eau de refroidissement).

L'adaptation des secteurs de l'eau et de l'énergie devra donc, dans une certaine mesure, se concevoir d'une manière intégrée : accroître la résilience sectorielle n'est pas suffisant, il faut viser l'accroissement de la résilience globale et nationale.

À Antigua et Barbuda, suite au passage du cyclone Luis (1995) qui a dévasté les infrastructures touristiques, d'importants transferts de main-d'œuvre se sont opérés du secteur du tourisme vers celui de la pêche, le second amortissant pour un temps la crise qui frappait le premier (ONERC, 2012) : il s'agit là d'un exemple de résilience intersectorielle, nécessitant un cadre réglementaire adéquat mais aucun investissement lourd.

### Du local au national et à l'international

L'adaptation ou la création de résilience suscitent aussi la création de nouvelles relations entre territoires et entre échelles territoriales.

Ainsi, par exemple, la création de trames verte et bleue visant à favoriser l'adaptation de certaines espèces et de certains écosystèmes est un service rendu au territoire à l'échelle de quelques dizaines de kilomètres (voire davantage), et ce service sera pris en charge par quelques communes au bénéfice de toutes. Dans cet exemple, on crée de la résilience à une certaine échelle moyennant des mesures différenciées aux échelles inférieures.

Dans l'aménagement du littoral, la création de résilience à l'échelle de la région (de l'ordre de la centaine de kilomètres) se traduira par des mesures différenciées selon les caractéristiques des portions de littoral : ce sera parfois l'adoption de mesures de résistance (comme la création de digues), parfois le retrait de certaines installations côtières vers l'intérieur des terres, parfois l'acceptation d'un risque de submersion accru, ou encore, la conservation d'espaces naturels tampons.

Alors que la France s'est dotée d'un Plan national d'adaptation pour 2011-2015, d'autres plans existent ou voient le jour au niveau des régions administratives et des collectivités locales. Pour la plupart d'entre elles, les certaines de mesures qui naissent de ce chantier national ne représentent pas une couche supplémentaire de planification plaquée sur l'existant, mais bien plutôt l'incorporation d'un supplément de méthode et de vision dans des plans

ou des politiques préexistants. En effet, là encore, une approche trop planificatrice, trop centralisée, trop déterministe eût été sans doute vouée à l'échec, et donc vaine. Ce qui est principalement introduit et acquis au travers de ces multiples processus décentralisés, c'est la prise en compte par un grand nombre d'acteurs d'une diversité de scénarios possibles et de la nécessité d'assurer de la robustesse et de l'adaptabilité. Il s'agit concomitamment d'un accroissement de la résilience nationale et d'une évolution sociétale.

Aux Pays-Bas, l'adaptation à la hausse du niveau marin est pensée dans une perspective se situant au-delà de la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. La stratégie retenue distingue différentes zones et divers enjeux économiques, pour ne protéger physiquement – par des rehaussements de digues – que les enjeux les plus forts, et en acceptant donc certains risques ou inconvénients ailleurs, moyennant des modes d'organisation palliatifs *ad hoc*. La résilience nationale se traduit localement par l'adoption de mesures contrastées.

À New York, après la tempête Sandy, il est apparu difficile de protéger l'ensemble de la ville par des digues. L'idée que l'acceptation de la possibilité d'une neutralisation temporaire d'une partie des activités d'une grande ville peut être le meilleur compromis économique pour l'adaptation climatique, est en train de faire son chemin. La résilience s'est avérée très forte dans ce cas particulier d'une ville et d'un pays riches : les dégâts de Sandy auront été quasiment effacés, en termes de restauration des activités, en seulement quelques mois.

Au niveau international, les premières migrations climatiques sont d'ores et déjà envisagées, comme par exemple pour certains États insulaires du Pacifique dont certaines îles seraient menacées de submersion : ce serait là un abandon local d'un habitat, un retrait-migration vers d'autres territoires, ce qui peut être vu comme un élément d'une résilience planétaire.

La stratégie d'adaptation climatique de l'Union européenne (publiée en mars 2013) traite des questions transfrontalières posées par l'adaptation, ce qui accroît la résilience à l'échelle dudit continent.

Les États-Unis délivrent des visas dits TPS (pour *Temporary Protection Status*) à certains ressortissants de pays inscrits sur une liste dans certaines circonstances (comme, par exemple, à la suite d'une catastrophe naturelle) afin de soulager momentanément les pays ainsi identifiés et de permettre, par l'emploi temporaire de leurs ressortissants, une certaine reconstitution des ressources économiques desdits pays. C'est là encore un élément de résilience à l'échelle planétaire.

### Conclusion

L'adaptation au changement climatique est l'un des aspects d'une politique de développement durable et de transition écologique.

L'existence d'incertitudes importantes sur les évolutions climatiques conduit à s'adapter non pas à un futur possible, mais à plusieurs scénarios de futur possible du

climat. En outre, l'adaptation doit prendre en compte de nombreuses contraintes (le poids de l'existant, les limites physiques ou économiques, des dépendances intersectorielles, systémiques, territoriales à différentes échelles).

Plus que l'addition de mesures déterministes qui seraient conçues de manière marginale dans le prolongement de l'existant ou de manière trop centralisée, l'adaptation climatique nous conduit à changer de niveau d'analyse et de méthode, à envisager de multiples scénarios, à retrouver des marges de manœuvre, à éviter toute saturation dans l'emploi des ressources naturelles, à rétablir une certaine flexibilité, à accroître notre aptitude à gérer un futur incertain.

La meilleure adaptation consiste finalement en un développement de notre aptitude à nous adapter au changement, ce qui coïncide avec l'accroissement de la résilience environnementale.

Au terme de cette communication, où l'adaptation est abordée comme un processus potentiellement vertueux augmentant la résilience, ne laissons surtout pas naître l'illusion que la question climatique serait réglée. Nous entendons souvent dire : « l'homme s'est toujours adapté, il continuera à le faire ». Or, dire cela, c'est ignorer les heurts échappant à nos sens que subissent actuellement les équilibres naturels dont la vie humaine dépend. C'est aussi ignorer la fragilité de nos infrastructures sophistiquées et la vulnérabilité des populations les moins nanties.

Le choc subi par le système climatique et la biosphère au cours des dernières décennies du fait de certaines activités anthropiques s'assimile globalement à une grave dégradation de notre environnement et des conditions de survie de notre espèce.

L'adaptation climatique que nous avons évoquée dans cet article a des limites. La lutte pour la réduction des émissions anthropiques de gaz à effet de serre reste donc la plus haute des priorités. S'il est bon de déployer les ressources, l'imagination, les initiatives (publiques et privées) pour développer l'adaptation climatique, ce serait encore mieux que de toute urgence la société humaine s'unisse et déploie autant (et même davantage) de créativité, de libération des savoirs et de circulation des connaissances pour respecter des objectifs d'atténuation qui sont dès à présent vitaux.

Ne nous trompons pas de priorité : protégeons d'urgence la biosphère, plutôt que de nous satisfaire d'une simple adaptation à sa dégradation.

*Remerciements à : Vincent Bourcier, Jérôme Duvernoy, Sylvain Mondon et Bertrand Reyssat.*

#### Note

\* Secrétaire général de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC).

### Extraits du Plan national d'adaptation au changement climatique

Voici une dizaine d'exemples tirés des 84 mesures du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) pour la période 2011-2015 :

- **Actions transversales** : prendre en compte de manière systématique le changement climatique dans les contrats de service public conclus par l'État.
- **Santé** : création d'un groupe de veille santé-climat au sein du Haut conseil de la santé publique.
- **Eau** : économiser 20 % de l'eau prélevée (hors stockage d'eau d'hiver) d'ici à 2020.
- **Agriculture** : promouvoir une agriculture efficiente en eau.
- **Forêt** : conserver, adapter et diversifier les ressources génétiques forestières.
- **Énergie et industrie** : favoriser le recours à des équipements de refroidissement plus efficaces ou utilisant des sources d'énergies renouvelables ou de récupération.
- **Infrastructures et services de transport** : passer en revue et adapter les référentiels techniques pour la construction, l'entretien et l'exploitation des réseaux de transport (infrastructures et matériels) en métropole et outre-mer.
- **Urbanisme et cadre bâti** : renforcer les spécifications assurant des conditions de confort dans les bâtiments par fortes chaleurs.
- **Recherche** : mettre en place un *wiki* « Adaptation au changement climatique ».
- **Littoral** : développer les réseaux d'observation du littoral.
- **Montagne** : intégrer dans les schémas de massif un volet « Adaptation au changement climatique ».

Le PNACC comprend vingt thèmes transversaux ou sectoriels : à ceux de la liste ci-dessus, s'ajoutent les thèmes de la biodiversité, des risques naturels, de la pêche et de l'aquaculture, du tourisme, de l'information, de l'éducation et de la formation, des financements et des assurances, de l'action européenne et de l'action internationale de la France et de la gouvernance.

Le texte intégral du PNACC est consultable en ligne :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC-PNACC-complet.pdf>