

# L'impact de l'évolution climatique à Hong Kong et dans le delta de la rivière des Perles

ALEXANDRA TRACY, KATE TRUMBULL  
ET CHRISTINE LOH<sup>(1)</sup>

Cet article constitue une première tentative, sur la base des informations disponibles, de brosser un tableau des conséquences de l'évolution climatique dans la région du grand delta de la rivière des Perles (Hong Kong, Macao et le delta de la rivière des Perles). On compte parmi les nombreux effets du réchauffement climatique l'élévation du niveau de la mer qui représente un souci majeur pour cette région déjà extrêmement vulnérable du fait de sa position géographique (le sud du delta se situe entre 0,3 et 0,4 mètre au-dessous du niveau moyen de la mer) et de son urbanisation. Il faudrait mener des recherches plus poussées et construire des modèles pour que les autorités, la communauté d'affaires et la société civile puissent mieux saisir les effets du changement climatique dans cette partie du monde. Cet article montre que l'évolution du climat peut avoir de graves conséquences sur l'économie régionale – celle-ci représente près de 10% du PNB chinois – et présente quelques mesures que le gouvernement et la communauté d'affaires auront à étudier pour faire face à la situation à venir.

La contribution croissante de la Chine au réchauffement de la planète ne fait plus de doute. Si les États-Unis sont actuellement le plus grand producteur de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement, la Chine avec son développement industriel est en train de les rattraper. Le grand delta de la rivière des Perles (GDRP) dans la province du Guangdong est l'un des plus grands centres manufacturiers au monde (représentant près de 10% du PNB chinois), ce qui fait de cette région le principal producteur des gaz émis par la Chine. Les effets de l'évolution du climat se font déjà sentir dans plusieurs parties du pays : sécheresses, inondations et augmentation tangible du niveau de la mer. La région du GDRP est pour sa part menacée sur deux fronts : elle est d'abord particulièrement vulnérable aux contrecoups du changement climatique qui se traduisent en l'occurrence par une augmentation du niveau de la mer ; ensuite, dans la mesure où elle constitue l'une des régions les plus riches

du pays, les risques économiques encourus sont particulièrement importants.

Parce qu'il faut plusieurs décennies, voire plusieurs siècles, pour que le changement climatique devienne un fait formellement établi, les décideurs politiques tombent eux-mêmes dans le piège de cette « normalité mouvante » : ils sont dans l'incapacité de reconnaître que les conditions se dégradent parce que la définition même de ce qui est « normal » évolue peu à peu<sup>(2)</sup>. Comme beaucoup de problèmes ne se posent qu'à une échéance éloignée, le développement indus-

- 1.. Nous exprimons notre reconnaissance à Darren Lam pour ses importantes contributions. Nous tenons aussi à remercier Alexis Lau et Jimmy Fung de l'Institut pour l'environnement de l'Université des sciences et technologies de Hong Kong pour leurs conseils en météorologie et le Dr. James Hansen de l'Institut Goddard à la NASA pour les données scientifiques les plus récentes, ainsi que le Dr. Tim Flannery pour son commentaire éclairé.
- 2.. Jared Diamond, « Why Do Some Societies Make Disastrous Decisions? », Lewis Thomas Prize Lecture, The Rockefeller Institute, New York City, 27 mars 2003.

triel et la croissance économique l'emportent dans le processus de décision. Le but de cet article est de montrer que le changement climatique n'est pas une réalité lointaine et que son impact sur l'économie du GDRP pourrait être aussi considérable que néfaste. Depuis plus de deux décennies en effet, la région du GDRP forme l'économie régionale la plus dynamique de Chine, attirant une large portion d'investissements directs étrangers (IDE) et contribuant pour une part importante au produit intérieur brut (PIB). Pour cette raison, si le delta de la rivière des Perles venait à subir les conséquences du changement climatique, il y aurait de graves répercussions économiques sur l'ensemble du pays.

La présente étude offre une vue d'ensemble des débats scientifiques sur les effets potentiels de l'évolution du climat à l'échelle de la planète, en se focalisant tout particulièrement sur les prédictions pour le GDRP et les transformations de l'environnement qui pourraient survenir dans la région. Tout en réitérant le besoin impératif de réduire l'émission des gaz à effet de serre, la question ici n'est pas de discuter des stratégies pour diminuer ces gaz dans la région. Afin de pouvoir passer en revue les possibles effets dans le GDRP, on postule délibérément que les changements vont continuer à se produire au rythme prévu aujourd'hui. On identifiera ensuite un certain nombre de conséquences pratiques sur les infrastructures et l'ensemble du bâti de la région, puis on se penchera sur les menaces potentielles sur certains secteurs industriels particulièrement importants pour la région. On conclura par un examen des mesures que le gouvernement et la communauté d'affaires auront à prendre en considération afin de s'adapter à ce nouvel environnement.

## Les effets potentiels de l'évolution du climat dans le grand delta de la rivière des Perles

Les prévisions relatives aux effets de l'évolution du climat sur la région du GDRP sont très peu fiables et font l'objet de débats. Néanmoins, les projections pour l'instant publiées rejoignent largement l'analyse du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>(3)</sup>. Le GDRP, dans le centre et le sud de la province du Guangdong, comprend, outre le delta de la rivière des Perles lui-même, les régions administratives spéciales (SAR) de Hong Kong et Macao. Cette région est une plaine alluviale de faible altitude composée du réseau fluvial des rivières de l'ouest, du nord et de l'est et d'un entre-

lacs de cours d'eau<sup>(4)</sup>. Le niveau du sol est proche du niveau moyen de la mer (NMM), le nord et le centre étant situés entre 0,4 et 2,4 mètres au-dessus du niveau de la mer, alors que le sud du delta est quelque peu en-deçà de ces chiffres, entre 0,4 et - 0,3 mètre par rapport au NMM<sup>(5)</sup>. Depuis 1979, les régions entre Hong Kong et Canton et autour de Macao se sont rapidement développées et des terres autrefois agricoles ont été reconverties à des fins industrielles. La population dans cette région s'élève à 40 millions d'habitants.

La frange nord de la plaine du delta a été gagnée sur l'eau sous la dynastie Tang (il y a environ 1 400 ans). Le rythme de la poldérisation s'est progressivement accéléré depuis lors et au cours des 50 dernières années, les terres gagnées sur l'eau ont été assemblées en un peu plus de 100 enclos, protégés contre les inondations. Or, de nombreuses zones récemment urbanisées et industrialisées se situent dans la plaine inondable de la rivière des Perles et de ses affluents. En raison de sa topographie, de l'histoire de la poldérisation et du fait que la majeure partie de ses terres se trouve dans la plaine inondable, la région du GDRP n'a jamais été à l'abri des catastrophes naturelles : inondations dues aux rivières qui sortent de leur lit ou aux marées, aux typhons et à la pénétration de l'eau de mer. Avec le changement climatique, ces phénomènes ne vont aller qu'en s'amplifiant.

## Hausse de la température

L'Observatoire de Hong Kong (OHK) a publié ses projections de température pour la dernière décennie de ce siècle sur la base des « normes climatologiques » observées entre 1961 à 1990. D'après l'OHK, la moyenne des températures annuelles augmentera de 3,5°C. L'été, le nombre de jours très chauds (33°C ou plus) fera plus que doubler, passant de 11 à 24, alors que le nombre de nuits très chaudes (28°C ou plus) s'élèvera à 30, soit quatre fois plus qu'aujourd'hui.

3. Établi en 1988 par deux organisations des Nations unies, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme pour l'environnement des Nations unies, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) vise à évaluer les risques du changement climatique causé par les hommes, principalement sur la base des publications scientifiques et techniques soumises à comité de lecture.
4. H. Yang, « Potential Effects of Sea Level Rise in the PRD Area: Preliminary Study Results and a Comprehensive Adaptation Strategy », in J. N. Smitj *et al.*, (dir.), *Adapting to Climate Change: an International Perspective*, New York, Springer Verlag, 1996, 475 p.
5. Huang Zhenguo *et al.*, « Coastal Inundation Due to Sea Level Rise in the PRD, China », *Natural Hazards*, n° 33, 2004, p. 247-264.

L'hiver, le nombre de jours froids (12°C ou moins) chutera de 21 à moins d'un par an.

## Précipitations

Selon les simulations réalisées pour l'Asie orientale et la Chine, les précipitations devraient augmenter si la concentration du dioxyde de carbone venait à doubler<sup>(6)</sup>. L'OHK prévoit que la moyenne des précipitations annuelles augmentera d'1% par décennie au XXI<sup>e</sup> siècle. Mais cette augmentation ne sera pas régulière : toujours d'après l'OHK, il y aura une plus grande variabilité des précipitations d'une année à l'autre, c'est-à-dire davantage d'années avec des précipitations soit supérieures soit en-deçà de la normale. D'ici la fin du siècle, le nombre de jours à forte pluie aura augmenté d'un par an. Pour les années enregistrant de faibles précipitations, la demande en eau se fera plus vive dans la région du GDRP, alors même qu'il y a déjà une très forte pression sur les ressources en raison de l'accroissement de la population, du développement urbain et de la production industrielle à grande échelle, phénomènes qui nécessitent souvent une très grande quantité d'eau. À l'inverse, des précipitations importantes et prolongées pourraient créer un excédent d'eau (l'eau de pluie ne s'évaporant pas ou ne pénétrant pas suffisamment le sol pour atteindre les nappes phréatiques) et, par conséquent, augmenter le risque d'inondation, lequel est déjà actuellement, avec les glissements de terrain, un souci de premier plan dans cette région.

## Tempêtes

L'impact du réchauffement global sur la fréquence et l'intensité des cyclones tropicaux reste un sujet débattu parmi les climatologues. L'OHK a récemment confirmé qu'il n'y avait pas de certitude en la matière<sup>(7)</sup>. En fait, l'Observatoire rapporte qu'« au cours des 40 dernières années, le nombre annuel de cyclones tropicaux qui venaient s'écraser sur la côte méridionale chinoise dans un rayon de 300 kilomètres de Hong Kong a baissé à raison de 0,17 par décennie, passant de trois dans les années 1960 à 2,5 dans les années 1990<sup>(8)</sup> ». Les chercheurs de l'Université des sciences et technologies de Hong Kong (USTHK) pensent que les typhons vont vraisemblablement continuer leur chemin plus à l'est, délaissant Hong Kong pour frapper le Japon. Cependant, certains faits portent à croire qu'une température de la mer en surface (TMS) plus élevée pourrait accroître quelque peu l'intensité des cyclones. Des chercheurs chinois soutiennent que la violence exceptionnelle de la saison des ty-

phons en 2006, qui a débuté un mois avant la normale et qui a causé des milliers de décès dans le sud du pays, est liée au réchauffement de la planète. Qin Dahe, directeur de l'Administration météorologique de Chine, a dit dernièrement que « le réchauffement climatique constitue la toile de fond des phénomènes climatiques et atmosphériques de plus en plus prononcés et inhabituels que l'on voit se produire. Les typhons se font de plus en plus violents, la force destructrice de ceux qui provoquent des glissements de terrain s'accroît, et leur trajectoire devient plus longue que la normale<sup>(9)</sup> ».

Aujourd'hui, les typhons frappent régulièrement le sud de la Chine et peuvent créer des dégâts matériels immenses, tout en emportant des vies là où ils provoquent des glissements de terrain. Le typhon Prapiroon, par exemple, a tué en août 2006 plus de cinquante personnes et causé des dégâts estimés à 675 millions de dollars américains dans la seule province du Guangdong<sup>(10)</sup>.

Bien que pour l'heure la violence des cyclones n'ait pas augmenté de façon notoire, on peut s'attendre à ce que les tempêtes causent davantage de dégâts sur les régions côtières parce que l'élévation du niveau de la mer les rend plus puissants. Tout porte à croire qu'il faudra plus souvent surélever et renforcer les défenses côtières. Si, dans l'avenir, les changements climatiques amènent les tempêtes tropicales à frapper plus violemment et fréquemment la région du GDRP, les ravages causés seront alors d'autant plus importants.

## Élévation relative du niveau de la mer

Ces dix à quinze dernières années, la Chine a produit un certain nombre d'études visant à évaluer l'élévation relative du niveau de la mer ainsi que le risque d'inondation dans certaines parties de la région. Il reste encore beaucoup à faire avant de tomber d'accord sur les proportions de cette élévation, les conséquences sur le niveau de l'eau dans l'estuaire et les rivières ainsi que l'impact sur la région.

6. Z. Zhao *et al.*, « Advances on Detection and Projection of Impacts of Human Activity upon Climate Change over East Asia and China », in *1999-2002 China National Report on Meteorology and Atmospheric Sciences for the 23rd General Assembly on International Union of Geodesy and Geophysics*, Pékin, China meteorological press, 2003.
7. K.H. Yeung, *Keynote Address III. Issues Related to Global Warming – Myths, Realities and Warnings*, Observatoire de Hong Kong, juin 2006, 16 p.
8. Observatoire de Hong Kong, (1er août 2003), « Global Warming - the Hong Kong Connection » [en ligne]. <http://www.hko.gov.hk/wxinfo/news/2003/pre0801e.htm>.
9. Agence France Presse, « Warming Reportedly Behind China's Killer Typhoons », 15 août 2006 [en ligne]. <http://www.taipeitimes.com/News/world/archives/2006/08/15/2003323278>.
10. Dartmouth Flood Observatory, 2 octobre, 2006 [en ligne]. <http://www.dartmouth.edu/~floods/Archives/2006sum.htm>.



#### Inondations dans le Guangdong

Il y a toutefois un consensus : le niveau de la mer monte et continuera de monter dans la région du GDRP où, déjà, la géographie physique et le développement urbain constituent des facteurs aggravants. De nombreuses terres basses ont toutes les chances d'être inondées. D'après les recherches menées par le Bureau national de l'océanographie de Chine en 2002, le GDRP est l'une des régions les plus vulnérables en cas d'augmentation du niveau de la mer <sup>(11)</sup>.

Les études menées par l'Académie des sciences de Chine en 1994 montrent que la formation des cônes de déjection ainsi que l'incessante poldérisation ont entraîné une élévation du niveau de la mer de 0,5 à un millimètre en moyenne par an dans les affluents de l'estuaire, et ce phénomène devrait continuer. L'Académie prévoit que le niveau de la mer dans la région du GDRP augmentera de 15 à 30 centimètres d'ici 2010, 30 à 40 centimètres d'ici 2030 et de 40 à 60 centimètres d'ici 2050 <sup>(12)</sup>.

Plusieurs facteurs sont à l'origine des inondations maritimes et fluviales dans le GDRP : précipitations, marées hautes, vents forts et typhons, tempêtes violentes. En amont, le niveau de l'eau est plus élevé à cause des bras de rivières morts et de la forme en entonnoir de l'estuaire. Il n'est pas rare, dans certaines parties de l'estuaire de la rivière des Perles, que le mauvais temps associé aux marées fasse mon-

ter les eaux à plus de trois mètres. Une élévation de 30 centimètres du niveau de la mer pourrait avoir un impact significatif sur le niveau des marées hautes dans cette région. De même, une élévation du niveau de la mer amplifierait la puissance des tempêtes dans le delta. Si le facteur climatique coïncide avec une marée haute, les tempêtes pourraient avoir des conséquences catastrophiques. Et si l'on ajoute à cette équation l'élévation du niveau de la mer, alors les risques d'inondation prendraient des proportions considérables.

L'Institut de l'environnement de l'Université des sciences et technologies de Hong Kong a entrepris un énorme travail de modélisation qui permettrait d'évaluer l'impact de l'augmentation du niveau de la mer à la saison des pluies et d'estimer l'étendue géographique des éventuelles inondations à venir dans la région du GDRP.

Si le niveau des eaux s'élevait de trois mètres — ce qui est aujourd'hui le niveau moyen des inondations graves —, les

11. Zhang Zhiping, « Rising Seas Threaten Coastal Cities », *Beijing Review*, 47, n° 9, mars 2004, [en ligne]. [http://www.bjreview.com.cn/200409/Nation-200409\(A\).htm](http://www.bjreview.com.cn/200409/Nation-200409(A).htm).

12. Division des sciences de la Terre, Académie des sciences de Chine (dir.), *Impact of Sea Level Rise on the Deltaic Regions of China and its Mitigation*, Pékin, Science Press, 1994, 353 p.

zones métropolitaines de Canton, Zhuhai et Jiangmen seraient touchées parce que situées dans la plaine inondable. Si le niveau des eaux augmentait de quatre mètres, c'est presque la totalité de la région entre Zhuhai, Jiangmen et Canton qui serait touchée et il y aurait d'importantes inondations en direction de Dongguan. Si les eaux montaient de six mètres, les inondations s'étendraient encore plus à l'ouest du delta et ce seraient les régions autour de Dongguan et de Hong Kong qui seraient sévèrement touchées.

## Les conséquences du changement climatique

### Impacts sur la santé

Plus qu'une source d'inconfort, la canicule représente un danger mortel. Des vagues de chaleur de plus en plus marquées et fréquentes peuvent accroître les risques de maladie (cardiaques et respiratoires) et le taux de mortalité. Sur la base d'informations collectées à Shanghai, entre 1980 et 1989, au-delà de 34°C, les personnes âgées de 65 ans et plus peuvent mourir en raison de la canicule. D'après les projections du GIEC, en 2050, les décès dus à la canicule à Shanghai seraient de 3,6 à 7,1 fois plus importants qu'aujourd'hui<sup>(13)</sup>. L'élévation des températures va très probablement favoriser la prolifération des moustiques, ce qui augmenterait les risques de malaria et de dengue, la reproduction des bactéries et des micro-organismes ainsi que la fréquence des maladies transmises à travers l'alimentation. Selon les analyses du GIEC, le réchauffement global va accélérer les taux de réaction photochimiques des polluants chimiques présents dans l'atmosphère, entraînant un accroissement des oxydants dans les zones urbaines<sup>(14)</sup>. Dans la mesure où une forte chaleur est source d'inconfort pour les résidents et les touristes – que ce soit des conditions de travail plus difficiles, des coûts plus élevés de climatisation ou, plus grave encore, davantage de pollution qui porterait atteinte à la santé – Hong Kong et les villes du delta de la rivière des Perles subiraient ces conséquences néfastes qui se répercuteraient sur la qualité de vie de leurs résidents.

### Impact écologique

L'érosion de la côte, la salinisation du sol et des nappes phréatiques ainsi que la détérioration des bancs de sable et des marais sont autant de problèmes écologiques qui risquent de survenir dans le grand DRP à cause de l'élévation du niveau de la mer. D'après le professeur Chen Manchun,

directeur du Département de l'environnement du Centre d'informations marines de Chine, qui s'exprimait en 2004, cela pourrait entraîner la disparition des marécages côtiers, un changement substantiel dans l'écosystème, et menacer encore plus l'habitat des espèces rares<sup>(15)</sup>.

La montée des eaux pourrait aussi provoquer une accumulation des sédiments et des limons dans les estuaires et les écosystèmes de la côte, ce qui aurait des incidences graves sur l'habitat de nombreuses espèces de poissons. Une accumulation des sédiments et des limons dans les estuaires et les écosystèmes de la côte accroît le risque d'inondation, un problème potentiel majeur dans les zones poissonneuses. Les marais du grand DRP, tels que Mai Po à Hong Kong, le sixième plus grand marais côtier de Chine, constituent un habitat important pour les oiseaux et un lieu vital de reproduction pour de nombreuses espèces de poissons et autres invertébrés. Or, l'élévation du niveau de la mer ainsi que la salinisation constituent une menace sérieuse pour ces marécages dont la capacité naturelle à s'adapter en gagnant vers l'intérieur des terres est elle-même entravée par la main de l'homme, qui y a construit des routes de béton, des digues et des barrages côtiers.

### Impacts sur les infrastructures

S'il n'y a pas de consensus sur la relation de cause à effet entre l'évolution du climat et la fréquence ou la violence des cyclones tropicaux, en revanche de fortes concentrations de populations et de biens dans des zones à risques, comme la région du GDRP, entraînent forcément des pertes financières plus conséquentes. Comme on l'a montré précédemment, la région du GDRP pourrait être extrêmement vulnérable aux inondations à grande échelle dues à de fortes précipitations et des orages violents. Ceux-ci peuvent endommager le bâti et causer l'érosion de sols qui, à son tour, fragiliserait les fondations. La sédimentation qui en résulterait pourrait avoir un impact sur la gestion des systèmes hydrauliques, endommager les canalisations souterraines ou les réservoirs partiellement enfouis, ainsi que les barrages et l'équipement destiné au pompage<sup>(16)</sup>. De même, lors des périodes sèches où le taux d'humidité du sol est plus bas, l'af-

13. <http://www.grida.no/climate/ipcc/regional/276.htm>.

14. *Ibid.*

15. Zhang Zhiping, « Rising Seas Threaten Coastal Cities », *op. cit.*

16. Paul Freeman et Koko Warner, *Vulnerability of Infrastructure to Climate Variability: How Does this Affect Infrastructure Lending Policies?*, Washington D. C., Banque mondiale, octobre 2001.

faissement peut affecter les canalisations et les câbles. Les tempêtes de vent, même si elles n'affectent que dans une moindre mesure les fondations et ses composants souterrains, causent néanmoins des pressions supplémentaires sur le bâti, affectant à la fois les éléments structurels et non structurels. Enfin, elles peuvent aussi perturber les lignes à haute tension et donc la distribution d'énergie.

La région du GDRP possède, pour le moment, les meilleures infrastructures du pays. Aussi l'étendue des dégâts potentiels sur les infrastructures et les bâtiments causés par les perturbations liées au changement climatique est-elle significative. Le contrôle des inondations de la rivière des Perles repose principalement sur les digues et les réservoirs. En 2001, il y avait 34 grands réservoirs avec une capacité totale de stockage de 312 milliards de mètres cubes ainsi que 11 000 kilomètres de digues. Celles situées le long du cours d'eau principal et dans la zone du delta ont été conçues pour contrer des inondations sur une période comprise entre dix et 20 ans. Seules les digues les plus importantes ont été pensées pour supporter 50 à 100 années d'inondations selon les standards normaux. La plupart des infrastructures ont été planifiées dans les années 1950 d'après les estimations météorologiques de l'époque. L'étude de l'Académie des sciences du Guangdong prévient que le réseau de digues tout comme les autres mesures prises pour lutter contre les inondations seraient inadaptés dans ces nouvelles circonstances<sup>(17)</sup>.

Une élévation générale des températures pourrait avoir des effets néfastes sur les infrastructures de transport, ce qui entraînerait des arrêts de service et davantage de moyens financiers pour les réparations et la maintenance. D'énormes investissements sont actuellement prévus pour développer un large réseau d'autoroutes à travers la région du GDRP et y construire de très grands ponts. Dans les zones basses, les routes sont souvent situées à une altitude plus faible que les terres autour afin que l'eau de ces dernières puisse s'écouler sur elles, et qu'elles soient ainsi les premières à être inondées. En ville, la circulation est souvent grandement perturbée par les réparations à répétition des canalisations et des câbles souterrains. À Londres, on s'attend à ce que, en raison de l'élévation des températures, de plus grandes amplitudes de rétrécissement et d'expansion de l'argile locale endommagent les conduites d'eau, ce qui signifie des réparations fréquentes et donc une circulation encore plus perturbée<sup>(18)</sup>. Il faudrait conduire des recherches plus poussées pour déterminer si des effets similaires pourraient se produire dans la région du GDRP. Le transport ferroviaire, tel que l'express reliant Hong Kong à Canton, est aussi une

composante essentielle des infrastructures du transport dans le GDRP qui peut lui aussi être grandement perturbé par les tempêtes et les inondations. Ces dernières endommageraient les infrastructures et entraîneraient la fermeture temporaire de certaines gares. Ainsi, le typhon Bilis en juillet 2006 a causé des inondations qui ont coupé la principale liaison ferroviaire entre Canton et Pékin, laissant des milliers de passagers à quai. Le métro de Hong Kong ainsi que ceux de Canton et de Shenzhen, dont les travaux avancent rapidement, ne sauraient être épargnés par les inondations. De plus, on pourrait craindre une évolution de la structure des tunnels, elle-même causée par les changements dans les nappes phréatiques et qui se traduirait par davantage de pression hydraulique sur les murs des tunnels.

Le succès économique du grand DRP repose sur le commerce international : le transport maritime et la logistique continuent à compter énormément dans la croissance économique. Les régions en amont et à l'ouest du delta connaissent de graves problèmes dus aux limons qui limitent l'activité des ports. Si, depuis de longues années, Hong Kong est le seul port en eau profonde de la région avec des infrastructures modernes pour les containers, dernièrement, plusieurs ports pour containers se sont développés à Shenzhen. Mais l'élévation du niveau de la mer et ses effets sur la violence des tempêtes et les inondations, constituent une menace potentielle sérieuse pour ces infrastructures portuaires. L'élévation du niveau de la mer, associée à des tempêtes plus violentes, augmenterait les risques d'inondation des quais et des digues. Aussi les plateformes s'en trouveraient-elles rétrécies. Les hautes vagues des marées accéléreraient le processus d'érosion sur les équipements hydrauliques qui serviraient donc moins longtemps. Il est donc très probable qu'une évolution du niveau de la mer altère l'équilibre de la côte et des plages ainsi que la sédimentation autour des ports et les chenaux pour y accéder<sup>(19)</sup>. Ce sont autant de défis pour la gestion et la gestion des ports alors que ces derniers sont déjà confrontés au problème de la sédimentation. Dans une telle perspectives, les coûts de draguage ne pourraient que croître.

La région du GDRP compte cinq aéroports. Celui de Chep Lap Kok à Hong Kong arrive en tête de classement avec

17. Académie des sciences du Guangdong, *The Impact of Rising Sea Level on Guangdong Coastal Economy and Solutions*, Académie des sciences du Guangdong, 2003.

18. London Climate Change Partnership, *Climate Change and London's Transport Systems: Summary Report*, Greater London Authority, septembre 2005, 30 p.

19. Yang Guishan et Shi Yafeng, « Impacts of Sea Level Rise on Major Projects and Urban Development in China's Coastal Plains », *Journal of Chinese Geography*, vol. 6, n° 4, 1996, p. 66-74.

plus de 36 millions de passagers en 2005. Le nouvel aéroport Baiyun à Canton, l'un des trois principaux centres aériens de Chine, est le plus grand et le plus moderne du pays, avec ses 20 millions de passagers et plus de 500 000 tonnes de cargo en 2004. Les villes côtières comme Hong Kong ont tendance à construire leurs aéroports en bord de mer, parfois sur des terrains gagnés sur l'eau. C'est pourquoi les pistes peuvent être inondées. Bien que Chep Lap Kok se trouve actuellement à six mètres au-dessus du niveau de la mer, une élévation du niveau de celle-ci pourrait bien accroître les risques d'inondation. Il pourrait y avoir des dégâts supplémentaires sur les avions stationnés, les hangars et les terminaux si les typhons devenaient plus violents. Comme c'est le cas pour les routes de la région, des températures plus élevées pourraient aussi affecter les pistes et les routes de l'aéroport, ce qui se traduirait, par exemple, par la détérioration du bâti, le craquellement ou l'affaissement des terrains. Les autres aéroports du GDRP auraient aussi à souffrir de dégâts causés aux voies de communication, ce qui affecterait l'approvisionnement en kérosène ou la livraison des marchandises, ralentissant ainsi la rotation des avions et affectant toutes les autres opérations.

### Impact sur les ressources en eau

Il existe déjà dans la région du GDRP une forte pression sur les ressources en eau, en raison de l'augmentation de la demande suite à l'accroissement de la population et de l'industrialisation. Dans certaines zones, le développement des systèmes de gestion et d'évacuation des eaux n'est pas toujours adapté aux exigences, alors que l'exploitation non réglementée des nappes phréatiques exacerbe les problèmes de qualité de l'eau et d'affaissement des sols. L'évolution climatique va vraisemblablement exercer davantage encore de pression sur les rivières qui, déjà surexploitées, sont en plus confrontées à la salinité : la qualité de l'eau n'a de cesse de décroître. Une baisse des précipitations signifie une eau de moins bonne qualité dans les rivières et donc moins d'eau pour notre propre consommation. La sécheresse peut, quant à elle, accélérer l'érosion, ce qui amènerait une plus grande accumulation de sédiments dans les rivières après la pluie<sup>(20)</sup>. Il faudra probablement développer davantage le système du traitement des eaux dans toute la région du GDRP et l'adapter pour qu'il puisse traiter des eaux de moins bonne qualité. Une mer plus haute signifie des marées qui remonteraient plus en amont à l'intérieur du delta. D'après les résultats préliminaires de l'Étude nationale du changement climatique datée de 1994 et selon les re-

cherches menées par l'Académie des sciences de Chine, les marées pourraient remonter jusqu'à trois kilomètres plus en amont, apportant avec elles de l'eau salée, si le niveau de la mer s'élevait de 40 à 60 centimètres dans le GDRP. Dans les périodes plus sèches, l'eau salée s'introduirait même jusqu'à Canton, ce qui affecterait les ressources en eau potable des résidents de cette ville. Une mer plus haute et des fortes précipitations contribuent à ajouter de la pression sur les systèmes de drainage. Lorsque le niveau de la mer est supérieur à celui du sol, les canalisations pour drainer l'eau de pluie se remplissent d'eau de mer. Celle-ci, en remontant plus haut dans les canalisations, rendrait plus difficile l'évacuation de l'eau de pluie dans la mer, ce qui se traduirait par des inondations. Les systèmes de drainage de nombreuses villes du GDRP ne sont pas adaptés. Ainsi Canton connaît régulièrement des inondations dues aux marées à cause de l'eau qui s'est introduite dans ses systèmes de drainage. Cette situation serait d'autant plus aggravée par la montée du niveau de la mer, et donc des marées plus hautes, parce que l'irrigation naturelle et les systèmes de drainage de la région ne pourraient plus assurer leur fonction. Il serait aussi plus difficile d'évacuer les eaux usagées des zones urbaines, ce qui accroîtrait la pollution des rivières et des aires de retenue d'eau.

### L'approvisionnement en énergie

Le changement climatique pourrait avoir un impact significatif sur les infrastructures associées à la fourniture des combustibles et de l'électricité à cause de l'augmentation de la demande et des interruptions dans leur acheminement.

La demande d'énergie varie selon les températures. La hausse des revenus par habitant augmente l'usage des climatisations. De plus, la sophistication des produits manufacturés dans la région du GDRP exige des refroidissements et un maintien à température constante. Selon les recherches menées en 2004 pour le Département de la protection de l'environnement de Hong Kong, une augmentation de la température ambiante de 1°C accroîtrait la consommation d'électricité des ménages, des commerces et des industries de Hong Kong, respectivement de 9,02%, 3,13% et 2,64%<sup>(21)</sup>. Comme l'activité industrielle de la RAS ne représente qu'une toute pe-

20. Australian Greenhouse Office, Department of the Environment & Heritage, *Impact & Adaptation - Water Resources*, 2006 [en ligne]. <http://www.greenhouse.gov.au/impacts/water.html>.

21. Fung Wing Yee, *Characterising the Climate Change Impact in Hong Kong*, Hong Kong, Environment Protection Department, 2004, 132 p.

tite portion, on peut s'attendre à ce que ces chiffres soient encore plus élevés dans d'autres parties du GDRP.

Dans la province du Guangdong, la production d'électricité repose essentiellement (à 69% en 2003) sur le charbon et les carburants et la part d'hydro-électricité compte pour un cinquième. Or, les barrages hydroélectriques sont vulnérables aux changements climatiques. D'autre part, la réduction des ressources en eau dans les rivières lors des années sèches pourrait réduire la production d'hydroélectricité.

## Les conséquences économiques

La science du changement climatique est en cours de développement et l'analyse des coûts ainsi que de l'impact économique n'en est qu'à son tout début. Bien qu'il soit impossible de prévoir avec précision le devenir de l'économie de la région du GDRP, cet article montre comment la croissance économique de la région, vitale pour la Chine, pourrait s'en trouver menacée. D'après ce que nous savons, aucune étude disposant de données quantitatives détaillées quant aux impacts économiques de l'évolution du climat dans la région n'est parue à ce jour. Même si certains travaux font état de quelques estimations, il est cependant impératif de développer la recherche en la matière.

La région du GDRP est d'une importance extrême pour l'économie de l'ensemble du pays. La région contribue pour une large part au PNB chinois, par ses exportations et sa production industrielle ainsi que par son volume d'IDE et les transferts technologiques (voir tableau 1). Cet important centre industriel et le vaste marché de consommateurs que représente cette région font d'elle l'une des principales portes d'entrée vers la Chine. Si l'économie du GDRP venait à décliner, les effets négatifs seraient décuplés sur l'ensemble de l'économie chinoise.

### 1. Importance du grand delta de la rivière des Perles dans l'économie chinoise

Territoire	0,4%
Population (2000)	3,2%
PIB (2004)	8,8%
Exportations (2004)	30,7%
Importations (2004)	28,4%
IDE (2003)	24,4%

Source : « Le grand delta de la rivière des Perles ».

## Menaces potentielles

La zone économique du delta de la rivière des perles (ZEDRP) – constituée des agglomérations de Shenzhen, Foshan, Zhuhai, Jiangmen, Zhongshan et Dongguan, de quatre bourgs et cantons de Huizhou ainsi que de quatre bourgs et cantons de Zhaoqing – est l'économie régionale la plus dynamique de Chine depuis le lancement de la politique de réforme en 1979. Au cours des 15 dernières années, la ZEDRP est devenue l'un des centres manufacturiers les plus importants au monde pour la fabrication des biens électriques et électroniques, tels que les montres, les horloges, les jouets, le prêt-à-porter et les textiles, les produits plastiques, etc. Hong Kong est depuis de nombreuses années un centre régional de services financiers et professionnels et constitue l'un des principaux nœuds de communication et de logistique en Asie du nord.

D'après des estimations récentes de la Banque mondiale, une augmentation du niveau de la mer de un à cinq mètres réduirait le PIB chinois de 2,4% à 10,8%<sup>(22)</sup>. Cependant on ne sait pas bien ce que cela représente pour la région du GDRP. La croissance moyenne dans la ZEDRP sur les 25 dernières années a été supérieure à 16%, alors que la moyenne nationale a été de 9,5% et que le PIB de la zone seule s'élevait à 1 357,2 milliards de yuans<sup>(23)</sup> (163,9 milliards de dollars américains) en 2004, soit 9,9% du PIB total chinois (le PIB de la région du GDRP, incluant Hong Kong et Macao était, en 2004, de 336,98 milliards de dollars américains)<sup>(24)</sup>.

Plusieurs études suggèrent qu'un changement climatique pourrait avoir un impact négatif considérable sur l'économie du DRP. Ainsi, une simulation annoncée par l'Administration météorologique de Chine en 2002 suggère qu'une marée exceptionnellement haute associée à une élévation du niveau de la mer de 65 centimètres inonderait une surface grande de 3 400 kilomètres carrés, occasionnant des pertes économiques chiffrées à 180,8 milliards de yuans (soit 21,9 milliards de dollars)<sup>(25)</sup>. À titre comparatif, le ministère des Affaires civiles a annoncé qu'entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 26 juillet 2006, les dé-

22. P. Buys *et al.*, *Sea Level Rise from Global Warming: Potential Impact on Developing Countries*, Washington D. C., Banque mondiale, 2006.

23. Ce chiffre est légèrement supérieur à ce qu'il devrait être puisqu'il inclut l'ensemble des agglomérations de Huizhou et de Zhaoqing, ainsi que d'autres zones qui n'entrent pas dans la définition de la zone économique du DRP. Voir Michael J Enright *et al.*, *The Greater Pearl River Delta*, Hong Kong, InvestHK, 2005, 146 p.

24. *Ibid.*

25. « Global Warming Accelerates China's Sea Level Rise », *Le Quotidien du peuple*, 13 avril, 2002.



gâts causés par les inondations, dont le typhon Bilis, ont entraîné dans la province du Guangdong des pertes économiques directes de 19,9 milliards de yuans (soit approximativement 2,5 milliards de dollars américains)<sup>(26)</sup>.

Même si les études publiées à ce jour ne s'accordent pas sur les projections chiffrées ni sur une méthodologie pour l'analyse des conditions, elles soulignent néanmoins qu'un changement climatique pourrait menacer la performance économique de la région du GDRP de différentes manières, soulignées ci-dessous.

### Allocation des fonds publics pour la gestion des catastrophes

La gestion des inondations graves, résultant d'une combinaison de l'élévation du niveau de la mer et d'une météo potentiellement déchaînée — un phénomène qui surviendrait plus fréquemment dans les décennies à venir —, demanderait davantage de ressources financières. Le gouvernement aura sûrement à faire face à de plus grandes responsabilités au regard de la préparation et des réponses à apporter, telles que la surveillance et les systèmes d'alerte publics, les procédures d'urgence et l'évacuation de la population, le nettoyage, la réparation et le remplacement des infrastructures publiques ou encore l'assistance économique aux particuliers et aux professionnels.

Même si certaines de ces tâches peuvent être financées sur le budget du gouvernement central, c'est le gouvernement local très probablement qui en payera la majorité. La nécessité d'allouer un budget à la gestion des catastrophes naturelles sur des fonds qui, en d'autres circonstances, auraient été investis dans des activités plus directement liées à l'économie — par exemple pour améliorer les infrastructures des transports, la technologie ou la formation de la main-d'œuvre —, pourrait avoir des conséquences fâcheuses sur la croissance économique de la région.

### Allocation de fonds publics pour l'adaptation

Afin de protéger les installations et le bâti de la région du GDRP contre les inondations dues à l'élévation du niveau de la mer, il faudra renforcer les défenses côtières et fluviales. D'après une estimation, les travaux d'ingénierie pour mettre aux normes 95 défenses clés dans le delta en comptant une élévation du niveau de la mer de 30 centimètres, nécessiteraient 17,5 millions de mètres cubes de terre et de roches. Sur la base des tarifs de 1998, le coût de tels travaux

— une fraction seulement de qu'il faudrait faire — s'élèverait à 2 103 millions de yuans (262,9 milliards de dollars américains). Si de tels travaux peuvent être financés par des capitaux d'origines multiples, il n'en reste pas moins que l'allocation des fonds publics destinés à la construction des barrages et des digues contre la mer réduirait d'autant les capitaux à investir directement dans l'économie du GDRP. À plus long terme, il est possible que des analyses en termes de coûts et bénéfiques montrent que la remise aux normes des systèmes de défense n'est pas viable et qu'il faut se retirer de certaines zones et déplacer les résidents. De telles opérations seraient coûteuses non seulement économiquement — car les dédommagements à verser seraient importants —, mais aussi sur le plan social.

### Des revenus en baisse

Il est fort à craindre que le cours des affaires dans le GDRP soit, dans l'avenir, fréquemment interrompu à cause du changement climatique. Comme décrit ci-dessus, les transports étant vulnérables aux orages et aux inondations, il pourrait en résulter davantage d'attente et de congestion. Cela toucherait la distribution des matières premières, des composants et des produits finis. La majeure partie des activités dans le delta repose sur les chaînes de production et de distribution qui doivent demeurer réactives pour que la région reste compétitive.

Les problèmes de distribution d'électricité entravent déjà l'activité économique dans le delta de la rivière des Perles. Au cours du premier trimestre 2005, Canton en a ainsi particulièrement souffert, lorsque certaines zones de l'agglomération ont dû réduire à 716 reprises leur consommation en électricité. Ces périodes de restriction coûtent à la ville l'équivalent de dix milliards de yuans (presque 1,3 milliard de dollars américains) en production industrielle<sup>(27)</sup>. Des interruptions plus fréquentes causées par les dégâts sur le réseau de distribution ou les délais dans la livraison des combustibles pourraient ralentir la production et donc les performances des entreprises.

Une capacité de production diminuée se traduit par moins de commandes faites aux entreprises du GDRP, ce qui pourrait avoir un impact sérieux sur les profits générés par les exportations. En 2004, la ZEDRP a exporté des biens

26. La Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, <http://www.ifrc.org/docs/appeals/06/MDRCN001a.pdf>.

27. Christine Loh, *Energy Supply and Fuels Supply in Guangdong*, Hong Kong, Civic Exchange, 2006.

d'une valeur totale de 182,43 milliards de dollars américains, ce qui équivalait à 30,74% du volume total des exportations chinoises. Si des acheteurs commencent à craindre que les entreprises du GDRP ne soient plus en mesure d'honorer leurs commandes, même si cela était dû à des facteurs externes, ils pourraient vraisemblablement se retirer et aller s'approvisionner ailleurs. Au-delà des préjudices causés au secteur manufacturier, les ports et les aéroports de la région en pâtiraient aussi, de même que le secteur des services et de la logistique à Hong Kong qui a massivement investi dans le delta de la rivière des Perles.

### Augmentation des impôts et des coûts de production

Une plus grande pression sur les ressources financières du gouvernement, que ce soit au niveau provincial ou municipal, même si le gouvernement central est prêt à offrir son assistance financière, entraînerait très certainement une augmentation des impôts. Celle-ci toucherait notamment les entreprises qui seraient directement taxées pour financer les projets de contrôle des inondations, comme cela est prévu par le Décret national sur le contrôle des inondations de 1997. Or, des charges fiscales plus importantes signifient une augmentation des coûts de production, qui se répercuterait sur les profits et sur le montant total de l'argent destiné à être réinvesti et donc sur l'expansion de l'activité. Cependant, de façon paradoxale cela se traduirait aussi par une baisse des recettes fiscales pour l'État, alors même que les charges fiscales des entreprises et des employés augmenteraient.

### Baisse des investissements directs étrangers

Moins de commandes, donc moins de rotations et des coûts de production accrus engendreraient un retour sur investissement moindre pour les actionnaires, ce qui rendrait la région moins attractive aux investisseurs. Pour le moment, les capitaux étrangers jouent un rôle crucial dans le développement du GDRP avec des IDE qui s'élèvent à 13,05 milliards de dollars américains en 2004 – plus de 24% du volume total d'IDE en Chine. La Fédération des industries hongkongaises a estimé qu'en 2002, pas moins de 53 000 usines de la ZEDRP possédaient des capitaux de la SAR et qu'elles étaient plus de 80 000 à investir dans la province du Guangdong toute entière. La plupart de ces investissements sont en fait des IDE qui ont transité via Hong Kong et qui s'éle-

vaient en 2004 à 13,63 milliards de dollars américains<sup>(28)</sup>. Cette même année, Hong Kong abritait les sièges régionaux de plus de 3 600 entreprises étrangères. Une baisse sensible des IDE pourrait affecter de manière significative la capacité de la région à maintenir le rythme du développement industriel et donc celui de la croissance économique. La région du delta en particulier pourrait avoir non seulement à souffrir d'une réduction des investissements étrangers mais aussi d'une réduction des transferts de technologie, qui sont pour beaucoup dans le développement de l'industrie locale.

### Perturbations dans la chaîne de production et des transports

Une chaîne de production extensive s'est formée dans la région du GDRP, où l'on peut trouver toutes sortes de pièces, accessoires et composants d'un produit ; les industries en amont et en aval travaillent en étroite collaboration et les commandes sont honorées rapidement. Cette interdépendance pourrait être un facteur de vulnérabilité des entreprises du GDRP face au changement climatique. Les entreprises intermédiaires dans la chaîne de production fonctionnent en faisant de faibles profits et elles jouent sur des coûts toujours plus bas pour une livraison toujours plus rapide. Bien des entreprises pourraient avoir peu de flexibilité pour faire face à des délais ou des coûts accrus. De plus, des retards de livraison des composants ou de produits finis pourraient faire perdre des contrats. Si cette menace sur les petites entreprises privées venait à se concrétiser, l'impact sur l'ensemble de la région du GDRP pourrait être immense. Dès lors que l'efficacité de la chaîne de production de la région serait remise en question, les acheteurs internationaux pourraient très rapidement décider de s'approvisionner ou de reconstituer cette chaîne de production ailleurs en Asie, ce qui porterait un coup à la performance économique de la région.

Le transport, le stockage, la poste et les télécommunications, représentent à eux seuls le secteur d'activité majoritaire dans la ZEDRP, générant un volume chiffré à 14,32 milliards de dollars américains, soit 24% de la production totale du secteur tertiaire de la zone économique. À Hong Kong, pour la même année, le transport et le stockage a généré le troisième plus gros chiffre d'affaires soit 19,75 milliards de dollars américains<sup>(29)</sup>. L'aéroport international de Hong Kong est celui qui gère le plus gros volume de fret aérien au

28. Michael J. Enright *et al*, *The Greater Pearl River Delta*, *op. cit.*

29. *Ibid.*

monde, avec 3,4 millions de tonnes en 2005, et ce chiffre serait amené à tripler d'ici 2020. 22,42 millions de TEU (*Twenty Foot Equivalent Units*, l'unité standard pour les containers) transitaient par son port maritime en 2005 et ce volume devrait atteindre plus de 40 millions de TEU d'ici 2020<sup>(30)</sup>. Les ports dans la ZEDRP, qui en 2004 traitaient 17 millions de TEU, sont aussi en train de s'agrandir afin d'accueillir encore plus de marchandises<sup>(31)</sup>. Shenzhen, qui est le quatrième plus grand port de containers au monde, est aussi un centre pour la logistique avec ses 2 000 sociétés de logistique, parmi lesquelles les 32 premières de la liste affichent des capitaux excédant les 100 millions de yuans<sup>(32)</sup>.

Aussi le changement climatique pourrait-il avoir un impact négatif sur les infrastructures des transports en tous genres dans le GDRP, comme on l'a montré, mais aussi sur les sociétés spécialisées dans la logistique.

L'adaptation des moyens de transport requerrait des dépenses et donc des capitaux supplémentaires : dragages supplémentaires pour limiter l'envasement des ports, construction de défenses supplémentaires contre les inondations, notamment le long des quais et des pistes des aéroports situés sur la côte, élévation des réseaux routiers et ferroviaires et adaptation des tunnels et autres infrastructures.

Pour les dégâts et les perturbations des voies de communication les entreprises pourraient avoir à payer des indemnités de retard, les sociétés de logistique (qui se font une concurrence farouche sur les délais de livraison) pourraient être moins compétitives, des pertes de contrats diminueraient les profits de ces sociétés, la relocalisation de la chaîne de production hors de la région serait grandement néfaste au secteur et, enfin, le transport de passagers serait aussi amené à diminuer.

Une baisse du trafic de marchandises et/ou de passagers ferait décroître les revenus des entreprises du secteur. Seraient ainsi concernés : les opérateurs aéroportuaires (*via* les frais de parking et d'atterrissage, la taxe d'aéroport, les revenus payés par la concession des terminaux ou des points de vente), les opérateurs portuaires (*via* les frais de mouillage et de gestion, la rente des biens associés), les opérateurs du transport au sol (*via* les péages des routes, ponts et tunnels, les revenus des stations services, les contraventions), les compagnies aériennes (*via* les prix des billets, les frais de transport de marchandises) et, enfin, les sociétés de fret maritime et de logistique (*via* les frais d'envoi, de gestion et de stockage des marchandises, les frais de transport).

Les impacts du changement climatique sur ce secteur affecteraient de nombreuses sociétés aux activités diverses et variées, allant des opérateurs aéroportuaires et portuaires aux

compagnies aériennes et aux transporteurs de marchandises, aux convoyeurs routiers et aux entreprises de logistique. Les activités des secteurs publics et privés seraient considérablement perturbées entraînant une baisse des chiffres d'affaires. Les activités liées au transport étant devenues de plus en plus dépendantes de l'activité manufacturière jusqu'à constituer le moteur de la croissance de la région du GDRP, il est à prévoir que les performances économiques de ces deux secteurs soient intimement liées.

## Adaptation

Le GIEC a conclu dans son Troisième rapport d'évaluation que le changement climatique était une réalité à laquelle il fallait se préparer en plus des efforts visant à en atténuer les effets. Alors que la politique d'atténuation aide à réduire les effets des conditions défavorables, une stratégie d'adaptation serait plus à même de faire face aux conséquences dévastatrices si l'environnement dans l'ensemble devenait plus hostile<sup>(33)</sup>. La stratégie d'adaptation vise à renforcer les systèmes naturels, ainsi que l'environnement humain et économique face aux changements éventuels et à réduire l'étendue des dégâts qui pourraient être autrement causés. C'est un nouveau cadre pour penser la gestion du risque climatique qui est proposé ici, une approche qui devrait guider les politiques menées par les secteurs public et privé.

## Cadres de la stratégie d'adaptation

Pour être efficace, une stratégie d'adaptation doit inclure le risque climatique comme un phénomène ordinaire dans l'élaboration des politiques afin que les gouvernements, les communautés d'affaires et les individus soient pleinement conscients de ce risque potentiel comme ils le seraient d'autres types de risques dans l'évaluation de leurs plans<sup>(34)</sup>. S'il existe plusieurs manières d'envisager des stratégies d'adaptation qui conviennent aux différents usagers, le cadre de réflexion doit : identifier la vulnérabilité de la région, de l'économie, de l'environnement et de la population face au

30. Hong Kong Trade Development Council, <http://www.investhk.gov.hk/pages/1/306.aspx>.

31. Hong Kong Trade Development Council, <http://www.tdctrade.com/mktprof/china/prd.htm>.

32. *Ibid.*

33. William Easterling *et al.*, *Coping with Global Climate Change: The Role of Adaptation in the United States*, Arlington, Pew Centre on Global Climate Change, 2004, 40 p.

34. Barrie Pittock (dir.), *Climate Change: an Australian Guide to the Science and Potential Impacts*, Sydney, Australian Greenhouse Office, 2003.

changement climatique ; identifier des impacts possibles et classer ces derniers par ordre d'importance, de probabilité et d'urgence ; surveiller pour évaluer si les changements climatiques anticipés sont en train de se produire et le cas échéant, à quelle vitesse ; calculer les coûts et bénéfices des différentes stratégies d'adaptation (ne rien faire, relocaliser, construire des infrastructures, transformer l'activité économique, etc.) ; analyser la réactivité des stratégies d'adaptation et leurs résultats ; faire prendre conscience aux intéressés des risques dus au changement climatique et de la nécessité de s'y préparer ; évaluer de façon continue les risques et les stratégies employées.

Il reste encore beaucoup à faire, et cela sur des fronts différents, avant de pouvoir évaluer de manière réaliste les risques causés par le changement climatique et de définir en conséquence les stratégies d'adaptation. Il est d'abord et avant tout nécessaire de disposer de meilleures informations sur l'évolution du climat et ses effets potentiels. Or, les techniques de modélisation de ce phénomène sont toujours à l'étude alors que les modèles globaux ou généraux utilisés aujourd'hui laissent apparaître de grands écarts quant à sa vitesse et à sa magnitude à l'échelle régionale. Pour les décideurs, ces divergences dans les prédictions rendent les résultats des analyses de vulnérabilité peu fiables et par conséquent ils auront d'autant plus de mal à adopter une politique d'adaptation<sup>(35)</sup>.

### Responsabilité pour les stratégies d'adaptation dans la région du GDRP

Si l'analyse du risque climatique et les stratégies d'adaptation relèvent de tous les échelons des secteurs public et privé dans la région du GDRP, il est aussi important d'avoir un État fort. La mise en application des stratégies d'adaptation relèverait inévitablement de la responsabilité du gouvernement aux niveaux national, provincial et local, étant donné son rôle-clé dans les infrastructures publiques, la sécurité, la santé, ainsi que dans la planification et le contrôle de l'usage des terres. La majorité des infrastructures publiques en Chine appartient à l'État et aux gouvernements provinciaux, qui sont responsables en cas de dégâts. Le gouvernement a aussi une part de responsabilité dans les infrastructures détenues par le secteur privé ou gérées par ce dernier, puisque d'un point de vue contractuel, la responsabilité financière des catastrophes naturelles revient au gouvernement<sup>(36)</sup>. De plus, là où s'assurer n'est soit pas une pratique courante, soit simplement impossible, il reviendra au gouvernement de prendre en charge la reconstruction ou de redémarrer les activités après une catastrophe naturelle. Aussi le problème de l'adaptation aux

bouleversements climatiques touche-t-il tous les niveaux et tous les domaines de compétence du gouvernement.

Cependant, la complexité de la bureaucratie chinoise constitue un défi pour la coordination des actions entre les différentes administrations et corps décisionnels du GDRP. Ne serait-ce que pour la gestion de l'eau par exemple, l'interaction entre les autorités compétentes au niveau national et régional ne serait pas directe. Bien que le ministère de l'Eau ait été mandaté depuis 1988 pour gérer cette ressource, les domaines de compétence liés à l'eau se répartissent entre plusieurs ministères qui sont notamment en charge de la gestion de la qualité de l'eau ou de sa distribution en milieu urbain. Pour leur part, les autorités régionales et municipales agissent en fonction de leurs propres intérêts et il en résulte souvent des conflits entre les localités et entre les différents échelons du gouvernement<sup>(37)</sup>.

De façon identique, la principale agence pour la gestion des régions côtières en Chine est le Département pour la gestion de la mer, lui-même sous la tutelle de l'Administration océanique d'État (AOE). Cependant, l'AOE n'a pas le pouvoir de coordonner tous les secteurs qui pourraient affecter une élévation du niveau de la mer : agriculture, industrie, pêche, tourisme, planification urbaine, construction, ports, etc. De plus, l'AOE est subordonnée au ministère des Ressources du sol, ce qui pourrait être interprété comme un manque d'impact politique. Enfin, aux échelons provinciaux et locaux, il existe de nombreuses agences, possédant chacune son niveau d'autonomie et son domaine de compétence<sup>(38)</sup>.

On pourrait améliorer la coordination si la région du GDRP mettait en place une entité spécialement dédiée à l'élaboration des stratégies pour faire face à l'évolution du climat, comme cela a été fait dans bien d'autres régions et villes du monde. Par exemple, le gouvernement britannique a mis en place une administration spéciale, le Programme des impacts du climat de Grande-Bretagne (PICGB) et Londres a sa propre administration en la matière, le Partenariat de l'évolution du climat. Plusieurs pays d'Asie ont eux aussi créé des inter-agences spéciales dont le Comité

35. [http://www.gcio.org/CSP/WORKSHOP\\_01\\_1996.html](http://www.gcio.org/CSP/WORKSHOP_01_1996.html).

36. Paul Freeman et Koko Warner, *Vulnerability of Infrastructure to Climate Variability: How Does this Affect Infrastructure Lending Policies?*, *op. cit.*

37. Zhang Hai-lun et Wen Kang, « Flood Control and Management for Large Rivers in China », in *Proceeding of Workshop on Strengthening Capacity in Participatory Planning and Management for Flood Mitigation and Preparedness in Large River Basins: Regional Cooperation in Flood Control Management in Asia and the Pacific*, Phase II, Bangkok, novembre 2001, p. 41 – 67.

38. « Coastal Zone Management in the People's Republic of China – a Unique Approach », M. Lau, Centre de recherches marine et climatologique, Université de Hambourg, 2003.

inter-agences du changement climatique aux Philippines et le Comité national de l'évolution du climat en Indonésie<sup>(39)</sup>. Afin d'améliorer notre savoir quant à la vitesse et à l'étendue des conséquences du changement climatique dans la région du GDRP, il est vital de mettre en place un réseau de surveillance fiable qui pourrait accumuler suffisamment d'informations en la matière. Ces données scientifiques serviraient de base aux décisions stratégiques. Par exemple, en ce qui concerne l'élévation du niveau de la mer, il faudra surveiller les marées, les mouvements verticaux de la croûte terrestre, l'affaissement en surface, l'érosion côtière, les lits des cours d'eau et les dépôts le long des baies, le degré d'humidité des sols et leur affaissement<sup>(40)</sup>. Une élévation du niveau de la mer de 30 centimètres d'ici 2030 exigera un programme d'action complet. Si rien n'est fait pour développer une telle politique dans le futur proche, la région du GDRP pourrait s'en trouver extrêmement fragilisée.

Une telle politique doit être menée sur plusieurs fronts simultanément : la gestion de l'eau, les systèmes de contrôle des inondations et les défenses fluviales, la planification à long terme de l'usage de la terre afin de protéger l'économie et les communautés du GDRP et aussi pour limiter l'impact futur des problèmes existants. La mise en application de toutes ces politiques à grande échelle nécessitera d'importantes ressources financières. L'un des principaux défis pour les décideurs consistera à désigner ceux qui auront la charge de financer ces initiatives. Le budget du gouvernement central dédié à l'eau, y compris le contrôle des inondations, s'élève à seulement 2-3% de l'ensemble des investissements de l'État<sup>(41)</sup>. Aux échelons provincial et municipal, il semble que les gouvernements hésitent à investir dans des secteurs qui ne sont pas considérés comme ayant un impact direct sur la croissance économique. Il est probable que les gouvernements chercheront à partager ce poids financier avec le secteur privé dans la région du GDRP en augmentant les impôts ou les taxes destinées à la protection contre les inondations.

## Conclusion

Cet article a identifié quelques scénarios possibles des impacts du changement climatique sur le paysage et l'économie du GDRP. Il faudrait encore plus de recherches et de modélisations pour que les autorités, les communautés d'affaires et la société civile puissent mieux saisir les conséquences écologiques, économiques et sociales pour la région. Les techniques de calcul économique pourraient aussi être développées en vue d'une meilleure évaluation des

coûts nets de tels impacts. Plus ceux-ci sont grands, plus grande devra être l'action de la région. Les autorités de Hong Kong, Macao et du Guangdong doivent considérer les deux types de stratégie, celle de l'atténuation comme celle de l'adaptation.

En ce qui concerne les mesures dites d'atténuation, le but est de réduire les émissions des gaz à effet de serre. Cela doit dériver d'une politique énergétique qui promeut l'efficacité, l'économie d'énergie, la gestion de la demande et encourage les énergies renouvelables lorsque cela est possible, ainsi que la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles. Or, il semble aujourd'hui que les décideurs politiques et entrepreneurs n'ont pas assez intégré le fait que la manière à la fois la plus rapide et la moins coûteuse de lutter contre l'effet de serre et les rejets polluants est l'optimisation de l'efficacité énergétique. Cela tient sûrement au fait qu'ils pensent uniquement en terme d'offre. Ils devraient accorder plus d'attention aux dernières recherches sur l'efficacité énergétique lorsqu'ils envisagent des mesures d'atténuation. Cela leur permettrait alors de se familiariser avec les possibilités d'action du côté de la demande d'énergie et, en comparant les coûts relatifs, de choisir les options les moins coûteuses et les plus efficaces.

Pour finir, les autorités politiques et la communauté d'affaires de la région du GDRP devraient inclure le risque du changement climatique dans toutes les politiques à long terme, les projets d'infrastructures et les stratégies d'investissement. Partout dans le monde, les décideurs commencent à réaliser qu'ils doivent être proactifs plutôt que de se contenter de réagir face aux défis posés par le changement climatique. Planifier dès aujourd'hui l'évolution du climat et ses risques potentiels reste l'unique moyen de préparer de manière adéquate cette région et les gens qui y vivent. •

• Traduit de l'anglais par Emilie Tran

39. [http://www.gcric.org/CSP/WORKSHOP\\_01\\_1996.html](http://www.gcric.org/CSP/WORKSHOP_01_1996.html).

40. H. Yang, « Potential Effects of Sea Level Rise in the PRD Area: Preliminary Study Results and a Comprehensive Adaptation Strategy », *op. cit.*

41. Zhang Hai-lun et Wen Kang, « Flood Control and Management for Large Rivers in China », *op. cit.*