



No 03-2006

Changement climatique et enjeux de sécurité

Philippe Ambrosi
Stéphane Hallegatte

SEPTEMBRE 2005

C.I.R.E.D.

Centre International de Recherches sur l'Environnement et le Développement

UMR 8568 CNRS / EHESS / ENPC / ENGREF

UMR CIRAD

45 bis, avenue de la Belle Gabrielle

F-94736 Nogent sur Marne CEDEX

Tel : (33) 1 43 94 73 73 / Fax : (33) 1 43 94 73 70

www.centre-cired.fr

Résumé

Quels sont les liens entre changement climatique et enjeux de sécurité? C'est ce que se propose d'explorer cet article en considérant d'abord les menaces qu'il fait peser sur la sécurité humaine, seul ou conjugué à d'autres facteurs. En sont présentés les exemples les plus significatifs, comme les questions de sécurité alimentaire, de disponibilité de l'eau, de vulnérabilité aux événements extrêmes ou de vulnérabilité des territoires insulaires et des régions côtières. Dans un second temps, on examine comment de tels risques pour la sécurité humaine, avec une remise en cause des besoins fondamentaux de certaines populations ou une accentuation de leur précarité, peuvent se muer en enjeux de sécurité collective, notamment selon quatre modalités : exode rural accompagné d'une paupérisation des populations, sources de conflits localisés pour l'usage des ressources, tensions diplomatiques et conflits internationaux, et propagation à des régions initialement épargnées *via* des flux migratoires.

Mots-clés: changement climatique, migrations, rareté environnementale, sécurité.

Abstract

This paper explores the relationships between climate change and security. Potential threats from climate change, as a unique source of stress or together with other factors, to human security are first examined. Some of the most explicit examples illustrate this section: food security, water availability, vulnerability to extreme events and vulnerability of small islands States and coastal zones. By questioning the basic needs of some populations or at least aggravating their precariousness, such risks to human security could also raise global security concerns, which we examine in turn, along four directions: rural exodus with an impoverishment of displaced populations, local conflicts for the use of natural resources, diplomatic tensions and international conflicts, and propagation to initially-unaffected regions through migratory flows.

Keywords: Climate Change, Environmental Scarcity, Migrations, Security.

Changement climatique et enjeux de sécurité

Philippe AMBROSI et Stéphane HALLEGATTE

La prise de conscience des risques associés au changement climatique a émergé dans les années 80, décennie pendant laquelle une série de conférences scientifiques ont attiré l'attention sur les dangers potentiels d'une perturbation par l'homme de l'atmosphère et des mécanismes du climat. Citons par exemple la Conférence de Toronto en 1988 où l'accent est mis sur les effets négatifs d'une dégradation de l'atmosphère et plus précisément sous l'angle des enjeux de sécurité globale, comme l'indique son intitulé : *“The Changing Atmosphere : Implications for Global Security”*. La déclaration finale retient notamment : *“humanity is conducting an unintended, uncontrolled, globally pervasive experiment whose ultimate consequences could be second only to a global nuclear war”*¹ [PNUE/UNEP, 1993].

Pour autant le volet sécurité du dossier « Changement climatique » s'estompe par la suite des agendas politiques et diplomatiques comme des priorités des équipes de recherche mobilisées par l'étude du phénomène, de son ampleur et de ses possibles répercussions socio-économiques. Dans son dernier rapport, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC/IPCC en anglais) ne consacre d'ailleurs que quelques pages à ces questions (sur un total de plus de mille pages dédiées à l'analyse des impacts potentiels du changement climatique) [McCarthy et al., 2001]. Trois raisons au moins, interconnectées, peuvent être avancées pour expliquer cette évolution. D'abord, les premières évaluations des impacts se limitent aux pays de l'hémisphère Nord² et font croire à un changement climatique graduel, d'amplitude modérée, aux impacts limités, voire présentant d'éventuels gains (pour le secteur agricole, notamment). Elles occultent donc la question des risques pour les zones tropicales – reconnues aujourd'hui comme les plus vulnérables au changement climatique. Ensuite, pendant ces dernières années de la guerre froide, la notion de sécurité reste profondément marquée par la logique d'un monde bipolaire et se conçoit presque uniquement dans le cadre des tensions diplomatiques et des conflits armés entre les deux camps. Enfin, la communauté scientifique travaillant sur les questions de sécurité n'a pas été mobilisée autour des enjeux du changement climatique avec la même intensité que d'autres disciplines (climatologie, océanographie, écologie, agronomie, économie, ...) même si depuis le milieu des années 80 la notion de sécurité s'est élargie aux questions de dégradation de l'environnement et de rareté croissante des ressources naturelles. Parce que cette notion relève majoritairement des sciences humaines quand la communauté scientifique internationale du changement climatique regroupe une très grande majorité de chercheurs des sciences de l'univers et des sciences et techniques de l'ingénieur ? Parce que la recherche sur les questions de sécurité s'est davantage concentrée sur les aspects géopolitique et géostratégique de la négociation climat que sur les risques climatiques dont notre connaissance ne progresse que lentement ? Les liens entre changement climatique et sécurité se limitent donc jusqu'à récemment (début de la décennie) à de timides allusions ou à des analogies avec des crises graves attisées par des chocs sur les ressources naturelles.

¹ « L'humanité se livre involontairement à une expérience incontrôlable à l'échelle du globe, dont les conséquences ultimes pourraient seules être dépassées par celles d'une guerre nucléaire mondiale ».

² Pour un historique de l'évaluation des dommages du changement climatique et un examen critique de leurs limites, on peut se reporter à [Ambrosi, 2004], chp. I.

La situation est en train de changer à la fois parce que nous disposons d'une meilleure compréhension des risques climatiques et des mécanismes par lesquels ils peuvent remettre en cause les conditions mêmes de subsistance de certaines populations et d'une meilleure connaissance des liens entre sécurité et niveau de développement effectif des régions les plus pauvres. Elle change aussi parce que la notion de sécurité s'est étendue, au-delà de son acception « historique », liée aux questions de souveraineté nationale, d'intégrité du territoire et de tranquillité publique. Elle recoupe désormais plusieurs niveaux, de l'individu à l'Etat-nation, et elle n'est plus systématiquement liée à la violence et au conflit international. En plus de ses composantes politique, idéologique ou ethnique, la notion de sécurité intègre aujourd'hui la qualité du milieu et de l'environnement. A l'échelle individuelle, par exemple, la sécurité se définit comme l'assurance de satisfaire un ensemble de besoins fondamentaux qui participent au bien-être (sécurité alimentaire, accès à l'eau, disposition d'un logement, accès à l'éducation, ...). On peut donc mesurer la convergence actuelle entre sécurité individuelle et enjeux du développement humain. A l'échelle nationale, elle étend son acception « historique » par deux composantes : l'une tournée vers l'intérieur (notamment, niveau de la sécurité individuelle et comment une dégradation de l'environnement la met à mal), l'autre tournée vers l'extérieur (notamment, relation avec les autres Etats et comment une dégradation de l'environnement à l'extérieur peut apporter de nouvelles menaces). Ainsi, un rapport récent pour le Ministère de la Défense des Etats-Unis, [*Schwartz et Randall*, 2003], examine les conséquences du changement climatique³ sur la sécurité du pays en prenant en compte non seulement les impacts ressentis sur le territoire (climat plus sec, hausse du niveau des mers, ...) mais aussi les mécanismes de propagation aux Etats-Unis (migrations, conflits pour l'appropriation de ressources, ...) d'impacts du changement climatique encore plus sévères dans d'autres régions du globe.

Nous ne prétendons pas ici nous livrer à un exercice de politique fiction alternatif mais présenter, à partir d'exemples historiques en miroir d'études d'impacts prospectives, comment le changement climatique pourrait effectivement mettre en péril la sécurité humaine (parce qu'il remet en cause les besoins fondamentaux des populations des zones les plus vulnérables) et comment cette transformation profonde du milieu, jointe à la fois à la pauvreté et à une pression anthropique croissante pour l'accès à l'eau et à la terre, pourrait favoriser des troubles localisés et conduire à leur propagation (notamment, via des flux migratoires) à des régions initialement relativement épargnées.

A- Fragilisation du milieu et menaces durables des conditions de vie : changement climatique et sécurité humaine

Cette première section vise à examiner par quels mécanismes le changement climatique peut légitimement constituer un enjeu de sécurité humaine : comment par ses impacts les plus significatifs sur l'environnement dans lequel elles sont inscrites, il pourrait menacer les besoins fondamentaux de certaines populations ou concourir avec d'autres facteurs à les remettre en cause, à favoriser donc la précarité de ces communautés et leur appauvrissement ; comment, à la différence des régions les plus épargnées où il est seulement perçu comme un problème d'adaptation marginale des modes de vie, il s'affirme comme un enjeu de survie pour les pays en développement car la subsistance des populations y est menacée, car leurs économies reposent sur des activités très exposées au climat (forte part du secteur agricole) et opèrent dans des conditions environnementales proches de leur seuil de tolérance (ressources

³ En construisant leur argumentation, il est vrai, à partir d'un scénario extrême incluant l'interruption des courants marins de grande échelle (circulation thermohaline) dans l'Atlantique Nord, et ce dès 2010-2020.

en eau, zones côtières, ...), car enfin, si les tendances actuelles se poursuivent, ces pays manqueront des capacités techniques, financières et institutionnelles pour y faire face.

Il existe de nombreux canaux par lesquels le changement climatique peut accélérer la dégradation de l'environnement, accroître la rareté des ressources naturelles et amplifier les risques naturels. Nous n'allons pas tous les explorer mais présenter les plus significatifs pour montrer comment en dégradant le capital naturel, en augmentant les risques pour les productions vivrières et les activités économiques, le changement climatique constitue bien une menace pour la sécurité humaine.

Changement climatique, vulnérabilité des productions agricoles et sécurité alimentaire

Une abondante littérature cherche à évaluer la variation du rendement de différentes cultures pour des scénarios climatiques et socio-économiques contrastés. Si une grande majorité des études globales n'envisage pas une rupture à l'échelle mondiale de l'équilibre offre/demande de biens agricoles, elles s'accordent sur une transformation importante de la géographie des productions et des risques aggravés pour la sécurité alimentaire des zones vulnérables ([McCarthy *et al.*, 2001], chp. V).

Reprenons par exemple ici les conclusions d'un rapport récent de l'IIASA [Fischer *et al.*, 2002]. Il s'agit de la première étude à faire appel à une approche intégrée⁴ systématique pour explorer les impacts du changement climatique sur le secteur agricole : volumes produits, localisation des productions, commerce international des denrées alimentaires et aspects de la sécurité alimentaire. Ces travaux ont été menés sur la base des scénarios SRES (les 4 marqueurs, voir encadré) qui ont fourni un cadrage macro-économique : évolutions démographiques, croissance économique, projections des émissions des gaz à effet de serre. Chacun des scénarios a été intégré par trois modèles climatiques pour rendre compte des incertitudes sur la réponse du climat. Ces scénarios climatiques ont servi à définir avec d'autres paramètres environnementaux (en particulier, les caractéristiques des sols) et économiques (éventail de techniques disponibles) les productivités potentielles des cultures, elles-mêmes intégrées dans un modèle économique mondial pour articuler systèmes agricoles nationaux et marchés internationaux.

Dans leur conclusion, les auteurs attirent l'attention sur l'accroissement des disparités Nord-Sud tant sur le plan des potentiels de production agricole que de l'autosuffisance alimentaire. Par exemple, pour tous les scénarios climatiques (12 au total), on observe à l'échelle mondiale un accroissement des terres favorables à la mise en culture mais cet effet se concentre essentiellement dans l'hémisphère Nord (gains potentiels de 20 à 50% pour l'Amérique du Nord et de 40 à 70% en Russie) tandis que les terres arables reculent en Afrique (jusqu'à 9% pour des terres souvent à double ou triple récolte annuelle).

Cet écart se creuse davantage quand, au-delà des rendements potentiels, on s'intéresse aux volumes effectivement produits et aux conséquences économiques et sociales des changements climatiques sur le secteur agricole. A nouveau, en raison des adaptations des agents et des marchés, on trouve un faible écart à l'échelle globale par rapport aux simulations de référence (de l'ordre de 2%) pour les volumes de céréales produits, mais de grandes

⁴ L'évaluation intégrée permet d'étudier des systèmes en convoquant les savoirs et les outils de différentes disciplines. Son but est d'informer les parties prenantes autour de questions complexes comme les crises environnementales (pluies acides, gestion de l'eau, changement climatique).

différences par régions (spécialement pour les PVD asiatiques). Ces variations se répercutent sur la part de l'agriculture dans le PIB de chaque pays : toutes les régions en développement – à l'exception notable de l'Amérique latine – enregistrent des impacts négatifs (l'Afrique surtout avec des pertes représentant 2 à 9% du PIB en 2080). Le tableau est plus contrasté pour les pays développés : gains de 3 à 13% pour l'Amérique du Nord, de 0 à 23% pour la Russie et pertes de 6 à 18% pour l'Europe de l'ouest (pour le scénario A2 en 2080). Il faut bien comprendre que pour les pays en développement, des impacts significatifs sur le secteur agricole auraient des conséquences socio-économiques qui dépasseraient largement ce seul secteur, souvent l'un des plus importants pour ces économies, à l'origine d'une ou deux cultures minières assurant une part importante des ressources du pays. Dans ses travaux, [Simonett, 1989] en donne ainsi un exemple particulièrement saillant. Pour une élévation de la température moyenne de 2°C, la surface disponible pour la culture du café en Ouganda serait dramatiquement réduite, se repliant vers les zones d'altitude élevée. Or l'agriculture représente la principale ressource du pays : elle fait vivre près de 90% des 22 millions d'habitants, engendre à elle seule 80% des emplois, représente près de 45% du PIB et 90% des exportations. La culture du café est majoritairement destinée à l'exportation et assurait jusqu'en 1999 près de 65% des revenus du pays en devises étrangères (Source : [FAO, 2002; World Bank, 2002b]). Si les terres appropriées pour la culture du café étaient effectivement dramatiquement réduites, le dommage résultant ne se mesurerait pas seulement en termes de perte de productivité pour le secteur agricole étant donné l'importance de cette culture ; il s'agirait de prendre en compte également les conséquences macro-économiques à l'échelle nationale (déséquilibre de la balance des échanges, diminution du revenu d'une partie de la population) et les conséquences sociales (chômage, exode de la population en périphérie des zones urbaines).

Enfin, pour ce qui concerne l'autosuffisance alimentaire, il est manifeste que les zones de production se concentrent dans les pays développés tandis que les pays en développement deviennent de plus en plus dépendants des importations. En fait, cette tendance apparaît déjà dans les scénarios sans changement climatique et elle est exacerbée dès qu'il est pris en compte (importations des PVD croissant jusqu'à 25%). En matière de sécurité alimentaire⁵, vu la difficulté d'accès de certains pays aux marchés internationaux des produits agricoles, des communautés vulnérables, à l'instar des *urban poors* ou des communautés rurales dépendant souvent de l'agriculture vivrière, ne pourront peut-être plus satisfaire leurs besoins fondamentaux. C'est par exemple ce qui ressort de l'étude de l'IIASA : bien que le degré d'autosuffisance alimentaire dépende très fortement des scénarios de développement socio-économique envisagés, le changement climatique aggravera vraisemblablement les questions de sécurité alimentaire en Afrique sub-saharienne. Ainsi, pour le scénario A2, les individus risquant de souffrir de malnutrition et de sous-alimentation en 2080 représentent quelques 768 millions de personnes dans le scénario sans changement climatique auquel il faut rajouter entre 50 à 175 millions de personnes (hausse de 7 à 23%) du seul fait du changement climatique.

⁵« La sécurité alimentaire existe lorsque toutes les personnes ont, à tout moment, accès à une nourriture suffisante, saine et nutritive pour couvrir les besoins alimentaires et les préférences alimentaires leur permettant de mener une vie saine et active. » (www.fao.org/spfs).

Encadré : Quatre familles de scénarios pour appréhender un futur incertain

D'ici 2100, le monde connaîtra des changements qu'il est difficile d'imaginer. Pour explorer quantitativement l'éventail des futurs possibles, quatre familles de scénarios prospectifs ont été développées, dont les fils directeurs (ou canevas) supposent des perspectives d'évolution contrastées. Ensemble, ils décrivent des futurs divergents qui englobent une partie importante des incertitudes, comme l'évolution démographique, le développement économique et l'évolution technologique.

- Le canevas et la famille de scénarios A1 décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera très rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite, et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités, et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles de l'évolution technologique dans le système énergétique : forte intensité de combustibles fossiles (A1FI), sources d'énergie autres que fossiles (A1T) et équilibre entre les sources (A1B).
- Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas.
- Le canevas et la famille de scénarios B1 décrivent un monde convergent avec la même population mondiale que dans le canevas A1, culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est porté sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives spécifiques pour gérer le climat.
- Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est mis sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1. Ces scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des niveaux locaux et régionaux.

Source : [Nakicenovic, 2000]

Changement climatique et disponibilité des ressources en eau

Concernant les ressources en eau, le GIEC (voir [McCarthy *et al.*, 2001], Résumé technique) rappelle qu'aujourd'hui un milliard sept cents millions de personnes, soit un tiers de la population mondiale, vivent dans des régions où l'abondance de la ressource en eau est menacée (plus de 20% du flux est exploité, seuil couramment utilisé comme indicateur du stress hydrique) et parmi eux, quelques 450 millions connaissent une pénurie d'eau très marquée (plus de 40% du flux annuel est exploité). En 2025, cet effectif pourrait atteindre 5 milliards d'individus, selon les scénarios démographiques et socio-économiques envisagés, dont [Vörösmarty *et al.*, 2000] ont démontré qu'il s'agissait des principaux déterminants du stress hydrique pour cet horizon temporel, loin devant le changement climatique⁶. Pour les pays du Maghreb, toujours sans changement climatique, la forte croissance démographique et le développement anarchique des centres urbains pourraient conduire les disponibilités annuelles en eau par habitant en dessous du seuil de pénurie (500 m³ par an) pour cinq Etats du Sud et de l'Est de la Méditerranée en 2025 et huit en 2050 [Deneux, 2002].

Néanmoins, le changement climatique pourrait aggraver la situation dans un certain nombre de régions, notamment l'Asie centrale, le sud de l'Afrique et le pourtour du Bassin Méditerranéen (voir [McCarthy *et al.*, 2001], Résumé technique). A l'échelle globale, le *Global Fast Track Assessment* [Parry *et al.*, 2001] (une évaluation intégrée des conséquences du changement climatique sur la sécurité alimentaire, l'abondance de l'eau, le risque d'inondation des zones côtières et l'expansion de la malaria) indique ainsi que les risques de pénurie d'eau s'accroissent significativement : pour un réchauffement moyen global de +2 °C en 2050, le nombre d'individus dont l'approvisionnement en eau est menacé atteint environ deux milliards cinq cents millions de personnes du fait du changement climatique. Pour ce qui concerne l'Europe, le rapport ACACIA [Parry, 2000] souligne un risque accru de pénurie et de sécheresse au Sud (croissance de la demande, évaporation accrue pendant la période estivale sous l'effet conjugué d'une diminution des précipitations avec une hausse de la variabilité inter-annuelle et surtout de l'augmentation des températures) et les risques d'une mauvaise gestion de la ressource, aggravée par les très grandes marges d'incertitude. De même en Afrique du Nord et au Sahel, où le risque de sécheresse chronique pourrait s'accroître. Signalons enfin l'impact du recul vraisemblable des glaciers de montagne sous l'effet du changement climatique avec des conséquences significatives, par exemple au Pérou où ils jouent le rôle de réservoirs pour les populations concentrées sur la bande côtière au climat aride en été (et très variable de surcroît en raison du phénomène El Niño) [Chevallier *et al.*, 2004].

Vulnérabilité aux événements extrêmes

Les événements extrêmes constituent l'un des principaux canaux par lesquels le climat et l'économie interagissent. Selon les compagnies de réassurance, notamment Munich Re [2004] et Swiss-Re [2004], ils touchent plus d'un million de personnes chaque année et sont responsables d'un grand nombre de victimes (35 000 en 2003), de pertes économiques importantes (environ 65 milliards de dollars en 2003, plus de 130 milliards en 2004, sans compter le séisme en Asie du Sud). Ils sont également suspectés de représenter des obstacles

⁶ Remarquons cependant que cette étude utilise des scénarios de changement climatique relativement anciens (la famille IS92) tandis que certains scénarios SRES sont beaucoup plus *agressifs*. De même, l'horizon considéré est relativement proche, c'est à dire à une date où les effets du changement climatique ne sont pas encore des plus prononcés.

majeurs au développement économique des pays les plus pauvres, car ils détruisent l'infrastructure nécessaire à ces pays [IFRCRCS, 2002 ; Benson et Clay, 2004]. Ceci a fait dire au Premier Ministre de Honduras que le cyclone Michèle en 2001 « a ramené le développement économique du pays vingt ans en arrière » [IFRCRCS, 2002].

Les extrêmes frappent les différentes régions du monde de façon très inégalitaire : les pays pauvres sont situés dans des zones plus vulnérables (régions cyclonique ou de mousson) et leurs infrastructures protègent mal la population. Ainsi, il est frappant de voir que les pays les plus riches supportent 40% des pertes économiques et 2% des décès alors que les pays les plus pauvres supportent 12% des pertes économiques mais 80% des décès [Münich Re, 2004]. Bien que faibles en valeur, il faut bien voir que les dommages infligés aux pays en développement n'en représentent pas moins une fraction souvent substantielle de leur PIB, avec des conséquences lourdes pour leurs économies et leurs habitants. Ainsi, le cyclone Ivan qui a frappé Grenade en septembre 2004 a infligé des dégâts estimés à 200% du PIB, touchant près des deux tiers de la population (90% des habitations détruites) et entraînant une récession économique (-3%) [IMF, 2005].

L'effet potentiel du changement climatique sur les extrêmes est particulièrement inquiétant (pour une étude plus complète voir [Hallegatte, 2005]). En effet, les extrêmes jouent un rôle de multiplicateur du changement. Par exemple, pour un réchauffement de seulement quelques degrés de la température moyenne, la canicule de 2003 sur l'Europe qui apparaît comme un événement très rare dans le climat actuel [Schär et al., 2004], correspondra à un été ordinaire en 2080 selon la plupart des modèles climatiques. Pour [Beniston, 2004], cette vague de chaleur de 2003 est donc une bonne approximation des étés à venir sur l'Europe vers la fin du XXIème siècle. De la même façon, dans le modèle climatique de Météo-France (ARPEGE-Climat), la probabilité de dépasser 35°C en été passe de 1% aujourd'hui à 11% en 2070 sur Paris et de 1% à 27% à Marseille. Plus précisément, le nombre de jours pendant lesquels la température maximum sur la France dépasse 30°C pendant 10 jours consécutifs, ce qui constitue un bon indicateur des canicules dangereuses pour la santé, est multiplié par plus de 20 entre aujourd'hui et 2070.

En plus des changements de température moyenne, [Schär et al., 2004] trouvent une augmentation de la variabilité des températures (de plus de 100%) dans les modèles climatiques régionaux sur l'Europe. De plus, ils montrent également qu'à température moyenne inchangée, une augmentation de 50% de la variance des températures estivales multiplie par 150 la probabilité d'une canicule de l'intensité de celle de 2003.

Des motifs d'inquiétude viennent aussi d'autres facteurs météorologiques : la modification des précipitations pourrait avoir des conséquences importantes sur les probabilités d'inondation, ainsi que l'illustre le travail de [Christensen et Christensen, 2003] sur les inondations estivales en Europe. [West et al., 2001] ont estimé que la montée du niveau de la mer pourrait à elle seule faire augmenter les pertes économiques dues aux tempêtes de 5%. [Choi et Fisher, 2003] montrent qu'une hausse de 1% des précipitations annuelles augmenterait de 2,8% le coût des catastrophes naturelles aux USA. Ceci mènerait donc, au doublement de la concentration de CO₂, à une augmentation d'entre 100 et 250% des pertes liées aux inondations et d'entre 150 et 300% des pertes liées aux cyclones.

Notons qu'il n'est pas nécessaire que le climat devienne plus violent pour entraîner des dommages plus importants. Par exemple, il est tout à fait possible que la trajectoire moyenne des dépressions extra-tropicales change avec le réchauffement. Dans ce cas, des zones

actuellement relativement épargnées par le plus gros des tempêtes, et donc peu ou mal adaptées à ces événements, seraient touchées de plein fouet. Les pertes provoquées par les dépressions pourraient donc augmenter sans que leur fréquence ou leur intensité ne soit modifiée.

Avec de tels changements, la sécurité des personnes et des biens serait directement affectée et des mesures coûteuses seraient nécessaires pour contrebalancer les effets négatifs de ces catastrophes : mise en place de systèmes d'alerte et de secours mieux dimensionnés et plus efficaces, création de fonds de soutien public et/ou privé pour aider les personnes et les activités touchées, mesures d'adaptation physique face aux événements (digues, système d'évacuation des eaux, changement des normes de construction...).

De fait, une recrudescence des catastrophes naturelles a des conséquences sur la répartition des revenus et sur l'économie en général, différentes selon le niveau de développement des pays considérés.

Dans les pays riches, les dégâts touchent principalement le bâti et les infrastructures. Aussi les pertes sont subies principalement par les ménages les plus aisés (parce qu'ils sont propriétaires du bâti), les assurances et l'Etat, auxquels s'ajoutent toutefois certaines catégories sociales vulnérables (par exemple paysans et pêcheurs). Par la suite, la reconstruction pourrait offrir de nombreux emplois non-qualifiés, à des catégories de travailleurs particulièrement frappées par le chômage, jouant là un rôle de relance keynésienne qui peut être profitable (exemple des tempêtes de 1999 en France).

Dans les pays en voie de développement par contre, l'effet est inversé : comme les pertes sont essentiellement humaines, ce sont les catégories de population les moins éduquées et informées, qui n'habitent pas des logements en dur et qui travaillent en extérieur qui sont les plus durement touchées. Au niveau économique, l'agriculture et la pêche y font vivre la majorité la plus pauvre de la population, et ce sont là deux activités particulièrement vulnérables aux extrêmes climatiques, qui peuvent interrompre l'activité pendant de longue période ou réduire à néant la production de plusieurs années. Ceci peut déstabiliser de manière importante ces pays. Ainsi, des cyclones ont détruit les pieds de café dans un grand nombre d'îles tropicales (à l'exemple de la Réunion en 1806), et le temps de repousse des pieds de café étant trop important pour être supportable, ces îles se sont spécialisées dans la canne à sucre ou la banane, plus rapide à installer mais aujourd'hui nettement moins lucrative. A ceci s'ajoute la dépendance des pays en voie de développement aux flux de capitaux étrangers, qui peuvent se détourner si une série de catastrophes s'abat sur un pays.

Les extrêmes touchent donc durement les catégories les plus pauvres dans les pays en voie de développement, jouant un rôle anti-redistributif, et la déstabilisation de l'économie et la destruction des infrastructures qu'ils entraînent en fait des obstacles importants au développement. Ainsi, à la suite du tsunami de décembre 2004 en Asie qui a conduit 2 millions de personnes sous le seuil de pauvreté, les activités de reconstruction, seront étalées sur près de 10 ans, selon les dernières estimations.

Hausse du niveau des mers et vulnérabilité des territoires insulaires et des régions côtières

Une des conséquences prévisible du changement climatique est une hausse du niveau des mers imputable principalement à l'expansion thermique des océans et au recul des glaciers

continentaux. Les estimations du GIEC pour une hausse moyenne des océans sont les suivantes : 3 à 10 cm en 2020, 4 à 32 cm en 2050 et 9 à 63 cm en 2080⁷ [Houghton et al., 2001]. Les conséquences d'une hausse du niveau des mers sont multiples et concernent autant les écosystèmes que les implantations humaines et les activités économiques.

A l'échelle mondiale, 20% de la population du globe vivent à moins de 30 km des côtes ([McCarthy et al., 2001], chp. VI). Pour une hausse du niveau des mers d'environ 40cm vers 2080 et même en présence d'importantes mesures de protection des côtes, [Nicholls et al., 1999] évaluent à 93 millions le nombre d'individus touchés annuellement par une inondation (contre 13 millions sans hausse du niveau des mers). Une nouvelle fois, cette statistique agrégée ne rend pas compte de résultats très contrastés à l'échelle régionale : le plus lourd tribut, dans ce scénario, serait supporté par les zones côtières du littoral de l'Océan Indien (du Pakistan à la Birmanie) (55% des victimes), puis les régions littorales de l'Insulinde, de l'Indonésie et des Philippines (23%), et enfin de l'Afrique et de l'est du Bassin méditerranéen (15%).

Bien sûr, par leurs caractéristiques géographiques, les petits territoires insulaires sont particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique. Parmi les plus saillants, on songe immédiatement à l'érosion côtière conduisant à un recul du trait de côte et à une déstabilisation des ouvrages de défense comme des infrastructures (routes littorales, ports, habitations), à l'accroissement du risque de surcôte (inondation temporaire des zones côtières à l'occasion de grandes marées ou de tempêtes), à un renforcement de la salinisation des sols et des nappes phréatiques et finalement, à la submersion des zones basses. De telles évolutions sont déjà observées : une érosion significative des contreforts des routes littorales dans les îles du Pacifique équatorial (aux Kiribati, les 2 rangées de cocotiers les plus externes – sur 3 ou 4 au maximum - ont été déracinées) ; de même, les disponibilités en eau potable y sont déjà menacées [Bettencourt, 2004].

D'autres impacts sont à prévoir, notamment la régression des récifs coralliens. Ceux-ci comptent parmi les écosystèmes les plus vulnérables à l'heure actuelle : 58% d'entre eux souffrent de surexploitation ou du développement des littoraux [Burke et al., 1998] et à en croire un rapport récent sur la question [Wilkinson, 2004], 20% n'ont pas de perspective de survie, 24% courent un risque immédiat de destruction en raison des activités humaines et 26% seraient appelés à disparaître, notamment sous l'effet du changement climatique. En effet, l'épisode de mort blanche des coraux survenu en 1997-1998 à la suite d'anomalies climatiques (El Niño) laisse penser que le changement climatique pourrait s'ajouter aux facteurs qui conduisent à leur disparition⁸. Certains types de coraux, qui jouent un rôle très important dans l'édification et le maintien des récifs, croissent dès maintenant dans des eaux dont la température est proche de leur limite supérieure de tolérance thermique. Un réchauffement des eaux de surface de 1 ou 2°C (fourchette des scénarios du GIEC) conduirait au franchissement de ce seuil et par conséquent à une extinction massive et irrémédiable

⁷ Année de référence : 1990. Ces estimations ne prennent pas en compte les particularités topographiques de chaque zone littorale. Par exemple, les variations relatives du niveau des mers imputables aux mouvements tectoniques. Ainsi, le bouclier Scandinave, libéré des glaciers de la dernière glaciation, se relève tandis que le reste de l'Europe s'abaisse lentement (- 5cm vers 2080 pour la France).

⁸ Toutefois, ce point est encore controversé. Parmi la liste des facteurs aggravants sont souvent cités le réchauffement des eaux de surface (mort blanche), l'élévation de la concentration atmosphérique de CO₂ (acidification des eaux de surface et diminution du potentiel de calcification) et la variabilité du climat (épisode El Niño et tempêtes). Pour autant des observations *in situ* montrent que le changement climatique ne serait pas systématiquement une menace pour les récifs coralliens [McNeil et al., 2004] et qu'une adaptation autonome des espèces pourrait avoir lieu [Rowan, 2004].

d'écosystèmes de première importance au sein des chaînes alimentaires et des équilibres naturels de l'océan. Rappelons que les récifs coralliens abritent de nombreuses espèces, source importante de nourriture pour des centaines de millions de personnes, voire pour beaucoup leur unique source de protéines d'origine animale. Leur exploitation permet également d'engendrer travail et revenu par le biais du tourisme, de l'exportation des produits de la pêche ou de la vente de licences de pêche à des exploitants étrangers. Dans beaucoup de cas, ce sont les seules sources de revenu et d'emploi [Spalding et al., 2002]. La mort blanche des coraux et ses conséquences sur l'environnement et les populations locales pourraient entraîner en 2020 des pertes du PIB futur des petites îles du Pacifique de l'ordre de 40 à 50% [Hoegh-Guldberg et al., 2000].

Il est manifeste que le changement climatique s'ajoute à la liste des dégradations de l'environnement et des ressources naturelles que connaissent aujourd'hui ces régions (érosion côtière, pollution, tensions sur l'eau douce, sur-pêche, régression des récifs coralliens) sans compter que les tendances du développement socio-économique y accroissent de manière régulière la vulnérabilité au changement climatique. Ainsi, il est fort à craindre que des seuils soient franchis, qui rendraient plus aiguës les questions liées à la sécurité alimentaire et sanitaire, aux perspectives économiques de l'agriculture, aux pêcheries et élevages piscicoles, au tourisme et directement à la survie des populations sur leurs îles. A titre d'exemple, la Banque Mondiale [World Bank, 2002a] estime qu'en 2050 l'atoll de Tarawa (Kiribati) pourrait faire face en raison du changement climatique à des pertes représentant 17 à 34% du PIB actuel de l'archipel entier⁹. En outre, les impacts pourraient notablement infléchir les sentiers de croissance économique: détournement de l'épargne au profit de dépenses de réparation et d'adaptation, confiance des investisseurs extérieurs affectée, ... Autrement dit, cette estimation instantanée des impacts tend à sous-estimer leurs conséquences à moyen – long terme comme frein au développement.

Cette liste des risques pour la sécurité humaine pourrait s'allonger avec des exemples ayant trait aux liens entre changement climatique et désertification ou aux questions de sécurité sanitaire des populations (extension de l'aire géographique des maladies à vecteur, ...). On devrait également mentionner le cas des catastrophes climatiques à grande échelle – qui sous-tendent notamment tout le scénario du rapport du Pentagone cité en introduction. Les résultats récents de la paléoclimatologie mettent en effet en évidence des situations où le climat a connu des transitions très brutales [National Research Council, 2002]. Le forçage par l'homme du climat pourrait favoriser l'occurrence de tels phénomènes, qui conservent un caractère spéculatif. Parmi ceux aux conséquences importantes et largement réparties à l'échelle du globe, le GIEC en cite couramment trois : une interruption potentielle des courants marins de grande échelle dans l'Atlantique nord, la fonte (d'une partie) des glaces du Groenland ou de l'ouest de l'Antarctique et le relargage massif de GES dans l'atmosphère à la suite du réchauffement du permafrost¹⁰ (avec un effet d'amplification du changement climatique) [McCarthy et al., 2001].

Nous venons de présenter un certain nombre d'impacts du changement climatique qui pourraient, bien souvent en aggravant des tendances pré-existantes, conduire à accroître la précarité des populations des régions les plus pauvres, à freiner leur développement voire à

⁹ Cette estimation, faute de données, ne tient compte que des impacts sur le littoral et sur les ressources en eau ; bien que non évalués, les impacts pour le secteur agricole et la santé humaine sont jugés également substantiels.

¹⁰ On parle de permafrost (ou pergélisol) quand la température du sol ou de la roche reste inférieure à 0°C toute l'année.

rendre leur terre inhabitable. Des travaux archéologiques récents [Haug *et al.*, 2003; Sandweiss *et al.*, 2001; Weiss *et Bradley*, 2001] ont d'ailleurs établi des coïncidences claires entre transition brutale du climat et mutation en profondeur des sociétés (changement de mode de subsistance, abandon des terres, désorganisation socio-politique), tout particulièrement en Amérique du Sud, soumise à des épisodes El Niño sévères sur de très longues périodes. C'est l'objet de la seconde section que d'examiner dans quelle mesure ces risques pour la sécurité humaine peuvent également se muer en enjeux de sécurité collective.

B- De la sécurité humaine à la sécurité internationale : changement climatique, précarité et conflit

Tout en reconnaissant que les dégradations du milieu et la rareté des ressources naturelles (disponibilité de l'eau, accès aux terres fertiles, ...) peuvent engendrer violence et conflits, la communauté scientifique refuse pour autant toute lecture purement malthusienne qui s'en tiendrait à une causalité unique et directe, niant la nature multifactorielle de telles crises. En effet, c'est en interaction avec d'autres facteurs d'ordre socio-économique (pression humaine, degré de pauvreté et amplitude des inégalités, tensions communautaires, ethniques ou religieuses, degré d'organisation et légitimité des cadres institutionnels) que la dégradation de l'environnement contribue à l'émergence de troubles sociaux et politiques. Et cette influence se fait de manière indirecte: renforcement des menaces sur la sécurité alimentaire et les ressources en eau, contraintes supplémentaires sur le développement économique, accroissement de la pauvreté, aggravation des tensions communautaires et creusement des inégalités...

Cette section se propose ainsi d'explorer les modalités les plus vraisemblables de traduction des risques climatiques en enjeux de sécurité. Il existe de nombreuses classifications pour traiter des questions de violence et de conflit : selon l'origine (revendications territoriales, appropriation de ressources, source idéologique), selon l'intensité (tensions diplomatiques ou commerciales, criminalité, terrorisme, guerre), selon l'échelle géographique (limitée, nationale, régionale). Quatre catégories sont susceptibles d'être distinguées selon un degré d'implication croissante pour la sécurité internationale.

Exode rural, paupérisation et insécurité urbaine

En se superposant aux tendances socio-économiques actuelles, le changement climatique pourrait aggraver la situation des populations rurales des régions en développement. Bien souvent, celles-ci pratiquent une agriculture vivrière dont l'excédent assure un revenu pécuniaire. Beaucoup sont établies sur des terres marginales, aux rendements faibles. L'épuisement des sols, l'absence de nouvelles terres, la déforestation et l'érosion, des risques accrus de pénurie d'eau tendent à remettre en cause leur subsistance et le changement climatique pourrait y contribuer. Un bon exemple d'exode rural en réponse à un choc climatique est la migration qui a eu lieu au sud-ouest des Etats-Unis dans les années 30, la « *Dust Bowl migration* ». A la suite d'une longue période de sécheresse et de températures supérieures à la normale, c'est-à-dire un climat proche de celui qu'on prévoit pour la fin de ce siècle [Rosenzweig *et Hillel*, 1993], environ 300.000 fermiers ont quitté les grandes plaines (en particulier l'Oklahoma) pour rejoindre les villes de Californie. Malheureusement, le manque de travail a mené ces immigrants à habiter dans des bidonvilles (les fameuses « *Hooverilles* ») avec leur lot de maladies (typhoïde, paludisme, tuberculose, ...). En raison

de la mauvaise situation économique, le chômage a atteint des sommets, rendant la vie difficile également pour les habitants de Californie [Gregory, 1989].

Il est donc vraisemblable que les impacts du changement climatique s'ajouteront à la liste des facteurs favorisant l'exode rural, voire contribueront à accélérer ce phénomène. L'implantation de ces populations dans les mégapoles du tiers-monde consistera essentiellement en une urbanisation de la pauvreté rurale : installation précaire dans des zones sans accès aux services de base (adduction et assainissement d'eau, électricité, ...) et soumises aux risques naturels (glissement de terrain). A ce titre, le changement climatique contribuera donc à favoriser la pauvreté et la criminalité dans les zones urbaines et à entretenir un état latent de troubles sociaux.

Conflits localisés pour l'usage des ressources

A une échelle locale encore, le changement climatique pourrait également attiser des conflits entre groupes pour l'usage des ressources naturelles en aggravant leur rareté. Rareté due à la dégradation ou la destruction du capital naturel, à une pression anthropique accrue (doublée éventuellement d'une gestion inappropriée) et aux inégalités dans la répartition des droits d'accès ou de propriété. C'est en agissant sur la première de ces causes que le changement climatique pourrait donc y parvenir : on peut facilement imaginer des tensions sur l'eau ou sur les terres fertiles, à l'exemple des heurts entre nomades du Sahel et sédentaires du Ghana et du Nigeria [BMU, 2002].

Dans ce contexte, Homer-Dixon [Homer-Dixon, 1991, 1994] a analysé les liens entre rareté environnementale et enjeux de sécurité. Il en souligne essentiellement le caractère indirect, la rareté environnementale jouant plutôt un rôle de catalyseur en plaçant certaines populations dans une situation précaire (les faisant basculer sous le seuil de pauvreté et pouvant conduire à des flux migratoires au moins saisonniers) et en aggravant les tensions entre communautés (rurales et centres urbains, clivages selon la richesse et le patrimoine foncier, rivalités ethniques, culturelles ou religieuses), deux facteurs plus immédiats de conflits. En étudiant de nombreux cas de rareté environnementale, il identifie ainsi un mécanisme de capture de la ressource et de marginalisation écologique (*resource capture and ecological marginalisation*) qui contribue à aiguiser les inégalités entre communautés, au profit des élites les plus puissantes. En Mauritanie, par exemple, pays dévoré par le sable où les terres arables sont rares, la classe dirigeante – majoritairement des Maures blancs – a exclu, en modifiant les textes législatifs, les Maures noirs, implantés sur la rive mauritanienne du fleuve Sénégal, pour bénéficier à son seul avantage des retombées d'un projet de développement du fleuve. La situation s'est rapidement envenimée avec des émeutes et des manifestations de violence ethnique de part et d'autre de la frontière, des expropriations et des déplacements de populations, conduisant les tensions localisées à un quasi-affrontement entre le Sénégal et la Mauritanie. Une nouvelle fois, la rareté environnementale se superpose ou exacerbe des troubles qui s'inscrivent dans un contexte tensions durables entre Maures blancs et Maures noirs, avec des haines ethniques et des inégalités socio-économiques prononcées.

Plus près de nous, indiquons les oppositions populaires à tout projet de transfert d'eau entre provinces en Espagne (voir [Drain, 2003; Dupuy, 2001]). En 1993, le Plan Hydrologique National (PHN) du gouvernement González prévoyait une importante dérivation des eaux de l'Ebre, principal fleuve méditerranéen du pays, en faveur de Madrid. La tempête de protestations soulevée par l'annonce du plan avait finalement contraint le Premier Ministre à

abandonner le projet. Début 2001, José María Aznar essuie à son tour l'hostilité des foules vis-à-vis du nouveau PHN, prévoyant cette fois un transfert d'eau de l'Ebre vers les régions de Valence et de Séville, les principales sources d'opposition étant les régions d'Aragon et de la Catalogne, riverains du cours inférieur de l'Ebre. Pour comprendre complètement cette situation, il faut se rappeler que la gestion de l'eau (en raison de sa relative rareté) remplit en Espagne une fonction symbolique très importante, comme signe tangible du pouvoir. Dans ce contexte, les tentatives de détourner la ressource, de la partager ou au contraire de la conserver jalousement peuvent se lire à la lumière des clivages politiques entre centre et provinces mais aussi entre régions développées du littoral, qui attirent capitaux et populations, et régions de l'intérieur, en récession. Bien sûr, il n'est pas encore question d'émeutes et de heurts violents cependant un tel exemple amène à s'interroger sur la durabilité de la solidarité européenne dont l'environnement pourrait être profondément remanié par le changement climatique : le transfert d'eau du Bassin du Rhône vers Barcelone (si le projet venait à voir le jour) sera-t-il indéfiniment accepté par les population du Languedoc ? Quels mécanismes de compensation seront mis en place pour tenter d'atténuer les inégalités entre une Europe de Nord relativement épargnée, semble-t-il, et une Europe du Sud, marquée par un risque chronique de sécheresse et de tensions sur l'eau?

Enjeux diplomatiques et conflits internationaux

Il est indéniable que le changement climatique participera à accroître le fossé entre émetteurs aux Nord et victimes au Sud, renforçant notamment un sentiment profond d'injustice. Il est intéressant à cet égard de constater l'existence d'oppositions vives (qui restent limitées à la sphère diplomatique) entre l'Australie et les petits Etats insulaires de l'Océan Pacifique au sujet du changement climatique. L'un des plus gros émetteurs de la planète, l'Australie n'a toujours pas ratifié le Protocole de Kyoto¹¹, a systématiquement plaidé dans les négociations en faveur d'options « douces » pour ne pas avoir à entreprendre de réforme en profondeur de son système énergétique et a cherché à minimiser la gravité des risques climatiques pourtant patents chez ses voisins immédiats. A l'échelle régionale précisément, ce pays ne leur a pas apporté le soutien qu'ils pouvaient peut-être espérer d'un acteur incontournable de l'aire océanique. [Barnett, 2002] rapporte ainsi plusieurs exemples d'opposition et d'affrontement diplomatiques à l'occasion de conférences régionales sur le changement climatique.

Au-delà des simples tensions diplomatiques, [Schwartz et Randall, 2003] envisagent la coexistence de stratégies défensives et offensives, selon la manière dont les différents pays seront affectés par le changement climatique. Dans les régions les plus épargnées, c'est le scénario d'un repli sur soi, de la forteresse : un renforcement de l'intégration régionale et une fermeture des frontières. Dans les régions particulièrement frappées, c'est à l'inverse une réaction expansive : conflits pour l'appropriations des ressources, terrorisme international et flux migratoires. [Homer-Dixon, 1991] pourtant invite à nuancer une telle proposition pour ce qui concerne les ressources *renouvelables* pour deux raisons: d'une part, en général, les Etats ne peuvent pas convertir facilement et rapidement des ressources naturelles renouvelables en « actifs » pour augmenter significativement leur pouvoir ; d'autre part, les pays les plus dépendants de ces ressources se trouvent aussi être parmi les plus démunis, ce qui affaiblit notoirement leur capacité d'agression.

¹¹ Protocole l'autorisant pourtant à laisser croître ses émissions de 8% par rapport à 1990, situation privilégiée qu'elle partage avec la Fédération de Russie (stabilisation), l'Islande (+10%), la Norvège (+1%), la Nouvelle-Zélande (stabilisation) et l'Ukraine (stabilisation).

Il convient d'introduire une exception notable pour le cas de l'eau. Les plus optimistes rappelleront pourtant à l'image de [Wolf et al., 2003] que, « *s'il est indéniable que les ressources en eau peuvent être à l'origine de divergences, les mesures de coopération sont nettement supérieures aux conflits graves. En d'autres termes, l'eau apparaît davantage comme un vecteur de coopération que comme une source de conflits.* » Au cours des cinquante dernières années en effet, 1 831 interactions (conflits et mesures de coopération confondus) ont été enregistrées. Parmi celles-ci, 7 différends ont donné lieu à des guerres, 507 à des actions militaires de plus ou moins grande envergure et environ 200 traités ont été signés (au sein d'un total de 1 228 mesures de coopération)¹².

Il faut peut-être tempérer cette vision optimiste en rappelant les risques croissants de pénurie d'eau au XXI^{ème} siècle. Les tensions et les conflits pourraient provenir en particulier de ressources partagées sur plusieurs territoires, comme les grands aquifères¹³ ou les bassins versants¹⁴. Les exemples les plus cités concernent le Moyen Orient [Lonergan et Kavanagh, 1991]: le croissant fertile (où le projet turc de barrer l'Euphrate en Anatolie a déjà causé des tensions entre la Turquie et ses voisins Syriens et Irakiens), la Vallée du Nil, qui traverse 4 Etats, ou la Vallée du Jourdain et ses aquifères souterrains. Jusqu'à présent, l'Egypte, pays le plus développé de la Vallée du Nil, a pu maintenir une domination politique, économique et militaire sur le fleuve et s'en assurer le plus grand usage, d'autant que les pays en amont, comme l'Ethiopie et le Soudan, disposaient à la différence de l'Egypte, d'autres ressources en eau. Cette pression amont pourrait s'intensifier cependant, sous l'effet de la poussée démographique, du développement de l'agriculture et du changement climatique, impliquant en aval une raréfaction de la ressource et une dégradation de sa qualité (notamment, rejets du secteur agricole). La grande inconnue régionale reste le développement de l'Ethiopie dont on estime qu'elle contrôle plus de 82% des eaux du Nil à destination du Soudan et de l'Egypte. Le cas d'Israël est encore plus criant, d'autant que la situation politique y est particulièrement tendue. C'est un pays développé qui exploite déjà presque la totalité de ses ressources, dont la qualité se dégrade rapidement de surcroît. Quatre options se présentent : un transfert depuis la Turquie (viable seulement à court-terme, compte tenu des volumes limités qui seraient échangés), un accord avec ses voisins Arabes – peu réaliste à court terme, une restructuration de l'économie pour diminuer notamment la part de l'agriculture, accompagnée de mesures visant à améliorer l'efficacité des usages de l'eau et protéger la ressources, ou l'acquisition de ressources par voie militaire (à l'image de la guerre de 1967 qui a accru les ressources de 50% et assuré le contrôle sur la presque totalité des aquifères de la Vallée du Jourdain).

Les réfugiés environnementaux : un cas de propagation

Abordons à présent un mécanisme de propagation et de répercussion de crises locales à l'échelle internationale, vers des régions initialement épargnées : les flux migratoires. Il est difficile en fait de départager les causes à l'origine du déplacement de populations, d'autant qu'elles se superposent souvent : changements du milieu affectant de manière critique les conditions de vie (pénurie d'eau, famine, épuisement des sols, hausse du niveau des mers), climat d'insécurité, violence ethnique, politique ou religieuse, dégradation de la situation économique ... On distingue classiquement les facteurs *push* (facteurs qui *poussent* à l'exode,

¹² Source : http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/partager_eaux.shtml

¹³ Les aquifères sont les couches géologiques qui contiennent de l'eau.

¹⁴ Consulter par exemple la *Transboundary Freshwater Dispute Database* (<http://www.transboundarywaters.orst.edu>) ou bien la chronologie établie par P. Gleick sur les conflits liés à l'eau (<http://worldwater.org/conflictIntro.htm>).

et on parle alors de réfugiés) des facteurs *pull* (facteurs qui *attirent* vers un endroit donné, et on parle alors de migrants). En 1995, on dénombrait quelques 27 millions de réfugiés – au sens où l’entend la Convention de Genève – auxquels il convient d’ajouter au moins quelques 25 millions de réfugiés environnementaux [Myers, 2001]. Il ne s’agit pas systématiquement de migrations internationales et définitives : les déplacements de populations peuvent rester saisonniers et se limiter à un même pays. Ainsi en 1995, quelques 10 millions de personnes avaient fui le Sahel à la suite de sécheresses récurrentes et la moitié s’en était retournée. Dans d’autres régions de l’Afrique sub-saharienne, 80 millions de personnes sont considérées aujourd’hui en situation de sous-nutrition – principalement pour des raisons environnementales ; 7 millions d’entre elles se sont déplacées pour recevoir l’aide humanitaire. Le phénomène ne se restreint pas à ce continent: en Chine, sur les 120 millions de flottants¹⁵, au moins 6 peuvent être qualifiés de réfugiés environnementaux ; au Mexique, Myers estime que leur lot croît d’un million par an.

[McLeman et Smit, 2003] classifient en 3 catégories les migrations d’origine climatique : l’établissement de structures de migration récurrentes dans le cadre d’une réponse habituelle aux fluctuations et changements du climat ; des vagues à court terme de migrants en réaction à un stimulus climatique donné ; des mouvements à grande échelle, qui commencent lentement mais prennent de l’ampleur lorsque des conditions climatiques défavorables coïncident avec des conditions ou processus socio-économiques eux aussi défavorables (de telles migrations peuvent également suivre une catastrophe naturelle). En 2003, le Citizenship and Immigration Service des Etats-Unis a ainsi été obligé de prolonger jusqu’en 2005 le statut de protection temporaire (Temporary Protection Status) qui régularise le statut de 80.000 réfugiés honduriens arrivés aux Etats-Unis à la suite du cyclone Mitch.

Quelques évaluations des risques de migrations ont été entreprises. En Chine [Strizzi et Stranks, 2001], la diminution des rendements dans certaines régions pourrait accentuer l’exode rural et intensifier des conflits existants dans les régions où les rendements s’accroissent (exemple du conflit entre la population traditionnelle ouïghoure et les migrants hans). Le Pakistan est un pays très exposé aux aléas climatiques : en particulier, le cyclone de Bohla en 1970 a largement envenimé les tensions qui ont mené à la séparation et à la création du Bangladesh en 1971. Aujourd’hui, la dégradation des sols et la variabilité des précipitations sont des problèmes importants dans ce pays. Le changement climatique risque de les accentuer, et de mener à des migrations internes (de région en région) et externes, par exemple vers le Canada qui abrite une forte communauté pakistanaise.

Révisant ses estimations de 1993 [Myers, 1993], qui atteignaient quelques 150 millions de réfugiés environnementaux du fait du changement climatique pour 2050 (1,5% de la population mondiale en 2050), Myers [Myers, 2001] en annonce désormais plus de 210 millions du fait de la hausse du niveau des mers et des menaces pour les régions côtières (73 millions en Chine, 26 au Bangladesh, 20 en Inde, 12 en Egypte, 31 millions ailleurs en incluant les petites îles) et du fait d’un accroissement du risque sécheresse (50 millions). La question du déplacement des populations est, sans surprise, très sensible pour les atolls du Pacifique mais elle y est considérée de manière différente selon les Etats [Barnett, 2002; Barnett et Adger, 2001]. Aux Iles Marshall comme aux Kiribati, on en fait un enjeu de souveraineté nationale et le fatalisme n’est pas de mise: “*I think of emigration as being the*

¹⁵ Les « flottants » sont les individus sans rattachement administratif, essentiellement des paysans issus de l’exode rural.

*stage where you know you're losing the battle. We're nowhere near that*¹⁶ confie ainsi un diplomate des Kiribati. Pour les îles Tuvalu en revanche, c'est une éventualité qu'il faut envisager : en 2000, le Premier Ministre déclarait *"Tuvaluans are seeking a place they can permanently migrate to should the high tides eventually make our homes uninhabitable"*¹⁷. Après sa visite en Nouvelle Zélande cette même année, ce pays annonçait qu'il était prêt à accueillir près de la moitié de la population si le besoin s'en faisait sentir.

En règle générale pourtant, l'accueil de tels flux ne sera pas sans poser de problèmes dans les pays hôtes, dont beaucoup renforcent dès aujourd'hui les contrôles aux frontières et durcissent le cadre législatif de l'immigration. Par ailleurs, le statut de réfugié environnemental n'est pas reconnu en droit international : la Convention de Genève stipule qu'« *un réfugié est une personne qui craint, avec raison, d'être persécutée du fait de sa race, sa religion, de sa nationalité, de son appartenance à un certain groupe social ou de ses opinions politiques et qui ne peut ou ne veut retourner dans son pays en raison de cette crainte* ». Il pourrait donc être nécessaire à court-terme d'élargir le champ d'application du statut de réfugié aux victimes de l'environnement et du changement climatique (bien que la construction d'une définition assez rigoureuse pour être traduite en droit international ne laisse pas d'interroger les spécialistes du domaine [Black, 2001; Wilkinson, 2002]).

L'essentiel de ce développement a été consacré aux migrations consécutives aux dégradations du milieu, causées (éventuellement en partie) par le changement climatique ou accélérées par ce phénomène : hausse du niveau des mers, famine et sécheresse, désertification et épuisement des sols. Il convient de rajouter les flux migratoires qui pourraient être dus à la précarité, aux troubles localisés et aux conflits attisés pour partie par le changement climatique.

CONCLUSION

Cet article dresse un panorama des risques les plus significatifs liés au changement climatique, ayant des effets sur les populations vulnérables afin de montrer comment ils peuvent se transformer en enjeux de sécurité régionale et internationale. Au moment de conclure, il convient de souligner une nouvelle fois le caractère très inégal des impacts du changement climatique, supportés majoritairement par les pays les moins développés, avec des menaces sur leurs besoins fondamentaux et un risque accru de précarité, un accroissement des écarts et des antagonismes entre régions épargnées, d'un côté et régions vulnérables, de l'autre.

Ce qui suggère deux commentaires. Premièrement, on doit s'interroger dans ce contexte sur la crédibilité et la réalité de mécanismes de compensation entre « gagnants » et « perdants ». Les estimations monétaires des dommages indiquent en effet un montant très faible à l'échelle globale parce que l'hypothèse est faite d'une compensation des pertes enregistrées dans les pays en développement, qui pèsent peu au regard de la richesse mondiale, par les gains enregistrés dans les pays de l'hémisphère nord. Dans la pratique, cela signifierait que les « gagnants » financeraient des activités d'adaptation préventive ou curative pour les

¹⁶ « Quand on envisage l'émigration, c'est que l'on sait qu'on a perdu la bataille. En aucun cas nous n'en sommes là. »

¹⁷ « Les habitants des Tuvalu recherchent un endroit où s'installer définitivement au cas où les surcotes finiraient par rendre nos maisons inhabitables ».

« perdants » : programmes de vaccination à grande échelle, construction de digues... Dans un contexte où l'aide au développement se rétracte, de tels flux financiers sont peu envisageables en l'état. Par ailleurs, à côté de la crédibilité de tels échanges, on doit s'interroger sur leur réalité : comment réparer ou compenser la situation de populations qui ont dû quitter leurs terres ? Deuxièmement, l'existence de mécanismes de propagation aux régions relativement épargnées incite à ne plus raisonner, pour la négociation climat, en termes de régions « gagnantes » et « perdantes ». Une attitude de solidarité universelle au nom de l'intérêt général bien compris à défaut d'altruisme est alors la seule cohérente avec une prise au sérieux du principe de précaution et une condition nécessaire à un accord international viable.

Enfin, on peut clore cet article en notant que le changement climatique pourrait être à l'origine d'une redistribution sans précédent de certaines ressources au cours du siècle, redistribution qui le plus souvent aggraverait des déséquilibres déjà existants. Cette nouvelle répartition ne manquera pas de créer ou d'amplifier des conflits pour le contrôle des ressources, mettant aux prises victimes et responsables, d'autant plus que, contrairement à d'autres catastrophes naturelles, des pays « responsables » peuvent ici être facilement identifiés¹⁸, qu'ils sont parmi les plus riches de la planète et qu'ils seront relativement épargnés par les conséquences du changement climatique. Il est donc inconcevable que le climat ne devienne pas un facteur important des enjeux de sécurité au cours des prochaines décennies, justifiant par là une position haute dans les priorités de recherche et les agendas politiques.

Références bibliographiques

- Allen, M.R. (2005a). The Spectre of Liability: Part 1 – Attribution, in *The Finance of Climate Change: A Guide for Governments, Corporations and Investors*, K. Tang (dir.), p 400, RiskBooks.
- Allen, M.R. (2005b). The Spectre of Liability: Part 2 – Implications, in *The Finance of Climate Change: A Guide for Governments, Corporations and Investors*, K. Tang (dir.), p 400, RiskBooks.
- Ambrosi, P. (2004). *Amplitude et calendrier des politiques de réduction des émissions en réponse aux risques climatiques: leçons des modèles intégrés*, Thèse de Doctorat : Economie de l'environnement, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris.
- Barnett, J. (2002). *Global Warming and the Security of Atoll-Countries*, Macmillan Brown Centre for Pacific Studies, Christchurch.
- Barnett, J. et N. Adger (2001). *Climate Dangers and Atoll Countries*, WP n°9. Tyndall Centre, Norwich (UK).
- Beniston, M. (2004). The 2003 heat wave in Europe: A shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data et model simulations, *Geophysical Research Letters*, 31, doi:10.1029/2003GL018857
- Benson, C. et E. Clay (2004). *Understanding the economic and financial impact of natural disasters*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington D.C.
- Bettencourt, S. (2004). Mainstreaming Adaptation to Climate Change in Pacific Island Economies, Actes du colloque *Global Forum on Sustainable Development*, OECD, OECD (Paris), 11-12 November.
- Black, R. (2001). *Environmental refugees: myth or reality?*, 20 p, New issues in refugee research: n°34.

¹⁸ Et cette course à la responsabilité et à ses conséquences légales a déjà commencé : [Allen, 2005 a,b ; Tol, 2003].

- BMU (2002). *Climate Change and Conflict*, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin (Germany).
- Burke, L., D. Bryant, J.W. McManus et M. Spalding (1998). *Reefs at Risk: A map-based indicator of threats to the world's coral reefs*, World Resources Institute (WRI), ICLARM, WCMC, UNEP, Washington D.C.
- Chevallier, P., B. Pouyaud et W. Suarez (2004). Climate change impact on the water resources from the mountains in Peru, Actes du colloque *Global Forum on Sustainable Development*, OECD, OECD (Paris), 11-12 November.
- Choi, O. et A. Fisher (2003). The impacts of socioeconomic development and climate change on severe weather catastrophe losses : mid-atlantic region (mar) and the US, *Climatic Change*, 58, 149-170.
- Christensen, J. et O. Christensen (2003). Severe summer flooding in Europe, *Nature*, 421 (6925), 805-806.
- Deneux, M. (2002). *L'évaluation de l'ampleur des changements climatiques, de leurs causes et de leur impact prévisible sur la géographie de la France à l'horizon 2025, 2050 et 2100*, Rapport n° 3603 (Ass. Nationale) n° 224 (Sénat), Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), Paris.
- Drain, M. (2003). Le projet de transfert d'eau du Rhône à Barcelone, Actes du colloque *Fig 2003*, G. Dorel (org.), Saint-Dié des Vosges (France), 2-5 octobre.
- Dupuy, G. (2001). La guerre de l'eau en Espagne, in *Libération* (30 avril), Paris.
- FAO (2002). FAOSTAT, FAO, Rome (Italy).
- Fischer, G., S. Mahendra et H. van Velthuis (2002). *Climate Change and Agricultural Vulnerability*, 160 p, IIASA, Laxenburg (Austria).
- Gregory, J.N. (1989). *American Exodus: The Dust Bowl migration and Okie culture in California*, Oxford University Press, New York.
- Hallegatte, S. (2005). *Interactions d'échelles en économie: Application à l'évaluation des dommages du changement climatique et des événements extrêmes*, Thèse de Doctorat, Economie de l'environnement, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris.
- Haug, G.H., D. Günther, L.C. Peterson, D.M. Sigman, K.A. Hughen et B. Aeschlimann (2003). Climate and the collapse of Maya civilization, *Science*, 299 (5613), 1731-1735.
- Hoegh-Guldberg, O., H. Hoegh-Guldberg, D.K. Stout, H. Cesar et A. Timmerman (2000). *Pacific in Peril: Biological, Economic and Social Impacts of Climate change on Pacific coral Reefs*, 71 p, Greenpeace.
- Homer-Dixon, T.F. (1991). On the threshold: environmental changes as causes of acute conflict, *International Security*, 16 (2), 76-116.
- Homer-Dixon, T.F. (1994). Environmental scarcities and violent conflict: evidence from cases, *International Security*, 19 (1), 5-40.
- Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, P.J. Noguera, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell et C.A. Johnson (dir.) (2001). *Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge (UK&US).
- IFRCRCS (2002). *World disaster report 2002:focusing on reducing risk*, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRCRCS).
- IMF (2005). *Grenada—2005 Budget Mission (February 15-22): Concluding Statement*, International Monetary Fund. <http://www.imf.org/external/np/ms/2005/022205.htm>

- Lonergan, S. et B. Kavanagh (1991). Climate change, water resources and security in the Middle East, *Global Environmental Change*, 1 (4), 272-290.
- McCarthy, J.J., O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken et K.S. White (dir.) (2001). *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge (UK & US).
- McLeman, R. et B. Smit (2003). *Changement climatique, migration et sécurité*, Commentaire n°86, Service canadien du renseignement de sécurité, Ottawa.
- McNeil, B.I., R.J. Matear et D.J. Barnes (2004). Coral reef calcification and climate change: The effect of ocean warming, *Geophysical Research Letters*, 31, doi:10.1029/2004GL021541
- Münich Re (2004). *topics: Natural Catastrophes 2003*, Geoscience Research Group/Münich Reinsurance Group, Munich (Germany).
- Myers, N. (1993). Environmental refugees in a globally warmed world, *Bioscience*, 43 (1), 752-761.
- Myers, N. (2001). Environmental refugees: a growing phenomenon of the 21st century, *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 357 (1420), 609 - 613.
- Nakicenovic, N. (dir.) (2000). *Special Report on Emissions Scenarios: a special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate change*, Cambridge University Press, Cambridge (UK&US).
- National Research Council (2002). *Abrupt climate change: inevitable surprises*, National Academy Press, Washington DC. <http://books.nap.edu/catalog/10136.html>
- Nicholls, R., F.M.J. Hoozemans et M. Marchand (1999). Increasing flood risk and wetland losses due to global sea-level rise, *Global Environmental Change*, 9 (Special Issue 'A new assessment of global effects of climate change'), 69-87.
- Parry, M., N. Arnell, M. T., R. Nicholls, P. Martens, S. Kovats, M. Livermore, C. Rosenzweig, A. Iglesias et G. Fischer (2001). Millions at Risk: defining critical climate change threats and targets, *Global Environmental Change*, 11, 181-183.
- Parry, M. (dir.) (2000). *Assessment of potential effects and adaptations for climate change in Europe: the Europe ACACIA project*, 320 p, Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich (UK).
- PNUE/UNEP (1993). *The Toronto and Ottawa conferences and the 'Law of the Atmosphere'*, <http://www.unep.ch/iucc/fs215.html>
- Rosenzweig, C. et D. Hillel (1993). The Dust Bowl of the 1930s: Analog of greenhouse effect in the Great Plains?, *Journal of Environmental Quality*, 22 (1), 9-22.
- Rowan, R. (2004). Coral bleaching: Thermal adaptation in reef coral symbionts, *Nature*, 430 (001), 742-743.
- Sandweiss, D.H., K.A. Maasch, R.L. Burger, J.B.I. Richardson III, H.B. Rollins et A. Clement (2001). Variation in Holocene El Niño frequencies: Climate records and cultural consequences in ancient Peru, *Geology*, 29 (7), 603-606.
- Schär, C., P.L. Vidale, C. Frei, C. Haberli, M. Liniger et C. Appenzeller (2004). The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves, *Nature*, 427 (6972), 332-336.
- Schwartz, P. et D. Randall (2003). *An abrupt climate change scenario and its implications for United States national security*, Global Business Network (GBN). <http://www.gbn.com/ArticleDisplayServlet.srv?aid=26231>

- Simonett, O. (1989). *Potential impacts of global warming: cases studies on climatic change*, GRID-Geneva, Geneva (Switzerland).
- Spalding, M.D., C. Ravilious et E.P. Green (2002). *World Atlas of Coral Reefs*, 424 p, University of California Press, Berkeley (CA).
- Strizzi, N. et R.T. Stranks (2001). *Dégradation de l'environnement et sécurité en Chine*, Commentaire n°67, Service canadien du renseignement de sécurité, Ottawa.
- Swiss Ré (2004). *Natural catastrophes and man-made disasters in 2003: many fatalities, comparatively moderate insured losses.*, Swiss Reinsurance Company, Zurich (Switzerland).
- Tol, R.S.J. et R. Verheyen (2004). State Responsibility and Compensation for Climate Change Damages – A Legal and Economic Assessment, *Energy Policy*, 32 (9), 1109-1130.
- Vörösmarty, C.J., P. Green, J. Salisbury et R.B. Lammers (2000). Global Water Resources: Vulnerability from climate change and Population Growth, *Science*, 289, 284-288.
- Weiss, H. et R.S. Bradley (2001). What drives societal collapse?, *Science*, 291 (5504), 609-610.
- West, J.J., M. Small et H. Dowlatabadi (2001). Storms, investor decisions, and the economic impacts of sea level rise, *Climatic Change*, 48, 317-342.
- Wilkinson, C. (dir.) (2004). *Status of coral reefs of the world: 2004*. Australian Institute of Marine Science (AIMS). <http://www.aims.gov.au/pages/research/coral-bleaching/scr2004/index.html>
- Wilkinson, R. (2002). Environmental migrants and refugees, *Refugees (UNHCR)*.
- Wolf, A.T., S.B. Yoffe et M. Giordano (2003). International waters: identifying basins at risk, *Water Policy*, 5 (1), 29-60.
- World Bank (2002a). *Seas, Cities and Storms: Managing Change in Pacific Island Economies*, the World Bank, Washington D.C.
- World Bank (2002b). *World Development Indicators*, the World Bank, Washington D.C.

Liste des acronymes employés

GES	gaz à effet de serre
GIEC/ IPCC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat/ Intergovernmental Panel on Climate Change
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
PNUE/UNEP	Programme des Nations Unies pour l'environnement/United Nations Environment Programme
SRES	Special Report on Emissions Scenarios