Développement durable et territoires
Économie, géographie, politique, droit, sociologie

Vol. 5, n°3 | Décembre 2014
Géohistoire des risques et des patrimoines naturels fluviaux

La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques

Resurgence/convergence of the triptych "disaster-resilience-adaptation" to (re)think the urban fabric in face of climate risks

Béatrice Quenault

Édition électronique
URL : http://journals.openedition.org/developpementdurable/10683
DOI : 10.4000/developpementdurable.10683
ISSN : 1772-9971

Éditeur
Association DD&T

Référence électronique
Béatrice Quenault, « La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 5, n°3 | Décembre 2014, mis en ligne le 05 décembre 2014, consulté le 12 mai 2020. URL : http://journals.openedition.org/developpementdurable/10683 ; DOI : https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10683

Ce document a été généré automatiquement le 12 mai 2020.

Développement Durable et Territoires est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques

Resurgence/convergence of the triptych "disaster-resilience-adaptation" to (re)think the urban fabric in face of climate risks

Béatrice Quenault

1 Depuis plus d'une dizaine d'années, alors même que le changement climatique et ses impacts représentent une préoccupation croissante, les travaux académiques comme les rapports institutionnels, traitant simultanément de la catastrophe, de la résilience ou de l'adaptation des territoires urbanisés face aux aléas naturels, se multiplient. Dans la littérature scientifique (Serre et *al*., 2013 ; Djament-Tran et Reghezza-Zit, 2012 ; Vale et Campanella, 2005), l'accent est ainsi mis de manière croissante sur les stratégies requises pour rendre les systèmes urbains simultanément moins vulnérables et plus résilients aux catastrophes d'origine climatique (Carmin et *al*., 2009) tout en répondant aux enjeux à long terme de durabilité et de qualité de la vie (Mileti, 1999 ; Emélianoff, 2007). Ce triptyque catastrophe-résilience-adaptation, dont chacune des composantes relativement ancienne a été un temps occultée à la faveur de la pensée progressiste/optimiste du paradigme moderne fondée sur l'illusoire maîtrise humaine des risques naturels, est devenu le cheval de bataille des Nations unies pour promouvoir des trajectoires de développement soutenable/durable dans le contexte de changement climatique. En 2005, la Conférence mondiale de Kobe (Japon) liée à la Stratégie internationale des Nations unies pour la prévention des catastrophes (UNISDR), tout en soulignant l'inéluctabilité du changement climatique, met ainsi en avant le concept de résilience au sein du Cadre d'action de Hyogo, "*Building the resilience of nations and communities to disasters* » (UNISDR, 2005). Peu après, la campagne "*Disaster Resilient City :*

My City is Getting Ready" lancée par l'UNISDR en 2009, vise à impliquer tous les acteurs et à favoriser les partenariats public-privé afin de rendre les villes résilientes aux catastrophes dues au changement climatique et aux événements climatiques extrêmes. Le rapport "*How to Make Cities more Resilient*" (2012) indique dès son préambule que la résilience « *doit faire partie intégrante de l'aménagement urbain et des stratégies de développement durable* (*Ibid*., 5) » et précise plus loin qu'il convient de « *bâtir la résilience afin de lutter contre les changements environnementaux, y compris le changement climatique, en plus de réduire les émissions de gaz à effet de serre* (*Ibid*., 10) ». Les aléas dus à la variabilité climatique naturelle jouant d'ores et déjà le rôle de déclencheurs pour la majorité des catastrophes (McBean et Ajibade, 2009) et les territoires urbains (et/ou leur population) risquant d'être fortement victimes des impacts néfastes du changement climatique (UN-Habitat, 2011)[1], l'injonction est simple : les villes doivent être résilientes pour éviter l'occurrence de futures catastrophes ou du moins en atténuer les impacts ; la résilience est ainsi érigée en règle impérative. Élaboré dans le cadre de la préparation du sommet de Rio+20 (juin 2012), le rapport "*Resilient people, Resilient planet"* du "*High-level Panel on Global* Sustainability" associe la résilience à d'autres objectifs de soutenabilité tels que l'éradication de la pauvreté, l'accentuation de l'équité mondiale, la préservation des écosystèmes précieux, *etc.* La résilience devient une aspiration universelle : « *À la surface de la planète, l'objectif de résilience est universellement adopté comme l'idéal aux niveaux individuel, organisationnel et communautaire.* (UNISDR, 2012, 17) ». Les discours des Nations unies sur la résilience en font un droit inaliénable de l'homme, synonyme de meilleures conditions d'existence sociale, d'indépendance et de victoire face à l'adversité. Au sein du mouvement citoyen des « villes en transition »[2], la résilience, prise dans son acception (socio)-écologique systémique occupe également une place centrale comme clé d'analyse des relations entre les sociétés humaines et les écosystèmes. Dans son *Manuel de transition*, Rob Hopkins, initiateur de ce mouvement, passe très rapidement sur la théorie et la définition du concept pour tenter d'en dégager des critères opérationnels. En lien avec la problématique des villes post-carbone, il réduit le champ d'application de la résilience aux communautés locales et aux chocs que représentent le pic pétrolier et le changement climatique. Une grande variété d'acteurs s'est saisi du concept de résilience, de manières très diverses, pour porter des projets de sociétés disparates, et souvent antinomiques (Quenault, 2013b, c). Si la résilience suscite aujourd'hui un tel engouement, c'est qu'elle apparaît d'emblée comme une notion positive dans son opposition supposée à la vulnérabilité et son association croissante à la notion d'adaptation. Le concept séduit parce qu'il se veut « neutre », au sens de apolitique, rassembleur et opérationnel. Les institutions internationales se sont ainsi saisies du concept dans leurs discours pour en faire un principe de gestion des risques mais souvent sans faire aucun effort ni de définition, ni de clarification épistémologique. La résilience, essentiellement définie par les fonctions qu'elle permet de remplir, est soit considérée comme un processus qui permet de réduire la vulnérabilité d'un système, soit comme une propriété intrinsèque du système que l'on aimerait être en mesure d'évaluer ou sur laquelle on souhaiterait pouvoir agir (Reghezza-Zitt et *al*., 2012). La résilience, tour à tour et indistinctement normative ou instrumentale, reste doublement nébuleuse : Mobilisée comme norme à atteindre, ni son contenu, ni les raisons de son existence en tant que telle ne sont précisées ; mobilisée comme instrument pour atteindre des objectifs précis de réduction de la vulnérabilité ou

d'amélioration de la capacité d'adaptation face au changement climatique et à ses impacts, peu d'éléments sont fournis sur le fonctionnement de cet outil.

2 Dans ce contexte, l'objet de cet article, de nature essentiellement théorique mais avec néanmoins une portée opérationnelle forte, est double. Il s'attache, en premier lieu, à préciser la définition et la portée épistémologique de la résilience et ses liens avec les notions afférentes de vulnérabilité et d'adaptation face aux risques de catastrophes climatiques annoncées. Ce sera l'occasion de montrer pourquoi l'adoption d'une perspective systémique, i.e. complexe et dynamique des vulnérabilités et résiliences[3] urbaines en lien avec l'adaptation peut offrir un cadre pertinent, sous certaines conditions, afin d'envisager les futurs (soutenables) des territoires urbanisés face aux risques climatiques actuels et futurs. Cet article interroge, en second lieu, l'opérationnalité du concept de résilience dans ses usages et acceptions actuels pour repenser la « fabrique » urbaine en lien avec la prévention des risques naturels d'origine climatique. Il soulignera ainsi comment une perspective proactive/transformative et de long terme de la résilience urbaine peut devenir une condition critique d'un développement urbain durable en concevant l'adaptation au changement climatique comme un processus ou une stratégie planifiée d'atténuation des vulnérabilités urbaines.

1. La résilience systémique, un concept passerelle pour repenser l'adaptation face aux risques de catastrophes d'origine climatiques ?

3 Bien que l'apparition du terme de résilience soit relativement ancienne dans le champ académique, ce concept ne commence à être fréquemment utilisé en géographie, urbanisme et gestion des risques qu'au tournant des années 2000[4]. L'ouvrage de Walker et Salt (2006) "*Resilience thinking : sustaining ecosystems and people in a changing world*", qui a fortement contribué au large succès de la notion, suggère que le vocable de résilience serait stabilisé et qu'il serait ainsi possible de lui associer une pensée. À la faveur des analyses systémiques développées notamment par les chercheurs du réseau international pluridisciplinaire de la *Resilience Alliance*[5], fondée par l'écologue Holling en 1999, la résilience s'est considérablement enrichie et les évolutions sociales se sont en quelque sorte « naturalisées ». Holling ne se contente plus d'affirmer que les écosystèmes fluctuent de façon extrême ni que la gestion des ressources naturelles nécessite de prendre en compte les interactions complexes au sein de systèmes intégrés société/nature. Il soutient maintenant que tous les systèmes socio-écologiques complexes sont sujets à des cycles adaptatifs permanents comprenant un effondrement (Tainter, 1990) et qu'ils présentent donc une tendance inhérente à la crise (Walker et Cooper, 2011). La mobilisation (académique et opérationnelle) de la résilience s'est elle aussi élargie, au point d'en faire un concept « passerelle » permettant de faire le lien et d'articuler les différentes échelles spatio-temporelles. À l'issue de cette « extension » du terme de résilience, les frontières traditionnelles avec le vocable d'« adaptation » ont eu tendance à s'estomper et ses deux concepts interreliés tendent à faire converger le champ de deux politiques, jusque-là plutôt disjointes en matière de gestion des risques et d'aménagement des territoires, et dont l'intégration est désormais perçue comme un facteur de soutenabilité urbaine (Monaghan, 2012).

1.1. Les apports de la systémique pour penser conjointement vulnérabilité, résilience et adaptation des systèmes urbanisés aux risques climatiques

4 Au sein de la littérature scientifique, dans son acception initiale, le terme de résilience apparait dans la physique des matériaux pour signifier la résistance d'un corps à une rupture due à un choc[6]. Le concept a ensuite connu une première extension au sein des sciences physiques et du vivant (en écologie notamment) comme au sein des sciences humaines et sociales pour concerner tous les cas de résistance à des chocs brutaux externes (physiques, chimiques, biologiques, psychologiques, économiques, politiques, *etc.*). Puis, à mesure que la notion a concerné des « corps » de plus en plus diffus, composé et/ou complexes subissant des chocs, elle a eu tendance à se diluer davantage[7] : tout en conservant l'idée de capacité d'absorption, elle s'est d'abord étendue à la capacité d'un organisme à se réparer après un choc (idée de réparation, de reconstruction, de rénovation, *etc.*) pour désigner également ensuite la capacité d'un organisme, d'un groupe ou d'une structure à s'adapter (idée d'adaptation, d'ajustement, de transformation, *etc.*) à un environnement changeant (perturbation lente et progressive) (Juffé, 2013). En quelques années, le terme de résilience est ainsi passé « *de la désignation d'un rebond observé au postulat d'une capacité de rebondir, pour signifier enfin la capacité de mobiliser instantanément des défenses efficaces en cas de stress* (Tisseron, 2013, 17) ». Ainsi, d'un concept limité à l'idée de « rebond » post-catastrophe (i.e. au retour à la « normale ») (Vale et Campanella, 2005), la résilience peut être dès lors considérée comme un concept englobant l'ensemble des mesures prises pour réduire les risques avant, pendant et après la crise (Bruneau *et al.*, 2003). Dans ce cadre, la résilience est parfois présentée comme une politique de gestion des risques consistant à ne plus lutter contre l'aléa, mais à s'adapter à celui-ci afin d'en réduire les impacts négatifs au minimum (Pasche et Geisler, 2005).

5 En outre, la résilience, dans son acception écologique « moderne » (Holling, 1973)[8] issue du paradigme de la complexité conduisant à privilégier les approches systémiques, est un concept qui s'applique à des systèmes[9] socio-écologiques (SSE) complexes (Garmestani et Benson, 2013)[10] connaissant des cycles adaptatifs suivant le modèle de la Panarchie (Gunderson et Holling, 2002) ; elle renvoie ainsi à une triple capacité des systèmes, permettant de distinguer trois phases dans la prise en compte d'une perturbation :

- la capacité à faire face, à résister à, ou à absorber (propriété de résistance) le choc au moment de l'événement ;
- la capacité à récupérer ou à « rebondir » (aptitude à fonctionner en mode dégradé et à se réparer/reconstruire) pour mettre fin à la situation de crise et retrouver un mode de fonctionnement (socialement) acceptable ;
- la capacité à se réorganiser ou à s'adapter[11] (processus d'adaptation/de transformation) une fois la crise passée pour se préparer à la survenue d'autres chocs ou perturbations.

6 En intégrant ces trois composantes[12], la résilience est elle-même devenue un phénomène complexe, dynamique, qui est passé successivement d'une simple variable d'état (qualité ou propriété statique d'un corps) face à un choc (i.e. un aléa discret) à une aptitude de moyen terme (que chaque système est plus ou moins à même de mobiliser effectivement) et, enfin, à un processus (adaptation/transformation) se déployant dans le temps face à des conditions changeantes. On peut d'ailleurs

rapprocher cette triple acception de la résilience systémique des travaux de Serge Tisseron (2013) en psychologie qui a proposé d'utiliser trois orthographes différentes : « résilience » pour désigner une qualité, conformément à son usage courant, notamment dans le domaine de la résilience/résistance des matériaux ; « Résilience » avec un « R majuscule » pour désigner l'aptitude qui permet de composer (ou faire) avec les ruptures de l'environnement et les bouleversements internes qui en résultent ; « résiliance » pour désigner un processus, le « a » soulignant qu'il s'agit d'un travail jamais achevé et le rapprochant des termes « reliance » et « survivance ».

7 Ce faisant, la résilience des SSE tend non seulement à converger vers la notion d'adaptation au changement climatique (Mitchell et van Aalst, 2008), dont elle représente une modalité, mais à entretenir des liens complexes avec la vulnérabilité ; la résilience n'est pas, contrairement à l'analogie de la médaille (Folke et *al.*, 2002), la simple « face » opposée de la vulnérabilité (Quenault et *al.*, 2011)[13]. La vulnérabilité d'un système, qui se réfère à son incapacité à préserver sa structure et ses fonctions essentielles sous l'effet de perturbations, associe une composante externe – son exposition (qui dépend de l'intensité et de la fréquence auxquelles il est soumis à des aléas extérieurs) à deux composantes intrinsèques – sa sensibilité et sa capacité d'adaptation (qui désigne son aptitude à s'ajuster en réduisant l'impact des dommages subis), la troisième composante de la résilience systémique. Ainsi, la vulnérabilité (non nécessairement préjudiciable) ne décrit pas uniquement les facteurs qui peuvent détériorer la réponse individuelle ou collective face à une perturbation et la résilience (pas toujours souhaitable) n'est pas *de facto* une réponse appropriée. C'est cette dichotomie que s'attache à dépasser la notion de vulnérabilité résiliençaire (Provitolo, 2009) en insistant sur les processus et interactions et leurs caractères dynamiques : la reconstruction ou l'émergence de nouvelles trajectoires d'un système, notions liées à la résilience et à l'adaptation, modifient la vulnérabilité du système qui, à son tour, modifie sa résilience... La résilience ne peut donc être considérée comme le simple opposé de la vulnérabilité, qui comme le souligne Dominique Dron (2013), « *serait dès lors sa capacité à maintenir sa structure même lorsque le système est amené à quitter son état d'équilibre (ou son bassin d'attraction) originel, c'est-à-dire à passer de simples ajustements à de véritables adaptations* (*Ibid.*, p. 13) ». L'adaptation (en tant que processus et non comme état) correspond à une capacité (collective) à gérer les transitions afin d'adapter le comportement ou le fonctionnement d'un système à une situation nouvelle. Dans le contexte du changement climatique, l'adaptation, ou plutôt l'adaptabilité, désigne la capacité à s'adapter à des conditions environnementales changeantes (perturbation lente et progressive du système climatique) et *s'« adapter ne peut se résumer à modifier à la marge, mais nécessite un autre regard, un changement de perspective* (Bériot, 2013, p. 50) ». Face aux conditions plus floues et incertaines de l'environnement, la réflexion engagée en termes de résilience participe de cette prise de conscience de la nécessité d'une nouvelle démarche fondée sur le développement d'une aptitude à l'adaptation : ainsi, « *l'adaptation climatique s'avère passer par la création d'une résilience, c'est-à-dire non pas par la création directe d'une adaptation, mais par l'accroissement d'une aptitude à s'adapter* (Bériot, 2013, p. 51) ». La résilience (dans son sens systémique) en tant qu'aptitude à l'adaptation, qui consiste à opérer une multiplicité d'ajustements comportementaux, structurels, organisationnels, institutionnels ou technologiques et renvoie à la flexibilité d'un système face aux évolutions de son environnement, a en commun avec elle de chercher à atténuer les effets néfastes liés à une perturbation (ici d'ordre climatique) et à tirer parti des opportunités. Le concept de résilience, qui renvoie

usuellement à la capacité d'un système à résister puis à dépasser une situation critique pour lui survivre, ne signifie donc pas, dans son acception « systémique », « dynamique », revenir à un état initial qui a précisément permis à la catastrophe d'advenir. En d'autres termes, la résilience en tant que capacité d'un système urbain à persister dans le temps malgré les perturbations ou les aléas qui surviennent n'implique pas la « continuité sans changement »[14] ; elle s'apparente en ce sens à une capacité d'adaptation, où les changements de comportement et d'organisation des systèmes de peuplement humains sont considérés comme une nécessité face à un climat en évolution.

8 Il est intéressant de voir comment l'évolution de la réponse au changement climatique suit celle de la gestion des ressources naturelles, en passant du paradigme de l'équilibre stable à celui de la « variabilité », hérité du passage à la théorie des systèmes complexes adaptatifs. Alors que l'atténuation se base sur une conception du climat comme un ensemble de processus à maîtriser dans le but d'atteindre un équilibre stable, l'adaptation se focalise, quant à elle, sur la variabilité et la flexibilité des écosystèmes et des communautés face aux conséquences imprévisibles d'un changement climatique devenu inévitable et dont la part anthropogénique est aujourd'hui actée. Dans ce contexte, l'adaptation, après avoir été le « parent pauvre » des politiques climatiques est devenue le paradigme dominant des principaux organes internationaux de lutte contre le changement climatique. Signe d'un aveu d'échec des politiques d'atténuation, le concept d'adaptation, alors synonyme de survie sur le long terme, dépend éminemment de la résilience des SSE à laquelle elle est inextricablement liée malgré leurs trajectoires indépendantes. Ce n'est pas un hasard si la mise en exergue politique de l'adaptation et de la résilience tendent à éclipser l'atténuation comme stratégie de court terme pour lutter de manière concertée contre le changement climatique : ce dernier étant considéré comme une fatalité, la résilience préconisée aux échelons locaux autorise un discours dé-culpabilisateur pour les États et les institutions internationales qui se dédouanent ainsi des échecs de l'atténuation pour reporter leur responsabilité sur les collectivités locales et les citoyens[15].

9 Ce n'est donc pas le fruit du hasard si la résilience systémique, située à la croisée de plusieurs chemins en termes de réponse et de trajectoires d'évolution des systèmes complexes, est de plus en plus appliquée à l'échelle des territoires urbanisés[16] (les communes, les intercommunalités ou les grandes agglomérations urbaines) pour être présentée comme l'un des moyens d'opérer leur transition socio-écologique vers un développement durable (finalité) (Monaghan, 2012). Les territoires urbanisés, en tant que SSE complexes, représentent des systèmes ouverts et interconnectés qui coévoluent avec leur environnement naturel (y compris le système climatique) et dont les diverses composantes, qui touchent aussi bien à la matérialité du bâti, au cadre de vie et aux fonctions urbaines qu'à la dimension politique et socioéconomique de l'urbain (y compris les institutions, les jeux d'acteurs, aux communautés et au vivre ensemble) interagissent pour constituer le « fait » urbain. Les territoires urbanisés en tant qu'espaces de projets et d'expérimentation, mais aussi en tant que nœuds essentiels du monde maillé et globalisé contemporain deviennent ainsi le terrain privilégié de mise en œuvre du concept de résilience (Laganier, 2013). Une entrée par les territoires urbanisés (métropoles, villes, espaces périurbains, ruraux, *etc.*), leur mode de fonctionnement, l'imbrication de leurs différents réseaux institutionnels ou

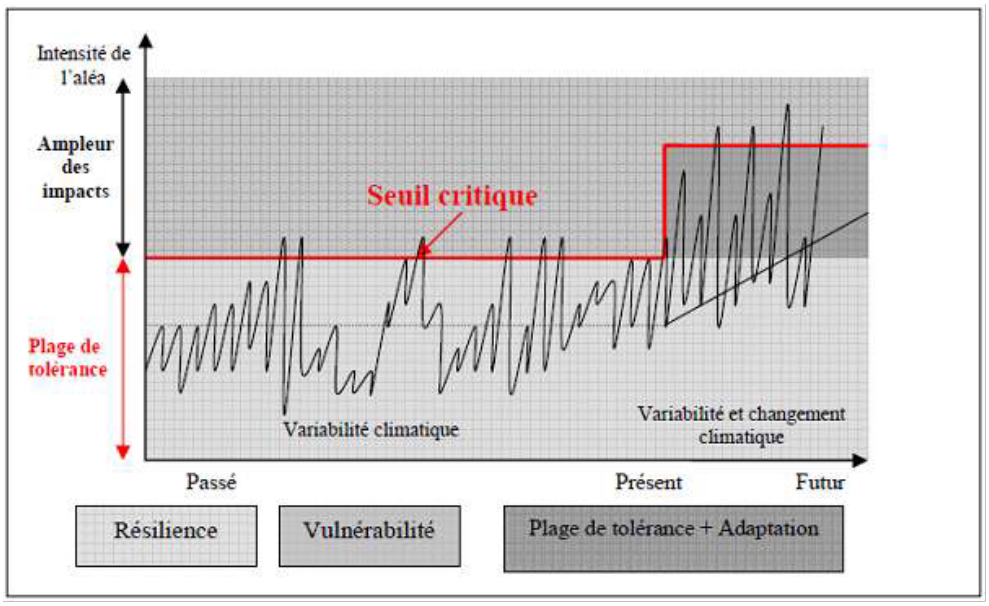
non, privilégie une approche complexe, dynamique et interdisciplinaire, autrement dit systémique, de la résilience.

1.2. Résiliences, capacités d'adaptations et plages de tolérance comme éléments clés d'appréhension des vulnérabilités urbaines au changement climatique

10 Suivant le type de résilience (et donc de capacité d'adaptation) mobilisée par le système, on peut aboutir à des résultats très contrastés en termes d'adaptation aux risques climatiques actuels et futurs et, par conséquent, d'atténuation ou non des vulnérabilités[17] des enjeux que l'on souhaite localement préserver. À cet égard, les notions de vulnérabilité et de résilience introduisent deux concepts apparentés, les « plages de tolérances » et les « seuils critiques », qui permettent de souligner que se pencher sur les vulnérabilités, les résiliences et les capacités d'adaptation d'un système urbain requiert de spécifier le danger ou l'aléa auquel il est vulnérable et doit s'adapter, étant entendu qu'il peut avoir la capacité de s'adapter à certains types de dangers et pas à d'autres. Par conséquent, lorsque l'on se penche sur ces concepts, il convient de se poser deux questions : vulnérabilité/résilience/capacité d'adaptation de quoi et à quoi ? (Carpenter et *al.*, 2001). On peut, par exemple, s'intéresser aux capacités d'adaptation d'un système urbain (ou de certains de ses éléments comme le bâti ou les réseaux) à un climat plus aride ou à des vagues de chaleur plus fréquentes (modification des conditions climatiques moyennes) ou à des épisodes de précipitations extrêmes ou de tempêtes plus intenses (accroissant d'autant les risques d'inondation/submersion) qui peuvent représenter des manifestations différentes du changement climatique (Quenault, 2013a).

11 La figure 1 illustre la relation conceptuelle entre la variabilité et le changement climatique, d'une part, et les vulnérabilités, les résiliences et l'adaptation d'un système, d'autre part.

Figure 1. Vulnérabilité, résilience et adaptation face à la variabilité et au changement climatiques



Source : Adapté de Willows et Connell (2003).

12 La courbe (figure 1) retrace les évolutions des variables climatiques (températures, précipitations, *etc.*) qui déterminent les conditions moyennes du climat et révèlent un degré significatif de variabilité naturelle pouvant se traduire par des aléas plus ou moins intenses. À cette variabilité naturelle se surimpose une trajectoire à la hausse de l'intensité des aléas liée au changement climatique anthropique (GIEC, 2007). Le climat représente un aléa présent que les sociétés humaines gèrent largement sur la base de l'expérience passée. Or, le changement climatique devrait modifier la probabilité future associée à un aléa d'une intensité donnée, affectant du même coup la probabilité associée à une conséquence donnée. Par exemple, les précipitations intenses peuvent devenir plus fréquentes conduisant à un accroissement des risques d'inondations. En particulier, certains événements classés comme extrêmes aujourd'hui, compte tenu de leur intensité/fréquence (Décamps, 2007), pourraient être considérés comme relevant des conditions climatiques moyennes d'ici 2100[18]. Un grand nombre de risques[19], fruits de la combinaison de vulnérabilités et d'aléas, doivent ainsi être réexaminés en fonction de la nouvelle donne climatique, qu'ils impliquent des aléas atmosphériques (inondations, cyclones, tempêtes, sécheresses, vagues de chaleur et/ou de froid) ou des aléas géologiques (mouvements de terrain, sécheresse géotechnique, et feux de forêt) étant donné que les premiers interagissent avec les seconds. Toutefois, l'aggravation des impacts en milieu urbain ne sera pas tant liée à l'intensité ou à la probabilité accrue des aléas en cause, estimée « très probable » par les modèles globaux[20] (GIEC, 2007), qu'aux vulnérabilités biophysiques (exposition et sensibilité) et sociales (capacités adaptatives), en partie aléa-indépendantes, que les agglomérations, les villes et les espaces périurbains auront contribué à créer ou à renforcer du fait de leurs trajectoires de développement (voir *infra*). Ces vulnérabilités dépendent étroitement des évolutions du contexte urbain local et des mesures de réponse envisagées pour lutter contre le changement climatique et ses impacts (Quenault et *al.*, 2011). Elles reflètent aussi le fait que les systèmes urbains, loin d'être des victimes innocentes[21], contribuent à les engendrer, les amplifier ou à leur donner des caractéristiques particulières du fait de leurs propres évolutions (Penney et Wieditz, 2007), non durables (ou insoutenables).

13 Néanmoins, si l'on accepte l'idée que les vulnérabilités, les résiliences et les capacités d'adaptation sont en partie spécifiques à un aléa, il peut alors être utile de distinguer au moins deux grandes catégories d'aléas climatiques, opérant sur une variété d'échelles temporelles différentes (Brooks, 2003) et avec des effets spatialisés plus ou moins étendus :

1. Les aléas discrets (phénomènes passagers ou éphémères) et récurrents (à plus ou moins longue échelle de temps)[22], parmi lesquels les événements météorologiques extrêmes de forte intensité et de faible fréquence (tels que tempêtes, inondations, vagues de chaleur ou de froid, précipitations intenses, *etc.*) qui peuvent être liés à la variabilité climatique (naturelle) ou aux impacts du changement climatique (anthropique).
2. Les aléas continus (augmentations de températures moyennes ou diminutions de précipitations moyennes se produisant sur beaucoup d'années ou des décennies tels que la sécheresse au Sahel à la fin du 20ème siècle) qui correspondent à un changement climatique[23] progressif.

14 Dans les deux cas, se profilent des enjeux en termes de vulnérabilité, de résilience et d'adaptation, mais ces deux « niveaux » ne sont pas sur le même plan, et le passage de l'un à l'autre interroge l'axiologie, ce que les concepts de plage de tolérance et de seuil critique peuvent permettre de préciser. Suivant que les perturbations sont ponctuelles

(variabilité climatique) ou plus graduelles (changement climatique), différentes formes d'adaptation sont requises parmi la palette de mesures possibles en vue de réduire les vulnérabilités urbaines. Les mesures d'adaptation peuvent ainsi varier selon le moment d'intervention (anticipation ou réaction ; *ex ante* ou *ex post ;* mesures préventives ou correctives), leur portée temporelle ou spatiale (court ou long terme ; mesures locales ou régionales), leur intentionnalité (mesures politiques planifiées ou mesures indépendantes/spontanées/autonomes ; passives ou actives), la réversibilité des actions (actions rapides et facilement modifiables ou actions inertes et irréversibles qui ne permettent pas un remplacement prématuré) et les agents de l'adaptation (systèmes naturels ou collectivité humaine, acteurs publics ou privés) (Dumas, 2006). Les modalités de réponse des systèmes exposés à chacun des deux types d'aléas (respectivement variabilité et changement climatique) renvoient à deux grandes familles de résilience renvoyant peu ou prou à une question de capacité d'adaptation mais avec des effets différents au regard de la « plage de tolérance » comme du « seuil critique » du système à l'égard des aléas climatiques. La mise en œuvre de mesures d'adaptation aux risques permet d'ajuster la « plage » de manière à élever le « seuil critique » au-delà duquel des dommages commencent à apparaître. Sous un climat variable, les systèmes et les organisations développent une capacité à s'adapter réactive et relativement statique ; à mesure que le climat change, cette capacité passée à s'adapter (ajustements à la marge) peut se révéler insuffisante pour éviter des vulnérabilités accrues. La mise en œuvre de mesures d'adaptation planifiées (proactives ou anticipatrices) participant d'une réelle transformation peut alors aider à diminuer les vulnérabilités (en élevant le seuil critique) et à accroitre la résilience du système en élargissant la plage de tolérance face aux impacts du changement climatique (Abraham, 2009).

15 La « plage de tolérance » se rapporte au niveau de variation du climat (occurrence d'aléas discrets et récurrents plus ou moins intenses) qu'un système peut endurer à un moment donné sans qu'il y ait d'impacts négatifs significatifs compte tenu de ses caractéristiques de vulnérabilité et de résilience. Elle permet de visualiser la capacité d'absorption ou de résistance du système qui caractérise une première dimension de la résilience réactive et de court terme du système face à un événement brutal. Tant que la résilience réactive d'un système urbain (et/ou de sa population), qui dépend à la fois de sa capacité d'absorption (ou résistance pour sa dimension physique) et de sa capacité d'auto-organisation (ou d'autonomie) pour sa dimension sociale n'est pas dépassée (cas n° 1, figure 3), celui-ci peut se maintenir sans subir de dommages (GIEC, 2001)[24]. En revanche, si l'ampleur du choc est telle que sa plage de tolérance est dépassée (franchissement du « seuil critique »), alors la crise survient révélant les vulnérabilités latentes préexistantes ; lorsqu'elle est majeure, on parle de catastrophe que l'on mesure à l'aune des dommages plus ou moins importants (et donc plus ou moins inacceptables) que l'événement inflige aux enjeux (matériels, humains, culturels, patrimoniaux, économiques, *etc.*) que l'on souhaite préserver. L'ampleur de la catastrophe ne dépend ainsi pas tant de l'intensité de l'aléa lui-même (voir *infra*) que des caractéristiques intrinsèques du système urbain qui fondent ses vulnérabilités à l'égard de cet événement aléatoire. La vulnérabilité urbaine, qui possède elle aussi une double dimension physique et sociale, dépend en partie des capacités à faire face (résilience réactive) et de réponse de celui-ci (résilience proactive en tant que capacité d'adaptation) qui vont être mobilisées aux différentes étapes qui entourent la crise, depuis son déclenchement jusqu'à l'après-crise.

16 Les objectifs de l'adaptation visent essentiellement à atténuer les impacts climatiques actuels et futurs (Füssel et Klein, 2006) en agissant sur les vulnérabilités, soit en s'attachant à réduire l'exposition et la sensibilité du système urbain aux effets néfastes des aléas climatiques[25], soit en accroissant les résiliences aux facteurs de stress d'ordre climatique et non climatique, autrement dit en améliorant les capacités d'adaptation. Toutefois, l'existence d'options d'adaptation ne signifie pas que chaque territoire urbanisé y a accès ou est en position de les mettre en œuvre (Quenault et *al.*, 2011). Le concept de capacité adaptative a été développé pour refléter cette prise de conscience. La réponse en matière d'adaptation aux aléas climatiques (variabilité ou changement) se formule localement et dépend des jeux d'acteurs locaux et de divers facteurs qui déterminent les capacités adaptatives (richesse économique, technologies et infrastructures, accès à l'information, la connaissance et aux savoirs, nature de ses institutions, de son engagement à l'équité et de son capital social) (Smit et *al.*, 2001) et qui recoupent largement la notion de « capabilités » mise en avant par Amartya Sen (2010). *A priori*, un système doté de grandes capacités adaptatives serait capable de faire face aux changements du climat, et peut être même d'en tirer profit alors qu'un système doté de faibles capacités adaptatives serait plus susceptible de souffrir des mêmes changements. Dans la réalité, les choses sont plus complexes, ne serait-ce que parce que la capacité d'adaptation représente une adaptation potentielle plutôt qu'effective (Quenault et *al.*, 2011)[26].

17 Un niveau élevé de capacités d'adaptation ne fait que réduire les vulnérabilités d'un système à des aléas devant se produire dans le futur (en accordant du temps au système pour s'adapter d'une manière anticipatrice) ou à des aléas qui impliquent des changements lents sur des périodes relativement longues auxquels le système peut s'adapter de manière proactive. Le taux auquel le risque associé à un type spécifique d'aléa (ou vulnérabilité biophysique) est réduit (ou accru) dépendra de l'échelle de temps associée à la mise en œuvre de mesures d'adaptation (i.e. la « transformation » des capacités adaptatives en adaptation effective) et également de celle associée à l'évolution ou l'occurrence de l'aléa en question (dans le cas d'un changement climatique à l'échelle planétaire, cette occurrence sera influencée par les trajectoires de développement planétaires et de l'intensité avec laquelle l'atténuation sera poursuivie). Par conséquent, la question qui se pose est de savoir si un système urbain est à même de mettre en œuvre les mesures d'adaptation nécessaires pendant le temps dont il dispose afin de réduire le risque à un niveau défini (de manière subjective) comme socialement acceptable[27].

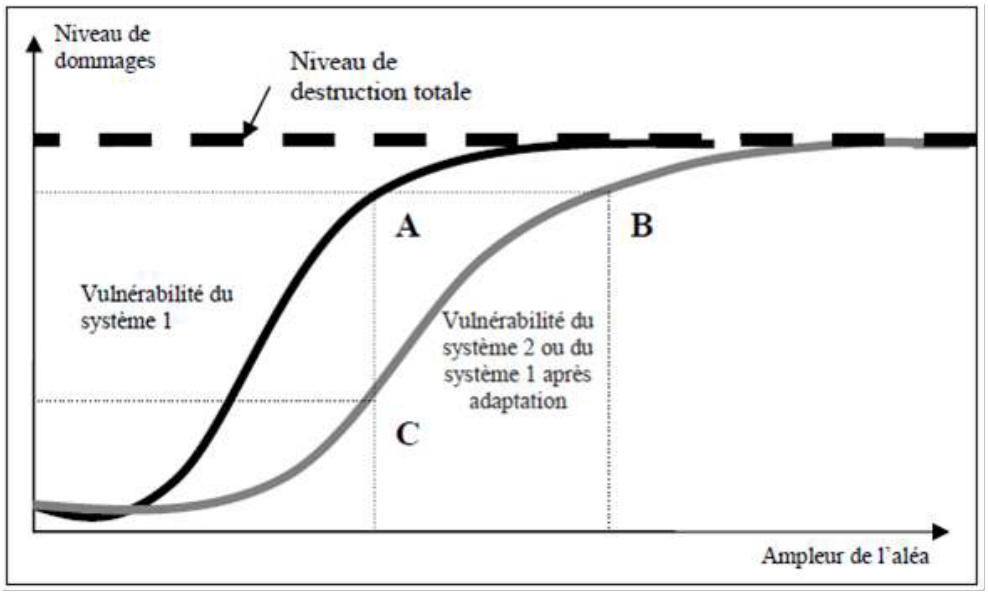
1.3. Vulnérabilités et seuils critiques comme élément clés de la prise de décision en matière d'adaptation au changement climatique

18 Le second concept, celui de « seuil critique » (figure 1), désigne le stade à partir duquel surviennent des impacts significatifs, c'est-à-dire lorsque les limites de la plage de tolérance sont outrepassées, ou à partir duquel le système urbain connaît un changement d'état, c'est-à-dire lorsque sa résilience (réactive) est dépassée. Comprendre et déterminer les seuils propres aux systèmes urbains de peuplement peut se révéler être l'élément clé de la prise de décision éclairée en matière d'adaptation. En principe, pour des événements de très faible ampleur, les vulnérabilités sont généralement faibles, exprimant le fait qu'il n'y aura probablement pas de dommages

ou bien que des dommages mineurs devraient se produire si un tel aléa se manifestait. À mesure que l'amplitude de l'événement s'accroît, les vulnérabilités augmentent généralement elles aussi. Pour des aléas de très forte magnitude, les vulnérabilités sont ainsi souvent très élevées, impliquant une destruction presque totale ou des dommages très importants et certainement des difficultés à faire face à cette situation catastrophique. La difficulté réside dans le fait de savoir si les seuils peuvent être établis avant d'être dépassés alors que dans la littérature publiée ne figure aucun exemple de seuils qui aient été prévus avant d'être franchis (Walker et Meyers, 2004). Or, rien n'est moins sûr car les territoires urbains, comme tout autre SSE complexe, se comportent d'une manière non-linéaire, avec des seuils rythmant leurs dynamiques, dans le cadre d'intégrations très étroites (Folke *et al.*, 2002) et sont plus ou moins résilients, c'est-à-dire plus ou moins capables de s'adapter aux changements, d'amortir les perturbations, de se réorganiser après des crises (Walker *et al.*, 2004). Décamps se réfère implicitement à cette idée de franchissement d'un seuil lorsqu'il indique que « *les caractères d'exposition, de sensibilité et de résilience*[28]*, éléments de vulnérabilité des systèmes socio-écologiques, déterminent le caractère plus ou moins catastrophique de leur réponse à un événement extrême* (Décamps, 2007, p. 49) ». Un événement extrême, de nature climatique ou autre, est en effet un événement relativement rare en ampleur, en fréquence et/ou en durée pour un système donné, au cours d'une période déterminée – une période par rapport à laquelle il est relativement soudain. Il peut, ou non, induire une réponse extrême, en ampleur, en fréquence et/ou en durée des attributs du système considéré, à un niveau quelconque de son organisation.

19 Il est des cas où des dommages considérables peuvent être attendus pour un événement d'intensité moyenne et des cas où l'aléa doit être de très large amplitude pour provoquer des dommages majeurs si le système est plus résilient. La figure 2 représente deux cas de figure : un cas où des dommages considérables peuvent être attendus pour un événement d'intensité moyenne (point A de la courbe noire) et un cas qui représente un processus ou une structure plus résistante où l'aléa doit être de très large amplitude pour provoquer des dommages majeurs (point B de la courbe grise). Cette distinction offre un cadre utile en orientant l'attention sur les conditions de vulnérabilité susceptibles de déterminer des réponses exceptionnelles de la part des systèmes exposés. Le fait est que les vulnérabilités et les résiliences (proactives) d'un système urbain (et donc ses capacités d'adaptation) dépendent en partie, mais en partie seulement, de l'amplitude de l'aléa considéré. Pourtant, les lourdes conséquences des catastrophes d'origine climatique restent (trop) souvent expliquées, à travers les médias notamment, par le caractère exceptionnel des conditions hydro-météorologiques ou les impacts du changement climatique comme ce fut le cas lors de la tempête « Xynthia » en 2010 ayant provoqué une submersion marine dévastatrice. En réalité, tout dépend en fait des caractéristiques de vulnérabilité et de résilience du système considéré, un événement de même ampleur pouvant occasionner des niveaux de dommages très différents, suivant les capacités « à faire face » et de « réponse » du territoire touché. Ce sont des processus dynamiques qui interagissent de manière complexe au sein de plusieurs boucles de rétroactions tant positives que négatives caractéristiques d'une causalité circulaire (Quenault et *al.*, 2011).

Figure 2. Niveaux de dommages attendus et leur évolution compte tenu de l'ampleur de l'aléa



Source : B. Quenault.

20 Comme l'illustrent les points A et C de la figure 2, un aléa de même ampleur peut provoquer des niveaux de dommages très importants (proches de la destruction totale du système) ou modérés sur un même système suivant l'évolution de son degré de vulnérabilité à ce type d'aléa au cours du temps (en considérant que les courbes noires et grises reflètent la vulnérabilité d'un même système à un aléa à deux moments distincts du temps). Par exemple, sur le territoire français, les dégâts humains et matériels provoqués par la tempête Xynthia de février 2010 ont été considérables dans plusieurs régions : plus d'une cinquantaine de personnes sont décédées, plusieurs milliers de maisons ont été lourdement endommagées, des centaines de kilomètres de digues ou d'infrastructure routières ont été détruits, de nombreux axes routiers ont été fermés, et plus de 800 000 foyers ont été privés d'électricité (DDTM Charente-Maritime, 2011). Or, dans l'histoire longue de tels aléas ont déjà atteint à maintes reprises le littoral Atlantique français (le dernier en date avant Xynthia étant la tempête Martin de 1999[29]) mais sans atteindre un tel degré de dévastation. Á conditions climatiques comparables et pour des phénomènes de surcote similaires, les dommages matériels et humains occasionnés par ces événements du passé furent bien moindres (Garnier et Surville, 2010). La différence constatée dans les impacts causés réside dans l'accroissement des vulnérabilités dues à l'évolution de l'occupation des sols davantage tournée vers l'artificialisation/urbanisation du littoral depuis une cinquantaine d'années et un « *illusoire sentiment de sécurité* » (Dion, 1934) procuré par la construction d'ouvrage de protection contre les risques littoraux. En réduisant la fréquence des inondations, grâce à la protection face à des crues d'intensité faible ou moyenne, la présence des digues a induit un sentiment de moindre vulnérabilité de la part des élus et des populations qui a eu son revers : à mesure que les périodes de retour des épisodes d'inondation s'espaçaient, le risque était perçu comme plus improbable, comme plus lointain dans les mentalités collectives ; la crainte disparût peu à peu, ne jouant plus son rôle de frein à l'occupation des espaces inondables (Vinet, 2005). Dans un contexte de pression foncière croissante et de concurrence accrue entre les collectivités locales pour attirer les investissements, cela a rendu d'autant moins

politiquement acceptable le contrôle de l'urbanisation dans les espaces inondables (zones littorales basses anciennement poldérisées) et cette urbanisation, du coup, a fortement progressé au cours des dernières décennies. Loin d'être le fruit d'un phénomène exceptionnel, la submersion marine issue de la tempête Xynthia est l'aboutissement d'un « *processus de production du risque massif et récent* (Vinet et *al.*, 2012) ». Ce ne sont donc pas tant les caractéristiques des aléas, certes d'occurrence rare, que ces dynamiques territoriales très rapides liées à la pression foncière, par lesquelles un espace *quasi* « désert » peut se retrouver en quelques décennies fortement urbanisé, qui sont au cœur de la « catastrophe ». Ces considérations rappellent que la résilience d'un territoire tout comme les mesures de prévention du risque, en particulier celles visant la réglementation de l'occupation des sols, doivent s'apprécier sur la longue durée tant leur transgression quasiment irréversible peut être lourde de conséquences.

21 Comme l'illustrent également les points A et C de la figure 2, un aléa de même ampleur peut provoquer des niveaux de dommages très importants (proches de la destruction totale du système) ou modérés suivant le degré de vulnérabilité des systèmes considérés. Pour reprendre l'exemple de « Xynthia », les impacts humains et matériels dus à ce même événement ont été très différents d'une commune littorale à l'autre en fonction de la typologie des lieux (présence de « cuvettes » situées en dessous du niveaux des plus hautes eaux), de leur degré d'urbanisation en zone inondable (construction de maisons derrière les digues), des formes urbaines (maisons isolées ou regroupées, accessibles aisément par le réseau viaire, *etc.*), des types d'habitats (maison de plain-pied sans ouverture sur le toit ou avec un étage/zone refuge, *etc.*), de la résistance des ouvrages de protection (certaines digues ont cédé mais beaucoup ont été débordées par surverse). L'ampleur des impacts en termes de pertes humaines a aussi été très liée non seulement à la vulnérabilité individuelle des victimes (personnes âgées, isolées, peu mobiles, santé fragile, *etc.*) mais aussi à la réactivité et à la solidarité tant individuelle que collective (capacité d'auto-organisation) des habitants et des élus[30] dans la gestion de l'urgence, que ce soit en attendant l'arrivée des secours ou pour les aider à localiser, à mettre à l'abri et à apporter les premiers soins aux personnes sinistrées. Les vulnérabilités d'un territoire urbanisé et de sa population sont donc indissociables de facteurs conjoncturels (aléas) et structurels qui engagent des facteurs humains tels que les modalités d'urbanisation et d'occupation de l'espace, les contextes socio-économiques, culturels, institutionnels, organisationnels. De même, ces vulnérabilités dépendent de facteurs subjectifs, faisant référence à des systèmes de valeurs, concernant les enjeux à préserver, la gestion des risques et leur perception/ représentation par les sociétés exposées (Blanchard, 2008 ; Peretti-Wattel, 2000).

22 Plutôt que de définir principalement les catastrophes « naturelles » comme des occurrences physiques, requérant largement des solutions technologiques (la construction de digues, par exemple), il convient de les concevoir comme le résultat d'interactions complexes entre un événement physique potentiellement dangereux (ici les aléas liés au changement et à la variabilité climatiques) et les vulnérabilités[31] d'un territoire urbain liées à ses caractéristiques intrinsèques tant physiques (infrastructures, bâti, aménagement des espaces, environnement) que sociétales (institutions, économie, niveau et conditions de vie, modes d'habiter, de se déplacer...) qui sont déterminées par les comportements et les choix humains. Vues sous cet éclairage, les catastrophes[32] d'origine climatique doivent être comprises comme des

désastres « non naturels »[33]. Cette vision qui consiste à caractériser une catastrophe au regard de l'élément déclencheur (la survenue de l'aléa naturel) est problématique à un triple titre : elle entérine une conception aléa-centrée et exceptionnaliste (événements extrêmes) de la catastrophe ; elle obère une investigation des vulnérabilités de fonds (sociétales) liées aux inégalités/fragilités socio-économiques ou socio-écologiques créées par les trajectoires de développement urbain ; enfin, elle conduit à formuler et mettre en œuvre des solutions d'adaptation fondées sur une résilience essentiellement réactive/conservative, ingénieuriale et de court terme qui, loin d'atténuer les vulnérabilités de fonds, peut au contraire les accroître (Quenault, 2013c). Par conséquent, la promotion de sociétés urbaines résilientes aux catastrophes nécessiterait un changement de paradigme faisant passer d'une focalisation du regard sur les risques et leur quantification à une attention toute particulière accordée à l'identification des différentes vulnérabilités et aux moyens de les réduire grâce à des solutions d'adaptation participant de la mobilisation d'une autre forme de résilience, qui serait celle-là proactive/transformative sociétale et de long terme (Quenault, 2013b).

23 Cet ensemble de considérations invite également à reconnaître qu'il n'existe pas de processus unique de prévention ou de gestion des risques climatiques, pas plus d'ailleurs que de solutions génériques d'adaptation au changement climatique qui puissent être appliquées quels que soient les contextes. Il convient ainsi de considérer avec précaution les expériences de « bonnes pratiques » qui, bien que séduisantes *a priori*, masquent souvent l'importance considérable des combinaisons de facteurs spécifiques au cas étudié dans la réussite même d'un projet ou d'une stratégie d'adaptation urbaine. Ainsi, le biais consiste la plupart du temps à considérer ces expériences comme des « recettes » transposables en l'état, plutôt que comme de simples exemples de mise en application de principes généraux (Magnan et *al.*, 2009). Dans sa phase de mise en œuvre (élaboration d'une stratégie, identification d'actions concrètes...), l'adaptation est un processus de décision et d'intervention spécifique à un territoire donné, donc indirectement à un ou des acteur(s) donné(s) qui évolue(nt) dans un contexte particulier marqué par des menaces et opportunités propres qui sont fonction des conditions sociales et institutionnelles du territoire considéré (Barton et *al.*,1998).

24 En outre, s'il est possible de dire qu'une société est adaptée (ou non) à la variabilité climatique actuelle, il est en revanche impossible de dresser ce constat au regard du changement climatique qui est l'expression de conditions nécessairement changeantes et non précisément connues par avance. Il ne faut pas perdre de vue que, quel que soit le raffinement des modèles (notamment de projection du changement climatique et de ses impacts localisés), ils manqueront la majeure partie de la richesse du futur et ne fourniront pas des moyens systématiques d'examiner ses implications (Goodwin et Wright., 2010). Mais la racine du problème ne tient pas tant aux modèles eux-mêmes qu'à la manière dont ils sont utilisés par les planificateurs urbains, et qui revient à « danser sur la pointe d'une aiguille » (Mc Inerney et *al.*, 2012) : chercher à savoir précisément ce qui va se passer risque d'enfermer dans un jeu à perte de prédictions au terme duquel, si le futur qui advient est différent de celui ayant été projeté, la planification (ou la politique) urbaine est susceptible d'échouer ; à la place, les acteurs et responsables locaux gagneraient à se demander quelles actions disponibles aujourd'hui peuvent être les plus à même d'être utiles dans un futur imprévisible et évolutif (Walker et *al.*, 2013). Il convient ainsi également de reconnaître qu'un territoire

urbanisé adapté aux conditions climatiques à un moment donné pourra ne plus l'être à un moment ultérieur (et *vice versa*). Ces variations de l'état d'adaptation reposent justement sur la capacité adaptative de ce système urbain complexe et sur son aptitude à la faire évoluer (Quenault, 2013a). Ainsi, ce n'est qu'avec le recul de l'histoire que l'on pourra apprécier si une commune périurbaine, une ville ou une agglomération est résiliente, si elle a su maintenir sa capacité d'adaptation dans le temps, si elle s'est révélée adaptée ou non sur le temps long, ce qui d'ailleurs renvoie à l'idée de mécanismes évolutifs d'adaptation, donc à la dimension processus[34] (Magnan, 2009). À cet égard, chercher à promouvoir la résilience proactive du système urbain peut offrir diverses manières (qui se chevauchent partiellement et non mutuellement exclusives) de faire face à l'incertitude dans l'élaboration d'une planification ou de politiques urbaines soutenables : dans le contexte de changement climatique, plutôt que de miser sur la résistance du système, au travers notamment du renforcement des ouvrages de protection structurelle visant à réduire les risques (comme les digues contre les inondations par exemple), résistance qui peut se révéler coûteuse et inefficace lorsque des surprises ou des « cygnes noirs » (Taleb, 2007) surgissent, il semble plus opportun de parier sur les autres dimensions de la résilience systémique, qui revient à accepter des performances négatives à court-terme du système (logique de protection civile et fonctionnelle pour se préparer à l'urgence), tout en mettant l'accent sur sa récupération à moyen terme (adaptation incrémentale) et la survie à long terme de celui-ci par une transition socio-écologique vers des trajectoire de développement soutenable (transformation en profondeur).

2. La résilience systémique, un concept opérationnel pour passer de la capacité d'adaptation à une adaptation urbaine effective au changement climatique ?

25 La résilience systémique représente une grille d'analyse des processus qui permet de « penser » la « fabrique » urbaine, ses fonctionnements et ses dysfonctionnements, ses permanences et ses mutations, son autonomie, sa solidarité et/ou son interdépendance avec des territoires parfois distants à des temporalités diverses et mal maîtrisées. Les injonctions faites aux collectivités locales au déploiement de politiques de gestion (ou d'adaptation à) des risques naturels[35] majeurs actuels (par exemple, événements météorologiques extrêmes) et des risques climatiques futurs (au travers des deux volets d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à ses impacts), présentées comme des moyens incontournables pour se placer sur une trajectoire de développement urbain durable, expliquent en partie l'engouement dont la notion de résilience est l'objet. Pour certains, la résilience constituerait alors le *modus operandi* permettant de mettre en place des politiques de gestion des risques plus durables (Pasche et Geisler, 2005 ; Toubin *et al.*, 2012) et plus décentralisées.

2.1. La résilience urbaine, un concept opérationnel pour une mise en dialogue du « fait » urbain avec la gestion des risques climatiques ?

26 La résilience n'existe pas dans l'absolu : il s'agit toujours de la résilience de quelque chose ou de quelqu'un par rapport à un choc ou un aléa donné ; cela renvoie à l'échelle des territoires urbains à la double question des frontières (spatiales) du système et plus fondamentalement de son identité collective qui se décline en termes de pouvoir, de culture, de valeurs communes, et de représentations/perceptions des risques. L'imbrication de registres fonctionnels (présence de réseaux de transport et de communication, répartition des activités dans l'espace, localisation et nature des espaces bâtis...) comme de registres plus immatériels (organisation sociale et politique, systèmes d'acteurs institutionnels ou non, logiques de prise de décision...) démultiplie les enjeux et complexifie donc leur approche. Face à la complexité et l'incertitude du monde qui les entourent et qu'ils contribuent à façonner, les systèmes urbains eux-mêmes complexes et dynamiques doivent combiner et intégrer les approches relevant des sciences des risques et des crises à celles de l'aménagement et de l'urbanisme. Comment saisir cette complexité – sans trop la réduire ? Une mise en dialogue est nécessaire qui suppose à la fois décloisonnement, transversalité et multiscalarité pour réintroduire le fait urbain et ses dynamiques spatiales, temporelles, et culturelles dans la gestion des risques (Laganier, 2013), sans laisser dans l'ombre le rôle essentiel de l'armature sociale et symbolique des sociétés humaines. Par cette mise en dialogue, la résilience ne se limite plus à la capacité à faire face de l'urbain à l'événement majeur, elle est aussi sa capacité à se renouveler en permanence face à des crises récurrentes. L'approche de la résilience urbaine doit par conséquent privilégier plusieurs angles d'attaque à travers plusieurs échelles de temps et d'espace (*Ibid.*).

27 La résilience systémique intègre une dynamique et permet également la multiscalarité en réconciliant les différentes échelles spatio-temporelles, véritables nœud gordien des politiques de développement durable territorialisées. En premier lieu, au plan spatial, elle permet de jeter une passerelle entre les échelons globaux et locaux tant du point de vue des aléas qui les affectent que de celui des systèmes impactés. La résilience permet ainsi d'articuler des chocs locaux (brutaux et de court terme) qui renvoient à l'adaptation aux risques naturels majeurs classiques (notamment les événements climatiques extrêmes) et des perturbations planétaires (lentes et progressives) qui renvoient à l'adaptation à des conditions environnementales changeantes se jouant à l'échelle de plusieurs générations. Au regard du changement climatique, la résilience est la traduction des impacts locaux territorialisés de cet aléa global par excellence qui dépend des capacités locales intrinsèques des territoires à faire face et à répondre à une perturbation (mineure ou majeure). À la complexité des risques susceptibles d'entrer en résonance les uns avec les autres sur un même territoire, répond celle du territoire, notamment en zone urbaine ou périurbaine, et des liens qu'il noue avec d'autres territoires.

28 De plus, la complexité des territoires habités tient aussi à ce qu'ils se structurent autour de systèmes et de réseaux possédant chacun leurs propres fragilités. La résilience d'un système, qu'il s'agisse d'un territoire ou d'un groupe social, ne s'arrête pas à ses propres capacités. Les capacités de réponse d'un territoire urbain face à une perturbation ne sont pas à rechercher uniquement dans ses ressources internes qui sont souvent insuffisantes. La résilience inclut un emboîtement d'échelles d'espace de

territoires et d'acteurs aux temporalités diversifiées et dont la cohérence et la solidarité forme une réponse effective aux catastrophes. La résilience est donc un concept particulièrement pertinent pour rendre compte des aléas systémiques, et des effets de dominos/rétroactions aux méso-échelles, celles des territoires métropolitains, conçus comme enchevêtrement de systèmes urbains et périurbains réticulaires, interdépendants et solidaires. Ce qui menace les métropoles, plus que d'autres espaces urbains peu (ou moins) denses, concerne l'éventualité de crises systémiques liées à une vulnérabilité de dépendance particulièrement exacerbée pouvant aller jusqu'à l'effondrement du système. Lieux de fortes concentrations humaines, d'activités économiques, d'infrastructures importantes, d'équipements et de services, les métropoles constituent des systèmes socio-écologiques (SSE) de plus en plus complexes, fortement dépendant des réseaux et entretenant de multiples relations avec d'autres territoires (Quenault, 2012). Compte tenu des interdépendances spatiales et temporelles croissantes, lorsque des crises touchent ces vastes territoires urbanisés, elles peuvent avoir des conséquences particulièrement graves pour eux-mêmes et les espaces avec lesquels ils fonctionnent en réseaux, en ce que leur dimension et leur fonctionnement en font des territoires stratégiques, sièges de vulnérabilités multiples, et susceptibles d'être fragilisés par la diffusion (ou l'effet) de la crise sur une durée ou sur un périmètre bien supérieurs à l'impact direct de l'aléa. La mise et le fonctionnement en réseau des villes est un facteur de contagion des crises, le territoire du risque devenant par conséquent un espace discontinu où la contiguïté prime sur la continuité (Veyret et Reghezza, 2005). Les phénomènes catastrophiques touchant les métropoles peuvent dès lors entraîner des effets en chaîne : des inondations provoquant des mouvements de terrain, des pollutions..., avec des conséquences sociales, sanitaires, économiques ou patrimoniales demandant réparation sur une longue durée (Mazière, 2009). Dès lors, les « mesures de résilience » s'appliquent à différentes échelles – du bâtiment au bassin versant – au moyen d'actions diverses.

29 En second lieu, au plan temporel, on peut distinguer plusieurs temporalités suivant que l'on se situe en amont, en aval ou au cours de tout événement, et selon que l'on adopte un horizon temporel de court, moyen ou long terme. Chacune de ces temporalités soulève des questions distinctes eues égard à la résilience d'un territoire urbain. La résilience systémique permet sur ce plan une certaine continuité entre le court et le long terme car c'est également un concept qui se déploie dans le temps :

- à court terme, la résilience correspond au temps de la gestion de l'urgence, celui de la protection civile qui permet grâce à la réactivité et la capacité d'auto-organisation de limiter le nombre de victimes et la protection fonctionnelle des grands réseaux urbains permettant grâce à la redondance un fonctionnement satisfaisant même en mode dégradé (rétablissement et fourniture des services « vitaux ») ;
- à moyen terme, la résilience correspond au temps de la sortie de crise, celui de la récupération et de la reconstruction (pour un retour à un fonctionnement socialement acceptable) ;
- à long terme, la résilience correspond au temps de l'adaptation aux risques du présent mais aussi du futur (le changement climatique et ses impacts) pour prévenir l'occurrence de nouvelles crises majeures.

30 Lorsque la résilience est abordée *ex ante*, l'on va virtuellement éprouver les capacités d'un territoire à faire face à des événements prévisibles ou imprévisibles (en fonction par exemple du type d'organisation économique et sociale, des modes de gestion de

l'occupation du territoire, des normes de constructions antisismiques ou de gestion de tout autre risque, *etc.*) et à se relever d'un désastre (exemple de l'urbanisation des zones littorales). Lorsqu'elle s'analyse *ex post*, il s'agit d'analyser au travers d'événements (retours d'expérience) ce qui fonctionne ou pas dans le relèvement d'un territoire (par exemple, suite aux inondations du Var et à la tempête Xynthia en Charente-Maritime en 2010). En termes de temporalité d'action, la résilience est donc un concept qui renvoie aussi bien à la réaction (post-catastrophe) qu'à l'anticipation proactive (pré-catastrophe) et qui peut induire une idée soit de maintien du *statu quo*, soit d'adaptation, voire de transformation/bifurcation, des systèmes dans la reconstruction. La résilience peut en cela permettre d'articuler la responsabilité/solidarité intragénérationnelle à l'égard des plus vulnérables/victimes des catastrophes avec la responsabilité intergénérationnelle à l'égard des générations futures. En cela, la résilience est aussi une invitation à articuler le principe de prévention qui s'applique aux risques prévisibles et le principe de précaution qui concerne les risques imprévisibles/incertains.

31 Appliquée aux territoires urbanisés, la résilience systémique, qui permet justement de décloisonner et de faire la synthèse entre plusieurs préoccupations situées au cœur du développement urbain durable, se nourrit aussi de paradoxes, à commencer par la réconciliation des extrêmes, voire des contraires : elle associe en effet des notions telles que l'interdépendance et l'autonomie, la redondance et l'efficacité, le repli et l'ouverture (ce que l'on peut qualifier d'« autonomie reliée »), le présent et la prospective. La résilience est de même tout aussi susceptible de nourrir des projets politiques radicalement opposés : elle peut servir les revendications d'autonomie politique et de démocratie locale de mouvements citoyens tels que celui des « villes en transition » souhaitant œuvrer à un développement local soutenable en amorçant leur transition socio-écologique (Mason et Whitehead, 2012) ou, à l'inverse, contribuer à la progression des politiques néolibérales de désengagement des États-Providence s'accompagnant d'une responsabilisation croissante de la société civile (citoyens, élus locaux, opérateurs privés) exhortés à devenir des acteurs de leur propre sécurité (Quenault, 2013, c).

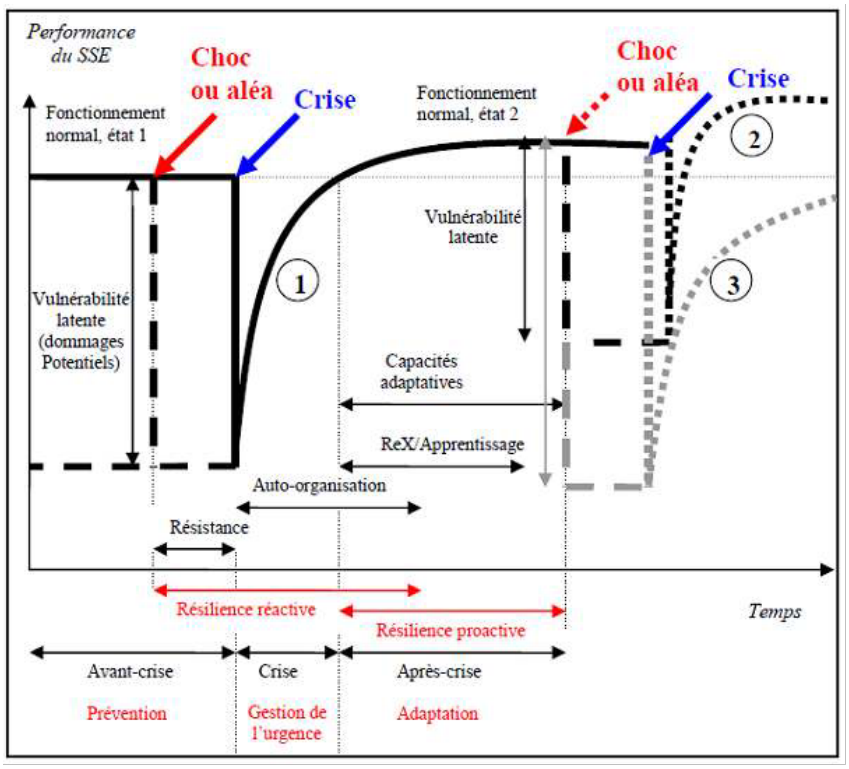
32 Les territoires urbanisés étant conçus en tant que SSE comme des réseaux d'acteurs entretenant des relations complexes et s'auto-organisant naturellement[36], la pensée résiliente appliquée aux sociétés humaines justifie en définitive un double retrait de l'État et du processus politique traditionnel centralisé vers un renforcement du rôle des « communautés » et une décentralisation de la responsabilité en direction des collectivités locales et de la société civile (*Ibid.*). D'ailleurs, la manière dont les discours de la résilience considèrent l'adaptation au changement, qui met l'accent sur l'inéluctabilité des crises tout en acceptant cette fatalité, contribue à dédouaner les États de leur incapacité à assurer la sécurité de leurs citoyens face aux risques. Ni prévision, ni prospective étant possibles pour les systèmes complexes considérés par les discours systémiques de la résilience, les chocs et les crises deviennent donc aussi inévitables que naturels au sein des sociétés sujettes à des cycles adaptatifs permanents. Mieux, les crises ne sont pas seulement inévitables et inhérentes aux SSE, elles deviennent même souhaitables dans la mesure où elles stimulent la créativité des acteurs socialement responsables, de moins en moins identifiés avec les pouvoir politiques étatiques. La catastrophe n'étant plus uniquement révélatrice des vulnérabilités urbaines mais devenue un levier de transformation de l'espace urbain

pré ou post-catastrophe, la résilience permet ainsi de passer de la catastrophe-fatalité (source d'un traumatisme mesuré à l'aune des dommages matériels et humains) à la catastrophe-opportunité (celle de rebondir et de se transformer pour mieux s'adapter). Le discours de la résilience entraîne d'autres conséquences qui ont trait au néolibéralisme environnemental, notamment la décentralisation/privatisation de la gestion du risque[37], la marchandisation des « services écosystémiques » et la financiarisation de la biosphère (marchés de droits à polluer, brevetabilité du vivant).

2.2. Les dynamiques de réponse résiliente des systèmes urbains aux risques climatiques : toutes les formes de résilience se valent-elles au regard de l'objectif de soutenabilité urbaine ?

33 Pour illustrer les dynamiques de réponse des systèmes urbains aux risques climatiques, on propose une visualisation graphique schématique (figure 3) au sein de laquelle la manifestation des vulnérabilités (dommages potentiels avant l'occurrence de l'aléa) du système à l'égard d'un aléa climatique dépendra au moment de sa survenue de la « capacité à faire face » ou de réaction du système au moment du choc (résilience réactive) puis de la « capacité de réponse » après le choc pour se reconstruire et s'adapter à la survenue de nouveaux chocs dans le futur (résilience proactive) (Dovers et Handmer, 1992). Ces vulnérabilités, latentes avant l'occurrence de l'aléa, se matérialisent par l'ampleur des dommages occasionnés par le déclenchement de la crise et qui se traduisent par une baisse de la performance du SSE dans sa capacité à assurer la sécurité des enjeux (ce à quoi l'on tient), et à maintenir ses fonctions et structures essentielles, qui fondent son identité et ses valeurs communes. Les vulnérabilités du système représentent donc un état à un instant donné du temps, mais qui intègrent des considérations dynamiques conduisant à réexaminer les relations entre résiliences, vulnérabilités, capacités d'adaptation et adaptation.

Figure 3. Vulnérabilité latente, résistance et résilience dans le temps



Source : B. Quenault.

34 Au moment du déclenchement de la crise, le système urbain (dès lors que sa capacité de résistance est dépassée) mobilise alors l'autre composante de sa capacité « à faire face » (résilience réactive et de court terme), à savoir sa capacité d'auto-organisation (ainsi que celle des différents éléments qui le compose) face à l'urgence. La mise en œuvre de cette forme de résilience, caractéristique d'une adaptation à la crise (qui dure de quelques heures à quelques mois suivant sa gravité), permet d'atténuer l'ampleur des dommages dus à la catastrophe. Celle-ci est initialement orientée vers la gestion opérationnelle de l'urgence (qui a d'ailleurs pu être en partie programmée avant l'occurrence du choc[38]), qui passe par l'organisation des secours (mesures d'alertes, évacuation de la population, soins aux personnes...) pour limiter le nombre de victimes et vise à permettre le fonctionnement même en mode dégradé des services d'intérêt vital en réseaux (assainissement, eau potable, électricité, communications, *etc.*) et la fourniture d'un niveau acceptable de conditions de vie aux personnes touchées (relogement des victimes, *etc.*).

35 Puis, les efforts se déplacent vers un objectif plus global de reconstruction (pour les systèmes physiques) et de récupération (pour les systèmes humains et sociaux) du système (de quelques semaines à plusieurs années suivant l'ampleur des dégâts). Cet objectif de moyen terme, souvent défini comme un « retour à la normale », c'est-à-dire à des conditions de fonctionnement socialement acceptable ou à un niveau de performance au moins équivalent, voire supérieur, à la situation pré-désastre, caractérise une troisième dimension de la résilience qui se déploie en principe dans l'après-crise. Cette résilience se décline elle-même en une double capacité d'apprentissage (retours d'expérience de la crise et des événements passés, mémoire et culture du risque, *etc.*) et d'adaptation aux risques (anticipation d'aléas potentiels) afin

d'éviter que la survenue d'un futur aléa ne se matérialise à nouveau en catastrophe (objectif de réduction des impacts) (Quenault, 2012). Elle peut toutefois être de nature réactive/conservative ou proactive/anticipative suivant la capacité de réponse/adaptation mobilisée à l'issue d'une catastrophe provoquée par un aléa climatique, et l'horizon temporel visé en matière de gestion de ce type de risque.

36 Une première forme de résilience (post-crise), que l'on peut associer à un « rebond en arrière », correspond à l'idée de retour à l'état initial de l'engineering resilience (Pimm, 1984)[39]. Cette résilience réactive/conservative de très court terme se traduit par une reconstruction essentiellement à l'identique aboutissant à la conservation des structures (bâti, infrastructures, aménagement et organisation de l'espace, formes urbaines...) et fonctions fondamentales (habiter, se déplacer, travailler, consommer, vivre ensemble, ...) du système urbain et des ouvrages de protection aux risques (digues, barrages, *etc.*). Ce type de réponse pourrait non seulement ne pas accroître les performances du système mais, pire, représenter une maladaptation aux risques actuels en « reproduisant » les conditions ou les caractéristiques urbaines qui ont précisément permis à la catastrophe d'advenir : *« La reproduction à l'identique entraînerait une reproduction des vulnérabilités qui ont permis la survenue de la perturbation. Les mêmes causes reproduisant généralement les mêmes effets, le retour à l'état initial ne saurait être désirable (Lhomme, 2012, p. 336) »*. Plus encore, cette forme de résilience pourrait attester d'une maladaptation aux impacts du changement climatique susceptibles d'exacerber les risques futurs. Le système français actuel de prévention des risques naturels majeurs tend d'ailleurs à privilégier cette forme de résilience, potentiellement négative en ce qu'elle peut augmenter les vulnérabilités aux risques climatiques futurs au lieu de les réduire : pour prétendre à l'indemnisation au titre du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) dit « fonds Barnier », les biens immobiliers sinistrés (assurables) doivent être reconstruits par leurs propriétaires à l'identique.

37 Une seconde forme de résilience (post-crise), que l'on peut identifier à un « rebond en avant », renvoie, quant à elle, à une perspective d'adaptation des structures et fonctions essentielles du système urbain. Toutefois, on peut là aussi distinguer entre deux types de résilience suivant les risques auxquels l'on cherche à s'adapter : si le système urbain s'adapte uniquement aux risques climatiques actuels, il mobilise alors une résilience réactive/adaptative (en réponse à la catastrophe endurée) de court-moyen terme qui relève d'une adaptation incrémentale (ajustement du système à la marge) ; en revanche, s'il s'attache à anticiper les risques climatiques futurs dus aux impacts du changement climatique, il mobilise alors une résilience proactive/transformative de long terme (par anticipation de catastrophes futures) qui relève de l'adaptation au changement climatique qui correspond à l'idée de bifurcation ou de changement de trajectoire des approches systémiques de la (socio)ecological resilience (Holling, 1973)[40]. Cette résilience renvoie à la capacité du système urbain à se maintenir dans le temps (à assurer sa survie à long terme) en intégrant la perturbation (les évolutions projetées du climat et leurs impacts) à son fonctionnement en amorçant un processus de transformation radicale ou en profondeur des formes et du tissu urbain. Elle implique cette fois-ci une reconstruction en adaptant les fonctions et les structures essentielles pour améliorer la performance du système urbain (cas 2, figure 3) par rapport à la situation pré-désastre et le rendre capable de s'adapter au changement (ici l'intensification probable des aléas en lien avec le changement climatique) tout en étant un facteur de soutenabilité urbaine.

38 Afin de parer aux évolutions du climat observées et projetées, les collectivités urbaines peuvent mettre en œuvre des mesures d'adaptation très variées consistant en des changements dans la manière de conduire la préparation et les entraînements aux situations d'urgence (en augmentant la capacité d'autonomie des individus ou des communautés), et de conduire les affaires (économiques, financières, *etc.*), mais surtout de localiser, de concevoir, de construire et de contrôler les infrastructures critiques (par exemple, en évitant de localiser dans des zones exposées ou en renforçant la redondance et la variété des systèmes urbains en réseaux, *etc.*), de développer et de redévelopper (ou reconstruire) la ville et l'aménagement de l'espace (par exemple, en proscrivant l'urbanisation dans les zones à risques, en modifiant les règles et normes de construction des bâtiments, en investissant dans l'isolation thermique ou la végétalisation des toits et des façades, *etc.*). Plus précisément, l'amélioration des capacités adaptatives fondée sur celle des capabilités humaines fait partie des stratégies d'adaptation (Brooks et al., 2005) de type sans regrets qui offrent des avantages quels que soient les changements à venir du climat.

39 Dans la plupart des cas, les mesures anticipatives qui ont été planifiées seront moins onéreuses à long terme et plus efficaces que les mesures réactives. En revanche, appliquer des mesures d'adaptation relatives à un avenir incertain, comme c'est le cas au regard des impacts locaux du changement climatique, peut présenter certains risques tels que les coûts de renonciation (i.e. l'utilisation de ressources qui deviennent indisponibles pour d'autres priorités concurrentielles) et la possibilité d'une « mal-adaptation » (Mendelsohn, 2006). En effet, la mobilisation des capacités adaptatives peut prendre du temps et ne pas être adéquate face aux évolutions urbaines et climatique de long terme : un processus de mal-adaptation peut s'enclencher qui, au lieu de réduire les vulnérabilités et les impacts potentiels d'un aléa donné et le temps de retour à une situation normale, peut les intensifier et préparer la survenue d'une future catastrophe (cas 3, figure 3). La vulnérabilité et la résilience ne sont pas des concepts unidirectionnels (les réalisations ne sont pas définitives) et ne sont pas non plus guidées par les seules politiques conscientes. Indépendamment, des mesures intentionnelles de réduction de la vulnérabilité, tous les types de développements sociaux, économiques, démographiques, géophysiques et écologiques sont susceptibles d'affecter en retour la vulnérabilité et la résilience. Les interdépendances peuvent avoir des conséquences encore plus complexes : le changement initial tout en ne dépassant pas en tant que tel la « capacité à faire face » des mesures de protection mises en œuvre peut déclencher des processus secondaires susceptibles d'être porteurs de risques ou induire des changements sociaux ou démographiques qui accroissent les vulnérabilités (par exemple, en raison d'une moindre indépendance). Par exemple, en passant d'une organisation sociale favorisant l'autonomie et la cohérence culturelle à une autre prônant l'interdépendance matérielle et l'individualisme, processus fort bien analysés par Durkheim, les sociétés occidentales ont mis à mal les garants de la résilience[41]. Samuel Rufat (2012) a d'ailleurs souligné comment la reconstruction de la Nouvelle Orléans après Katrina symbolisait *« la privatisation de la gestion des risques, de la substitution des entreprises aux collectivités et aux états dans la gestion des catastrophes » (Ibid.)* [42], au détriment d'une plus grande équité et justice sociale.

2.3. Vers une effectivité des politiques d'adaptation proactives/transformatives au changement climatique ?

40 L'analyse des mesures d'adaptation de la plupart des Plans climat-énergie territoriaux (PCET) actuels des villes françaises (Bertrand et Rocher, 2013) les inscrivent toutefois pour l'essentiel dans une logique de résilience réactive/adaptative de court terme : à la différence des mesures d'atténuation du changement climatique relevant des villes post-carbone, les mesures d'adaptation envisagées se font surtout en réponse aux risques climatiques actuels (plus que futurs) au travers d'un ajustement à la marge des villes (végétalisation des toits et façades et aménagement d'espaces verts en réponse aux vagues de chaleur suite à la canicule de 2003, aménagement de bassins/zones de rétention des eaux pluviales et fluviales pour prévenir les risques d'inondation, *etc.*) qui ne modifient pas fondamentalement les trajectoires de développement de la « fabrique » urbaine.

41 Pour que les vulnérabilités urbaines (futures) au changement climatique puissent être reconnues et prises en charge par des politiques d'adaptation proactives nécessitant des interventions spécifiques, encore faut-il que s'opère un processus d'apprentissage collectif pour tirer les leçons des aléas climatiques passés et des fragilités qu'ils ont contribué à faire émerger au sein du territoire (et des différents groupes sociaux et institutions qui le composent). Dans la mesure où un tel processus d'apprentissage et d'application des connaissances est complexe et dépend de nombreuses variables, il ne peut jamais être considéré comme achevé une fois pour toutes. Un contre-processus de désapprentissage et d'oubli peut se produire dans le même temps pouvant ainsi conduire à un accroissement des vulnérabilités, comme cela s'est produit dans le cas de la catastrophe de la Faute-sur-Mer (Pigeon, 2012) provoquée par Xynthia (Garnier et Surville, 2010 ; Sauzeau, 2014).

42 Dans la mesure où la résilience de long terme au changement climatique requiert une nouvelle manière de penser et d'agir, elle réclame certes un processus d'apprentissage à partir des événements passés, mais surtout un processus d'apprentissage à double boucle[43] (Argyris et Schon, 1995), qui aide les individus à apprendre collectivement et les organisations à s'adapter à un futur incertain et à des risques de nature systémique. Si les liens entre usages des sols, interdépendances croissantes, trajectoires de développement urbain non durables et évolution des vulnérabilités aux risques systémiques paraissent de plus en plus évidents et confirmés par les retours d'expérience post-catastrophes (Collombat, 2012), les conséquences en sont insuffisamment tirées : malgré l'affichage politique des enjeux connexes de soutenabilité et de lutte contre le changement climatique et ses impacts, la programmation de l'adaptation au changement climatique relevant d'une résilience proactive/transformative peine à s'opérer dans la définition des politiques d'aménagement territorial ou de planification urbaine (Quenault, 2013, a). Lorsque des mesures d'adaptation sont envisagées, c'est le plus souvent dans l'urgence, en réponse à des catastrophes liées aux aléas climatiques, plutôt que suivant une planification anticipée, raisonnée et négociée avec les acteurs locaux (habitants et élus) pour définir démocratiquement le niveau de risque acceptable. C'est ainsi que la vaste opération de « recul stratégique » engagée par l'État français, conduisant à déconstruire dans les zones sinistrées d'extrême danger (appelées « zones noires » puis de « solidarité ») dans les communes littorales touchées par la submersion marine provoquée par la tempête

Xynthia, a conduit à transformer contre leur gré les sinistrés des 1650 maisons concernées en des « réfugiés climatiques » (Sauzeau, 2014). On pourrait y voir le signe d'une « acceptation du risque »[44] caractéristique de la résilience par laquelle l'État, au lieu de chercher à maîtriser l'aléa, viserait alors à réduire la vulnérabilité des habitations et de leurs populations en atténuant leur sensibilité aux impacts de l'aléa (matériaux hydrofuges, zones refuges, *etc.*). Or, il n'en est rien. L'État en choisissant alors d'agir sur l'autre versant de la vulnérabilité (biophysique) en évitant toute exposition à l'aléa des constructions et de leurs habitants s'inscrit en effet dans une logique de protection absolue, autoritaire et non négociée (Quenault, 2013c). Au prétexte du changement climatique, la doctrine des zones noires, condamnant inutilement des logements, des bâtiments et des quartiers patrimoniaux (Suire, 2010), a donc été appliquée par un État « en surplomb » (Sauzeau, 2014), afin d'effacer à coup de bulldozers les erreurs d'urbanisme et d'aménagement du littoral imputées aux collectivités locales, le pouvoir central ayant réussi à désengager sa responsabilité. En réalité, il y avait des alternatives à la « destruction ou à la délocalisation », vécue par ceux des sinistrés souhaitant demeurer dans leur maison comme injuste (la double peine), suivant une approche raisonnée et raisonnable du principe de précaution, car les dynamiques d'engraissement des côtes jouent en faveur de ces littoraux : « Dans les limites que nous enseigne l'histoire et avec l'humilité des communautés des temps modernes, si les villages sont perchés, les maisons à étages, les réseaux hydrauliques et les digues entretenus et mis à niveau, le repli n'est pas une fatalité (*Ibid.*) ».

43 Les expériences belges et néerlandaises[45] montrent cependant que, dans un contexte de changement climatique, d'érosion côtière et d'élévation du niveau de la mer, de nombreux axes de travail restent à explorer, notamment l'évolution des dispositifs de protection, la réduction de la sensibilité des constructions, le recul stratégique[46], axes sur lesquels la France peine déjà à prendre en compte les aléas actuels. La stratégie française d'adaptation aux impacts du changement climatique tels que la montée du niveau de la mer et les risques de submersion marine ne pourra se limiter uniquement à des mesures de prévention qui ne traitent pour le moment qu'une infime partie du problème, à savoir la non-aggravation des risques en limitant l'exposition des enjeux aux aléas. La prévention résulte aussi des conditions d'utilisation du sol et de l'espace, notamment par les activités telles que l'agriculture, l'implantation des infrastructures, les productions énergétiques ou les installations touristiques qui génèrent souvent une artificialisation ou une transformation des milieux, mais aussi la nécessaire préservation de zones naturelles notamment les zones humides ; aux côtés d'une approche éco-systémique globale caractéristique d'une gestion intégrée des zones côtières (GIZC), l'émergence d'une réelle culture du risque doit aussi reposer sur une approche socioculturelle fondée sur la capacité à adapter l'occupation de certains territoires, par des techniques architecturales et des mesures de sécurité plus adaptées ; Elle suppose aussi de tenir pleinement compte de l'acceptabilité sociale du risque qui devrait être, non pas énoncée par l'État seul, mais démocratiquement débattue aux différents échelons pertinents.

44 L'approche systémique de la résilience l'éloigne d'ailleurs des préoccupations pourtant nécessaires et propres aux univers sociaux que représente la prise en compte des inégalités et de la justice sociale inhérente à tout projet de développement durable. La rapide reconstruction de la Nouvelle-Orléans après Katrina, parfois présentée comme un modèle de résilience, a conduit à une transformation de la ville faisant disparaître les logements sociaux et les services publics au profit d'institutions privées destinées à

une nouvelle classe aisée, à l'origine peu représentée dans la ville. Cette « gentrification », qui s'est accompagnée d'une relégation en périphérie lointaine des sinistrés les plus pauvres, participe d'une transformation sociale radicale qui est le résultat de l'effort privé de reconstruction, lequel n'a pas intégré d'objectifs sociaux (Rufat, 2012). De plus, en permettant la distinction entre les sociétés assez résilientes pour survivre aux désastres et celles qui ne le sont pas assez (ou trop) et qui sont amenées à disparaître, le discours de la résilience résonne avec une forme renouvelée de darwinisme social (Quenault, 2013b). La multiplication des opérations de labellisation des villes résilientes peut ainsi contribuer à soumettre les aides financières publiques à une nouvelle conditionnalité jetant le discrédit sur celles qui ne ferait pas l'effort de s'adapter à cet état de crise permanent. Pourtant, il n'existe pas une résilience absolue comme tentative de dégager des critères efficaces contre tout type de menace imprévisible. Il existe plutôt différents choix politiques face aux perturbations prévues ou imprévues, qui mobilisent des conceptions parfois antagonistes de l'évolution sociale désirable. Tout comme Amartya Sen (2010) l'a montré pour la justice, il est impossible de dégager des critères universels de résilience[47].

Conclusion

45 Compte tenu de la coévolution du changement climatique avec les sociétés humaines, une question de fonds est de savoir quelles seront les conséquences, catastrophiques ou non, de ce phénomène sur les espaces urbanisés sachant que ces impacts seront largement conditionnés par la capacité de réponse des territoires face à ces menaces futures. Les vulnérabilités territoriales au changement climatique représentent un enjeu important de durabilité pour lequel des solutions nouvelles doivent être recherchées... en particulier dans les contextes urbains. L'adaptation anticipatrice ou planifiée des territoires urbanisés au changement climatique est l'expression de ce potentiel innovant. Il existe toutefois des formes de résilience plus ou moins novatrices selon la capacité de ces systèmes complexes à anticiper le changement lui-même... (Quenault, 2012). À cet égard, l'amélioration de la résilience proactive/transformative, qui dépend de la faculté d'apprentissage et d'adaptation d'un territoire, peut être à la fois un facteur de réduction des vulnérabilités au changement climatique et un facteur de durabilité, voire même représenter la « condition critique » de toute trajectoire de développement durable (Godard, 1996)[48]. La résilience proactive vise prioritairement à éviter de créer les conditions de futures catastrophes, crises majeures qui lorsqu'elles surviennent peuvent compromettre parfois pour très longtemps toute perspective de développement, *a fortiori* durable. Il s'agit de rendre les territoires urbains plus aptes à rétroagir et à s'adapter continuellement aux évolutions climatiques qu'ils contribuent eux-mêmes à façonner, en évitant de créer des conditions favorables à la survenue de futures catastrophes. C'est ainsi que le potentiel destructeur des vulnérabilités pourra laisser place au potentiel créateur de l'adaptation au changement climatique pour dessiner des trajectoires urbaines alternatives et durables.

46 L'expérience acquise des catastrophes plus ou moins récentes liées à des aléas hydro-climatiques invite à une bifurcation dans la trajectoire qui lie les sociétés humaines, en particulier urbaines, à la Biosphère. Il s'agit ainsi de déterminer les principes clés de réorganisation de la « fabrique » urbaine en cohérence avec les enjeux à traiter et les perspectives de développement durable envisagées. Compte tenu de la forte inertie des

morphologies urbaines, la ville durable ne peut se construire que dans le temps long par des réorientations successives et adaptatives de sa trajectoire de développement. D'où la nécessité d'une vision stratégique de développement transcrite en principes d'aménagement appliqués de façon cohérente aux différentes échelles de territoire. L'adaptation anticipatrice ou planifiée au changement climatique, antinomique des stratégies d'action au coup-par-coup sans vision prospective, permet de créer de la continuité dans le processus de développement urbain, d'atténuer les effets de ruptures que pourraient notamment générer les perturbations climatiques ponctuelles (événements extrêmes) et graduelles (élévation des températures, réduction des précipitations...). En vue de susciter une telle continuité, il est indispensable de ne pas dissocier l'adaptation du concept de durabilité et, au-delà, de ne pas appréhender le changement climatique indépendamment des objectifs sociaux et démocratiques du développement durable. Cela renvoie à la question de l'intégration (*mainstreaming*) de l'adaptation (ou des risques d'ordre climatique) de façon à ce qu'elle fasse partie des politiques, des programmes et des opérations élaborés à tous les niveaux du processus de prise de décision, et en particulier des politiques de développement urbain durable (Magnan, 2009).

47 Les tentatives de construction proactive d'un système urbain résilient peuvent conduire à l'élaboration d'une vision globale de son futur en coévolution avec son environnement. Cela peut non seulement amener les acteurs à investir dans une prévention intelligente, mais aussi et surtout à développer une capacité d'adaptation sur le temps long du système urbain, face à des enjeux sociétaux, économiques et écologiques qui eux-mêmes évoluent dans le temps (Quenault, 2013 a et b). Étant donné que le monde change en permanence, les conditions que les planificateurs urbains ont à traiter et à envisager changent elles aussi continûment. Par conséquent, les plans (et politiques) doivent être conçus de manière à s'adapter à des conditions changeantes. Malgré les injonctions et les incitations tant institutionnelles que politiques (notamment à l'échelon international et national[49]) dont elle est l'objet et l'existence de villes-pilotes[50], il est encore rare qu'une telle adaptation urbaine proactive/ transformative soit planifiée à l'avance (Walker et *al*., 2013) et soit mise au service des habitants, notamment les plus vulnérables.

BIBLIOGRAPHIE

Argyris C., Schön D.A., 1995, *Savoir pour agir, Surmonter les obstacles de l'apprentissage organisationnel*, Paris, InterEditions.

Barton I., et al., 1998, "Adaptation to Climate Change: Theory and Assessment", in Feenstra J.F., Burton I., Smith J.B., Tol R.S.J. (Eds), 1998, Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies, UNEP, october, p. 117-140.

Bériot N., 2013, « Résilience et adaptation climatique : une question globale ou une problématique sectorielle ? », Responsabilité & Environnement, n° spécial La résilience : Plus qu'une mode ?, n° 72, *série trimestrielle des Annales des Mines*, octobre, p. 48-53.

Berry B.J.L., 1964, “Cities as systems within systems of cities”, *Regional Science Association*, vol. 13, pp. 147-163.

Blanchard T., 2008, « Les inondations de 1733 à 1740 à Grenoble : l’évolution de la résilience dans l’après catastrophe », *Environnement Urbain*, vol. 2, p. 73-89, http://id.erudit.org/iderudit/019222ar.

Brooks N., 2003, *Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework, Tyndall Centre for Climate Change Research*, Working Paper 38, http://www.tyndall.ac.uk/publications/working_papers/wp38.pdf.

Brooks N., Adger W.N., Kelly P.M., 2005, “The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation”, *Global Environmental Change*, vol. 15, n° 2, p. 151-163.

Bruneau M., Chang S.E., Eguchi R.T., Lee G.C., O’Rourke T.D., Reinhorn A.M., Shinozuka M., 2003, “A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities”, *Earthquake Spectra*, vol. 19, n° 4, p. 733-752.

Carmin J., Roberts D., Anguelovski I., 2009, “Planning Climate Resilient Cities”, Fifth Urban Research Symposium 2009 : Cities and Climate Change : Responding to an Urgent Agenda, World Bank, June, Marseille.

Carpenter S., Walker B., Anderies J.M., Abel N., 2001, “From metaphor to measurement : resilience of what to what ?”, *Ecosystems*, vol. 4, n° 8, p. 765–781.

Collombat P.-Y., 2012, *Rapport d’information au Sénat fait au nom de la mission commune d’information sur les inondations qui se sont produites dans le Var, et plus largement, dans le sud-est de la France au mois de novembre 2011*, Rapport au Sénat, n° 775, 24 septembre, Paris.

Décamps H., 2007, « La vulnérabilité des systèmes socio-écologiques aux événements extrêmes : exposition, sensibilité, résilience », *Natures Sciences Sociétés*, n° 15, p. 48-52.

DDTM Charente-Maritime, 2011, « Chapitre 1- Contenu et objectifs du document », Élaboration d’un document « Éléments de mémoire et retour d’expérience » de l‘événement Xynthia, Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) de la Charente-Maritime, mars.

De Rosnay J., 1975, *Le Macroscope, vers une vision globale*, Paris, Seuil, 2ème édition, Point, Essais, n° 80, 320 P.

Dion R., 1934, *Le Val de Loire, étude de géographie régionale*, Tours, Arrault et Cie.

Djament-Tran G., Reghezza-Zitt M. (dir), 2012, *Résiliences urbaines : Les villes face aux catastrophes*, Paris, coll. Fronts pionniers, Éditions Le Manuscrit.

Dovers S.R., Handmer J.W., 1992, “Uncertainty, sustainability and change”, Global Environmental Change, vol. 2, n° 4, p. 262–276.

Dron D., 2013, « La résilience : un objectif et un outil de politique publique. Son apparition en France et quelques perspectives », Responsabilité & Environnement, n° spécial La résilience : Plus qu’une mode ?, n° 72, *série trimestrielle des Annales des Mines*, octobre, p. 12-16.

Dumas P., 2006, *L'évaluation des dommages du* changement climatique *en situation d'incertitude : l'apport de la modélisation des coûts de l'adaptation*, Thèse en Économie de l'environnement, Paris, École des hautes études en sciences sociales.

Emélianoff C., 2007, « Les villes européennes face au changement climatique : Une rétrospective », Les Annales de la recherche urbaine, n° 103, septembre, p. 159-169.

Folke C., Carpenter S., Elmqvist T., Gunderson L., Holling C.S.,Walker B., et *al.*, 2002, *Resilience and Sustainable Development : Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*, Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, Stockholm, Edita Norstedts Tryckeri AB, April, ISSN 0375-250X.

Füssel H., Klein R.J.T., 2006, "Climate change vulnerability assessments : an evolution of conceptual thinking", *Climatic Change*, vol. 75, n° 3, p. 301-329.

Garmestani A.S., Benson M.H., 2013, "A framework for resilience-based governance of social-ecological systems", *Ecology and Society*, vol. 18, n° 1, p. 9-19, http://dx.doi.org/10.5751/ES-05180-180109.

Garnier E. et Surville F. (dir.) *avec la collaboration de Boucard J., 2010, La tempête Xynthia face à l'histoire. Submersions et tsunamis sur les littoraux français du Moyen Age à nos jours, Le Croît Vif*, Éditions charentaises, octobre, 176 p.

GIEC, 2011, *Gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique (SREX)*, Rapport spécial, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, www.ipcc.ch.

GIEC, 2007, *Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques, Groupe de travail I*, Quatrième Rapport d'évaluation, Résumé à l'intention des décideurs, Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, 2 février, Paris, www.ipcc.ch.

GIEC, 2001, *Bilan 2001 des changements climatiques : rapport de synthèse, Troisième rapport d'évaluation*, Genève, Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, www.ipcc.ch.

Godard O., 1996, « Le développement durable et le devenir des villes. Bonnes intentions et fausses idées », *Futuribles*, n° 209, p. 29-35.

Goodwin P., Wright G., 2010, "The limits of forecasting methods in anticipating rare events", *Techno. Forecasting Soc. Change*, vol. 77, p. 355–368.

Gunderson L.H., Holling C.S. (ed.), 2002, *Panarchy: Understanding transformations in Human and Natural Systems. Washington and London*, Island Press, http://www.resalliance.org/index.php/panarchy.

Holling C.S., 1973, "Resilience and stability of ecological systems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, p. 1-23.

Holling C.S., 1996, "Engineering Resilience versus Ecological Resilience", in Schulze P. (dir.), Engineering Within Ecological Constraints, Washington, D.C., National Academy Press.

Hopkins R., 2010, *Manuel de transition, de la dépendance au pétrole à la résilience locale, Paris, Les Éditions Écosociété*, coll. « Guides Pratiques ».

Juffé M., 2013, « La résilience : de quoi, à quoi et pour quoi ? », *Responsabilité & Environnement*, n° spécial La résilience : Plus qu'une mode ?, n° 72, série trimestrielle des Annales des Mines, octobre, p. 7-11.

Lajoie G., 2007, *Recherches en modélisation urbaine*, Habilitation à Diriger des Recherches, Université de La Réunion, 345 p.

Lhomme S., 2012, *Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain, Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine, Thèse de doctorat en géographie*, Université Paris Diderot, décembre.

Lhomme S., 2012, « Penser la résilience urbaine dans un contexte de risques », in Djament-Tran G. et Reghezza-Zitt M. (dir.), *Résiliences urbaines : Les villes face aux catastrophes*, p. 331-349.

Lhomme S., Djament-Tran G., avec la collaboration de Reghezza-Zitt M. et Rufat S., 2012, « Penser la résilience urbaine », in Djament-Tran G. et Reghezza-Zitt M. (dir.), 2012, *Résiliences urbaines : Les villes face aux catastrophes*, p. 13-46.

OECD, 2010, *Cities and Climate Change, OECD Publishing*, http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en.

Laganier R., 2013, « Améliorer les conditions de la résilience urbaine dans un monde pluriel : des défis et une stratégie sous contrainte », Responsabilité & Environnement, La résilience : Plus qu'une mode ?, n° 72, *série trimestrielle des Annales des Mines*, octobre, p. 65-71.

Magnan A., 2009, « Proposition d'une trame de recherche pour appréhender la capacité d'adaptation au changement climatique », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 9, n° 3, décembre.

Magnan A., Garnaud B., Billé R., Gemenne F., Hallegatte S., 2009, *La Méditerranée au futur : des impacts du changement climatique aux enjeux de l'adaptation*, Paris, IDDRI-Sciences-Po, mai.

Mason K.. Whitehead M, 2012, "Transition Urbanism and the Contested Politics of Ethical Place Making", *Antipode*, vol. 44, n° 2, p. 493–516.

Mazière B., 2009, « Penser et aménager les agglomérations urbaines : quelques exemples de métropoles européennes », Responsabilité et Environnement, L'adaptation au changement climatique, n° 56, *Série trimestrielle des Annales des Mines*, octobre, p. 72-80.

McBean G., Ajibade I., 2009, "Climate change, related hazards and human settlements", Current Opinion, *Environmental Sustainability*, n° 1, p. 179–186.

McInerney D., Lempert R., Keller K., 2012, "What are robust strategies in the face of uncertain climate threshold responses", *Climate Change*, vol. 112, p. 547–568.

Mendelsohn R., 2006, "The role of markets and governments in helping society adapt to a changing climate", *Climatic Change*, vol. 78, n° 1, p. 203-215.

Mitchell T., van Aalst M., Villanueva P.S., 2010, *Assessing Progress on Integrating Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation in Development Processes, Strengthening Climate Resilience Discussion Paper 2*, Brighton, IDS.

Monaghan P., 2012, *How Local Resilience Creates Sustainable Societies : Hard to Make, Hard to Break*, Earthscan, Routledge, 142 p.

Mileti D.S., 1999, Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States, Washington, The National Academy Press, New York & Joseph Henry Press.

Nabaa M., 2011, *Morphodynamique de réseaux viaires, application au risque*, Thèse de doctorat, Université du Havre, 237 p.

Pasche E., Geisler T. R., 2005, "New strategies of damage reduction in urban areas proned to flood", *Urban flood management*, p. 101-117.

Penney J., Wieditz I., 2007, Cities preparing for climate change: A study of six urban regions. Toronto, Clean Air Partnership.

Peretti-Wattel P., 2000, Sociologie du risque, Paris, Armand Colin, 276 p.

Pigeon P., 2012, « Apports de la résilience à la géographie des risques : l'exemple de La Faute-sur-Mer (Vendée, France) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne],

Volume 12 Numéro 1, mai 2012, mis en ligne le 29 mai 2012, URL : http://vertigo.revues.org/12031.

Pimm S.L., 1984, “The complexity and stability of ecosystems”, *Nature*, 307, january, p. 321–326.

Provitolo D., 2009, « Vulnérabilité et résilience : géométrie variable des deux concepts », Séminaire Résilience, ENS, Paris, novembre.

Pumain D., 1997, « Pour une théorie évolutive des villes », *Espace géographique*, 1997/2.

Pumain, D., Sanders L. et Saint-Julien T., 1995, *Villes et auto-organisation*, Paris, Economica.

Quenault B., 2013a, « Chapitre 6. La ville durable au défi du couple vulnérabilité/adaptation au changement climatique », in Bertrand, F., et Rocher, L. (éd.), *Les territoires face aux changements climatiques. Une première génération d'initiatives locales*, Bruxelles, P.I.E Peter Lang, Ecopolis n° 18, p. 175-199.

Quenault B., 2013b, « Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique », *EchoGéo* [En ligne], 24 | 2013, mis en ligne le 10 juillet 2013URL : http://echogeo.revues.org/13403.

Quenault B., 2013c, « Du double affrontement ontologique/axiologique autour de la résilience aux risques de catastrophe : les spécificités de l'approche française », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 Numéro 3 | décembre 2013, mis en ligne le 30 décembre 2013, URL : http://vertigo.revues.org/14510; DOI : 10.4000/vertigo.14510.

Quenault B., 2012, « Chapitre 11. Mondialisation, mutations urbaines et vulnérabilité au changement climatique : quelles stratégies de résilience pour un développement urbain durable ? », in Hamdouch A., Depret M.-H., Tanguy C., (Eds.), *Mondialisation et résilience des territoires : Trajectoires, dynamiques d'acteurs et expériences locales*, Québec, Presses de l'Université du Québec, Collection Géographie contemporaine, p. 227-246.

Quenault B. (coord.), Bertrand F., Blond N., Glatron S., Pigeon P., Peyrache-Gadeau V., et Rocher L., 2011, *Vulnérabilité et résilience au changement climatique en milieu urbain : vers des stratégies de développement urbain durable ?*, Projet de recherche PIRVE 20-2051, Programme Interdisciplinaire Ville Environnement (MEDDAT, CNRS), Maison des Sciences de l'Homme de Bretagne (MSHB), juin, 203 pages.

Reghezza-Zitt M., Rufat S., Djament-Tran G., Le Blanc A., Lhomme S., 2012, "What Resilience Is Not: Uses and Abuses", Cybergéo, 621, http://cybergeo.revues.org/25554.

Rufat S., 2012, *Critique de la résilience pure*, REGARDS-CNRS [prépublication en ligne], [consulté le 13/09/2012]. Disponible sur http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00693162.

Sanders L., 1992, *Système de villes et synergétique*, Paris, Economica, Anthropos.

Sauzeau T., 2014, « L'Histoire, les tempêtes et la prospective littorale face aux changements climatiques », in Vrignon A. et coauteurs. (dir.), *Actes du colloque du Réseau Universitaire des Chercheurs en Histoire de l'Environnement*. Nantes, décembre 2012, à paraître.

Sen A., 2010, *The idea of justice,* London, Penguin books.

Serre D., Barrocca B., Laganier R., 2013, *Resilience and Urban Risk Management, London*, UK, CRC Press, Taylor & Francis Group.

Smit B., Pilifosova O., Burton I., Challenger B., Huq S., Klein R.J.T., Yohe G., 2001, “Adaptation to climate change in the Context of Sustainable Development and Equity”, in IPCC, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the IPCC, Cambridge, Cambridge University Press, p. 877-912.

Suire Y., 2010, *Le patrimoine architectural compris dans les zones de solidarité définies après la tempête Xynthia*, Rapport d'expertise, Service Régional de l'Inventaire, Poitou-Charentes.

Taleb N.N., 2007, *The Black Swan*, New York, USA, Random House.

Tainter J., 1990, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, coll. « New Studies in Archaeology », 260p.

Tisseron S., 2013, « Résiliences : ambigüités et espoirs », Responsabilité & Environnement, n° spécial La résilience : Plus qu'une mode ?, n° 72, *série trimestrielle des Annales des Mines*, octobre, p.°17-21.

Toubin M., Lhomme S., Diab Y., Serre D., Laganier R., « La Résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine ? », *Développement durable et territoires*, vol. 3, n° 1.

UN-HABITAT, 2011, *Les villes et le changement climatique : Orientations générales, Rapport Mondial 2011 sur les Établissements Humains*, Version abrégée, London, Washington DC, Earthscan, http://www.unhabitat.org/grhs/2011.

United Nations, 2012, *Resilient People, Resilient Planet: A Future Worth Choosing*; *The Report of the High-level Panel on Global Sustainability*, New York, 94 p.

UNISDR, 2012a, *Making Cities Resilient*, Report 2012, The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, www.unisdr.org/campaign.

UNISDR, 2012b, *How to Make Cities More Resilient – A Handbook for Mayors and Local Government Leaders, United Nations International Strategy for Disaster Reduction*, Geneva, 2012, p. 5.

UNISDR, 2005, *Hyogo framework for action 2005-2015. Building the resilience of nations and communities to disasters*, World Conference on Disaster reduction, Kobe, Japan, 18–22 January 2005, Kobe, Hyogo, http://www.unisdr.org/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-actionenglish.pdf.

Vale L.J., Campanella T.J., 2005, *The Resilient City. How modern city recover form disaster*, New York, Oxford University Press.

Veyret Y., Reghezza M. 2005, « Aléas et risques dans l'analyse géographique », Responsabilité et Environnement « Les catastrophes naturelles », n° 40, *Annales des Mines*, octobre, p. 60-69.

Vinet F., Defossez S., Rey T. et Boissier L., 2012, « Le processus de production du risque "submersion marine" en zone littorale : l'exemple des territoires "Xynthia" », *Norois*, n° 222, Spécial « Xynthia », p. 11-26.

Vinet F., 2005, « Du risque oublié à la contrainte environnementale : le cas des basses plaines du Languedoc-Roussillon », *Cahiers Nantais*, n° 64, p. 11-21.

Walker W.E., Haasnoot M., Kwakkel J.H., 2013, "Adapt or Perish: A Review of Planning Approaches for Adaptation under Deep Uncertainty", *Sustainability*, n° 5, p. 955-979 ; www.mdpi.com/journal/sustainability.

Walker J., Melinda Cooper M., 2011, "Genealogies of Resilience. From Systems Ecology to the Political Economy of Crisis Adaptations", *Security Dialogue*, 14 (2).

Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A., 2004, "Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems", *Ecology and Society*, vol. 9, n° 2, art. 5, http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/

Walker B., Meyers J.A., 2004, "Tresholds in ecological and socio-ecological systems : a developing database", *Ecology and Society*, vol. 9, n° 2, art. 3, http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art3/.

Willows R.I., Connell R.K. (Eds.), 2003, *Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making, Technical Report UKCIP*, Oxford, United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP).

Zwirn H., 2006, *Les systèmes complexes, Mathématiques et biologie*, Paris, Odile Jacob, Coll. « Sciences », 250 p.

NOTES

1. Le changement climatique désigne une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité persistant pendant de longues périodes (généralement, pendant des décennies ou plus) (GIEC, 2001, p. 176). Nous reprenons ici la définition de la Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC) qui fait la distinction entre le « changement climatique » qui peut être attribué aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la « variabilité climatique » due à des causes naturelles.

2. Ce mouvement né en Angleterre s'est constitué en réponse au déclin de la production de pétrole et au changement climatique. Il prône la relocalisation de la production alimentaire et énergétique, du système de santé, de l'éducation, *etc.*

3. L'emploi du terme résilience au pluriel veut signifier qu'il existe différentes dimensions de la résilience suivant sa nature réactive ou proactive mais aussi selon qu'elle est positive (lorsqu'elle permet d'atténuer les vulnérabilités à certains aléas) ou au contraire négative (lorsqu'elle augmente les vulnérabilités et traduit un processus de maladaptation).

4. Dans le domaine de la recherche, l'analyse de la fréquence du terme résilience dans les articles référencés dans le "Web of Science" indique que le terme résilience accentue fortement sa pénétration en 2005 année d'adoption du Cadre d'Action de Hyogo.

5. Holling et ses collègues ambitionnent alors d'étendre le concept de résilience au-delà des frontières de l'écologie. Elle n'est dès lors plus considérée comme un attribut des écosystèmes mais plutôt comme une propriété caractérisant la coévolution des écosystèmes (naturels) et des sociétés (humaines), rassemblés en un seul système aux frontières poreuses et fluctuantes. Considérant que la division entre les systèmes sociaux et les écosystèmes est arbitraire et artificielle, on parle désormais de système socio-écologique (SSE).

6. Le chimiste français Albert Charpy choisit en 1901 de désigner par « résilience » l'énergie consommée pour rompre une éprouvette de référence. Le terme était donc réservé à ce que l'on appelle désormais l' « énergie de rupture ». Aujourd'hui, la résilience est utilisée par les physiciens pour caractériser la capacité d'un matériau à retrouver sa forme originelle après avoir subi une contrainte ponctuelle ou continue. Dans les années 1940, les premiers usages de ce terme en psychologie véhiculent une idée similaire de « capacité à résister », « à tenir le coup » après des traumatismes individuels ou collectifs. Le psychanalyste anglais John Bowlby l'a introduit, le psychanalyste Serge Tisseron l'a développé et l'éthologue Boris Cyrulnik l'a popularisé en France (Juffé, 2013).

7. Certains observateurs récusent cette extension du terme qu'ils qualifient de « nébuleux » et dont l'emploi trop extensif en fait « *un but à atteindre, une solution miracle à tous les problèmes rencontrés par une quelconque société* (Juffé, 2013, p. 8) ».

8. Avec sa théorie de la « résilience écologique », Holling (1973) rompt avec la vision mécaniste classique de la gestion des ressources naturelles en appliquant aux écosystèmes la théorie des systèmes complexes adaptatifs. L'idée que les écosystèmes possèdent un équilibre naturel laisse la place à une vision complexe des relations entre les espèces, caractérisées par l'instabilité et

l'incertitude. Les écosystèmes sont conçus désormais comme des réseaux dynamiques d'interactions, en perpétuelle reconfiguration.

9. Un « système » (du grec sustêma : ensemble) est la conceptualisation d'une portion de la réalité sous forme d'un ensemble d'éléments, reliés entre eux, qui représentent un « tout » organisé (l'organisation interne du système constituant sa structure) en fonction d'un but qui définit sa finalité, sa téléologie (de Rosnay, 1975). Le comportement et les propriétés du système ne résultent pas seulement des propriétés de ses éléments constitutifs, mais aussi, dans une grande mesure, de la nature et de l'intensité des interrelations dynamiques de ces éléments entre eux. (Lajoie, 2007). Selon la littérature consacrée, l'existence ou l'émergence d'une entité globale indique que « le tout est plus que la somme des parties ») tandis que les phénomènes de rétroaction entre l'organisation globale et ses parties constitutives révèlent que « le tout est moins que la somme des parties » (Nabaa, 2011).

10. Dans un « système socio-écologique », tel qu'une ville ou tout autre territoire urbanisé, la « portion de la réalité » inclut les interrelations entre société(s) humaine(s) et écosystème(s), caractéristiques des systèmes complexes adaptatifs marqués par la richesse et la diversité des interactions de leurs constituants. Un tel système ne peut s'étudier que de manière globale, il est vain d'essayer de comprendre indépendamment le fonctionnement de chacune de ses parties grâce à un modèle analytique standard. Sa structure interne se modifie d'elle-même afin de s'adapter aux changements de son environnement. Ces systèmes complexes, caractérisés par la multiplicité des points de vue légitimes, la non-linéarité, l'émergence, l'auto-organisation, la multiplicité des échelles et l'existence d'incertitudes irréductibles (Zwirn, 2006), peuvent être considérés comme les entités de base du développement durable.

11. Selon Folke et *al.* (2002), la « résilience fournit la capacité d'absorber les chocs tout en maintenant les fonctions. Lorsqu'un changement survient, la résilience offre les composants pour le renouveau et la réorganisation » (*Ibid*, p. 4). Dans une perspective proche, Walker et *al.* (2004) considèrent la résilience comme « la capacité d'un système à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en opérant des changements de manière à conserver essentiellement les mêmes fonctions, structures, identité et rétroactions (*Ibid.*) ».

12. Les deux dernières composantes représentent la capacité de réponse du système, dont fait partie la capacité d'un système à réparer les dégâts qu'il a subi (sa capacité à récupérer ou à rebondir).

13. Dans l'optique systémique, la résilience d'un système est non pas le simple opposé de sa vulnérabilité, mais la description de son comportement avant, pendant et après perturbation et qui peut correspondre à trois types de réponse du système : soit il reste autour de son état d'équilibre initial, soit il évolue vers un autre état sous la forme d'un cycle stable, soit il bifurque et se place sur une trajectoire stable sans point d'équilibre (ces processus étant décrits en termes d'attracteurs) (Dron, 2013).

14. Parmi les mesures d'adaptation possibles, une catégorie appelée « restauration » a pu être avancée par le GIEC (Carter et *al.*, 1994) : « *La restauration vise à rétablir un système dans ses conditions initiales suite à un dommage ou à une modification due au climat* ». Dans la perspective de l'adaptation conçue comme un processus d'apprentissage continu, cette notion pourrait être considérée comme « maladaptative ». Une adaptation réussie suppose au contraire de réaliser des changements après un événement afin de réduire la vulnérabilité future.

15. Le même mouvement de transfert de responsabilités est à l'œuvre dans la gestion des risques naturels classiques, ce dont témoigne la volonté de réforme du régime d'indemnisation Cat Nat jugé déresponsabilisant pour les propriétaires de biens situés en zone à risques (Quenault, 2013 b, c).

16. Une littérature conséquente confirme l'importance de l'analyse systémique pour étudier le phénomène urbain (Pumain *et al.,* 1995 ; Sanders, 1992), la ville elle-même pouvant être considérée comme un système composé de plusieurs sous-systèmes (Berry, 1964).

17. La vulnérabilité urbaine, dans sa vision moderne étendue, n'est plus uniquement comprise comme l'ensemble des dommages potentiels susceptibles d'être provoqués lorsqu'un aléa se réalise compte tenu de son exposition et de sa sensibilité à celui-ci, mais également comme l'ensemble des facteurs intrinsèques d'un système urbain qui déterminent ses capacités adaptatives. Elle est également conçue de manière dynamique et multidimensionnelle (Quenault et *al.*, 2011 ; Quenault, 2012).

18. Selon le rapport SREX qui traite de l'évolution future des phénomènes climatiques extrêmes selon différents scénarios d'émissions, en raison de l'augmentation projetée de fréquence des journées chaudes tout au long du 21ème siècle, une journée extrêmement chaude, qui survenait une fois tous les 20 ans, se reproduira tous les 2 ans d'ici à la fin du siècle (scénarios A1B et A2) (GIEC, 2011).

19. Soulignons que les villes doivent aussi s'adapter aux autres risques existants, qui peuvent être ou non en lien avec le changement climatique, mais qui excèdent de toute façon les seuls aléas hydro-climatiques.

20. Le GIEC (2007) s'attend, en effet, à ce que le changement climatique se traduise par toute une chaîne d'impacts : un réchauffement général, une augmentation de la fréquence des redoux/vagues de chaleur et des journées et des nuits chaudes et une réduction très probable du nombre de journées et de nuits froides sur la majorité du globe ; une augmentation des précipitations (d'où des risques accrus d'inondations en cas de fortes pluies) aux latitudes élevées et, au contraire, une diminution sur la plupart des terres émergées subtropicales (d'où une aridification des sols et des risques de sécheresses accrus) ; une intensification de l'activité cyclonique tropicale dans certaines parties du globe, accompagnée de changements dans la configuration des vents, des précipitations et des températures ; et, enfin, une recrudescence des événements de montée extrême des eaux dans certaines régions (GIEC, 2007, 18).

21. Les espaces urbanisés sont aussi l'un des principaux responsables de ce phénomène planétaire anthropique compte tenu de leurs émissions croissantes de gaz à effet de serre (GES) qui représenteraient près de 80 % des émissions mondiales (OCDE, 2010).

22. S'y ajoute une autre catégorie de risques, totalement imprévisibles, en lien avec des aléas discrets et singuliers (seuils de rupture ou de bifurcation tels que modifications dans les régimes climatiques associés à des changements dans la circulation océanique) qui indiquent des changements abrupts. Les données paléo-climatiques fournissent de nombreux exemples de changements climatiques abrupts associés à l'apparition de nouvelles conditions climatiques par rapport à celles qui ont prévalu pendant des siècles ou des millénaires.

23. Le changement climatique, en tant que menace globale, peut-être pensé comme un risque, ou à plus proprement parler comme un aléa et se voir appliquer le vocabulaire et les principes de la cindynique, la science des risques.

24. Selon le GIEC, la résilience représente « *l'ampleur du changement dont un système peut être l'objet sans changer d'état* (*Ibid*, 2001) ». Cette définition renvoie clairement à la seule dimension réactive de la résilience par laquelle le système résiste à l'aléa sans subir de dégâts (maintien de l'état initial).

25. Par exemple, en interdisant l'urbanisation en zone inondable (zones noires des plans de prévention du risque inondation) comme ce fut le cas après la catastrophe provoquée par la tempête Xynthia.

26. L'adaptation ne survient pas instantanément ; un système a besoin de temps pour transformer ses capacités adaptatives en adaptation.

27. Une difficulté majeure à cet égard en France tient à ce que le risque socialement acceptable est défini de manière autoritaire et technocratique par les services de l'État comme le révèlent les modalités d'élaboration des Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN). Par exemple, les PPRN littoraux élaborés dans l'après-Xynthia, qui ont donné lieu à l'expropriation et à la déconstruction d'un certain nombre de maisons sinistrées contre la volonté de leurs

occupants, sans concertation avec la population locale ou les élus, en atteste. Ni le niveau de risque, ni les modalités de sa gestion n'ont été mis en débat alors même que d'autres possibilités de mise en sécurité des habitations et de leurs occupants étaient possibles.

28. Décamps emploie ici le terme résilience au sens de capacité adaptative tel que nous l'avons défini plus haut.

29. Dans certaines communes de Charente-Maritime, comme à Port-des-Barques où des ruptures localisées des protections se sont produites et une écluse électrique s'est bloquée, la submersion due à Xynthia a été supérieure à celle provoquée par la précédente tempête de 1999 (les vents étaient plus violents mais la surcote moindre).

30. Cette réactivité et solidarité de la part du maire et d'élus volontaires qui ont porté secours en pleine nuit aux victimes particulièrement vulnérables sont des facteurs qui ont permis à la commune de Port-des-Barques de ne pas avoir à déplorer de disparitions.

31. Le terme vulnérabilité urbaine est employé au pluriel en raison de son caractère multidimensionnel.

32. Dans la mesure où une catastrophe se détermine davantage par l'ampleur des dommages occasionnés sur les enjeux à préserver (personnes et biens matériels, patrimoniaux, culturels, *etc.*) que par ses causes (le déclenchement d'un aléa naturel ou technologique, par exemple), plus que la matérialisation d'un risque latent, elle est surtout révélatrice des vulnérabilités (capacité d'endommagement des enjeux) sous-jacentes du système.

33. L'expression de « catastrophe naturelle » est ainsi doublement trompeuse parce qu'elle est toujours le résultat d'une intrication complexe de facteurs naturels et anthropiques (causes) et parce qu'elle se mesure plus par ses effets (ampleur des dommages humains et matériels) que par ses causes.

34. L'adaptation revêt, en réalité, une triple dimension en ce qu'elle se réfère à la fois à un processus, un état et une stratégie (Magnan, 2009).

35. Sans oublier les autres risques auxquels les villes doivent aussi s'adapter (terroristes, technologiques, géopolitiques, économiques, *etc.*).

36. On retrouve là une conception analogue à celle de la théorie néolibérale du marché spontanément autorégulateur prônant le retrait de l'État en faveur des agents privés.

37. Samuel Rufat (2012) a en effet souligné comment la reconstruction de la Nouvelle Orléans après Katrina pouvait être considérée comme un symbole de « *la privatisation de la gestion des risques, de la substitution des entreprises aux collectivités et aux États dans la gestion des catastrophes* (*Ibid.*) ». En présentant le chemin vers la résilience comme une garantie de revitalisation économique du territoire, les autorités fédérales ont créé un nouveau marché au sein duquel la résilience et la reconstruction sont devenues des débouchés économiques classiques. Les entreprises privées se sont substituées aux entités politiques dans la gestion du risque.

38. À titre d'illustration, le Plan Canicule élaboré par le Ministère français de la Santé suite à la canicule de 2003, qui s'applique aussi bien au niveau national que local, constitue un exemple de mesure d'adaptation pris « en temps de crise » ayant permis de limiter les impacts sanitaires de la petite canicule de 2006.

39. Influencé par la notion d'équilibre stable, l'écologue Stuart Pimm fait de la résilience d'un écosystème un synonyme de stabilité. Il l'évalue ainsi par sa capacité à retourner dans son état initial après en avoir été éloigné par une perturbation. Il s'agit là d'une transposition directe à l'écologie de la notion d'équilibre des forces de la mécanique physique dont on déduit pour l'écologie que le retour à l'équilibre est inéluctable et que l'état d'équilibre est synonyme de persistance sur le long terme (Quenault, 2013b).

40. Holling (1973) définit la « résilience écologique » comme « *une mesure de la persistance des systèmes et de leur capacité à absorber le changement et les perturbations en maintenant les mêmes relations entre les populations ou entre les variables d'état.* » La résilience, devenue alors garante de la persistance des relations au sein du système, peut désormais s'accompagner d'un changement de

régime de fonctionnement, c'est-à-dire d'une réorganisation générale du système. La distinction que Holling établit entre stabilité et résilience permet d'envisager qu'un système puisse être résilient tout en subissant des perturbations extrêmes et en se transformant en profondeur. La « résilience écologique » s'oppose donc à la « résilience ingénieuriale », mécanique, de Pimm (Holling, 1996).

41. Ce changement de conception de la cohésion du groupe et la réorganisation sociale concomitante constituent un excellent exemple du passage d'un régime de fonctionnement à un autre.

42. En présentant le chemin vers la résilience comme une garantie de revitalisation économique du territoire, les autorités fédérales ont créé un nouveau marché au sein duquel la résilience et la reconstruction sont devenues des débouchés économiques classiques. Les entreprises privées se sont substituées aux entités politiques dans la gestion du risque.

43. L'apprentissage en « simple boucle » est le processus de détection et de correction des dysfonctionnements qui consiste à modifier les pratiques pour corriger les problèmes constatés sans pour autant qu'il soit nécessaire de remettre en cause les principes qui sous-tendent ces pratiques dans l'organisation. L'apprentissage en « double boucle » se produit lorsque le dysfonctionnement ne peut être réduit simplement, c'est-à-dire sans remettre en cause ou, a minima, interroger les principes et les buts qui sous-tendent les théories en usage. Pour résoudre un tel dysfonctionnement, il faut produire autre chose qu'un simple ajustement des pratiques...

44. Ainsi, dans le cahier des charges pour l'élaboration des programmes d'action et de prévention des inondations (PAPI) de « nouvelle génération » est-il précisé que « *les inondations résultent de phénomènes naturels qui ne peuvent être totalement maîtrisés. Il s'agit d'apprendre à vivre avec, tout en cherchant à limiter au maximum les conséquences humaines, économiques et écologiques des catastrophes* (MEDDTL, 2011, p. 6) ».

45. Aux Pays-Bas, l'exposition aux submersions est certes plus prégnante qu'en France. Avec le plan DELTA 2, les Néerlandais sont en train de développer une ingénierie de pointe dans le domaine de la protection littorale, et plus largement dans le domaine de l'eau : digues évolutives, maintien du trait de côte par ré-ensablement, construction sur pilotis, réouverture contrôlée d'une partie du territoire pour laisser plus de place à la mer et aux rivières. Un milliard d'euros sera investi annuellement jusqu'en 2100 pour préparer les Pays-Bas aux défis du changement climatique, pour « vivre avec l'eau ». La répartition des rôles entre l'État et les différents niveaux de collectivité est de plus particulièrement claire, chaque niveau se voyant attribuer un niveau de compétences en adéquation avec ses moyens et ses intérêts. À l'État les grands travaux, aux *waterscrapen* l'entretien courant des ouvrages hydrauliques de second ordre.

46. On entend là un recul stratégique « pacifié », négocié et concerté avec les acteurs locaux et la population. Un appel à projet d'un million d'euros a été lancé pour soutenir des initiatives de collectivités sur le recul stratégique, c'est-à-dire la possibilité de laisser la mer reconquérir certains espaces. Ces initiatives sont encore trop timorées pour préparer un pays dont 10 % de la population réside sur le littoral, avec 6 000 kilomètres de côte.

47. En se détachant de la théorie de la justice de John Rawls, Amartya Sen (2010), au lieu de chercher à spécifier ce qu'est « le juste » en soi et à créer des institutions garantes de la justice universelle, cherche plutôt des critères conjoncturels permettant de déterminer si tel changement social particulier est « moins injuste » qu'un autre dans un contexte particulier lui aussi.

48. Ainsi que Godard l'a souligné, « *pour être soutenable, le développement doit procéder de façon que l'organisation des systèmes éco-sociotechniques soit capable de résister à une variété de perturbations ou fluctuations imprévues, quitte à se réaménager à cette occasion ; ce serait donc la propriété de résilience qui serait la condition critique de soutenabilité* (Godard, 1996, p. 33) ».

49. Au plan des incitations, lors du premier Sommet des maires sur le changement climatique, qui s'est tenu à New York en janvier 1993 a été lancée la Campagne mondiale des villes pour la

protection du climat (CCP) par ICLEI-Local Governments for Sustainability. Il s'agit d'une association de collectivités locales impliquées en faveur du développement urbain durable, créée au lendemain de la Conférence de Rio (3ème Sommet de la Terre), avec l'appui du Programme des Nations unies sur l'environnement (PNUE), Mais il faudra attendre le début des années 2000, et notamment les inondations catastrophiques de 2002 en Europe centrale, pour que la question de l'adaptation devienne une seconde dimension clé des politiques climatiques en Europe, initialement centrées sur l'atténuation (*via* la réduction des émissions de GES) (Emélianoff, 2007).
50. Au tournant des années 2000, les villes britanniques, et notamment le Grand Londres, ont été parmi les premières à élaborer des stratégies d'adaptation, à partir d'un travail de modélisation et de scénarisation des impacts locaux du changement climatique (Emélianoff, 2007). En France, Le Grand Lyon compte parmi les métropoles les plus proactives en la matière, mais néanmoins avec des limites fortes (Bertrand et Rocher, 2013).

RÉSUMÉS

Face au changement climatique, les villes apparaissent comme des espaces à risques, non pas tant en raison des menaces climatiques auxquelles elles sont ou seront exposées que de leurs vulnérabilités présentes et futures à de tels aléas étant donné leurs capacités limitées à y faire face ou à y répondre. Après avoir précisé la définition et la portée épistémologique de la résilience et ses liens complexes avec les notions afférentes de vulnérabilité et d'adaptation face aux catastrophes climatiques annoncées, cet article montre pourquoi l'adoption d'une perspective systémique, i.e. complexe et dynamique, peut offrir un cadre pertinent, sous certaines conditions, afin d'envisager les futurs (soutenables) des territoires urbanisés face aux risques actuels et futurs. Cet article interroge également l'opérationnalité du concept de résilience dans ses usages et acceptions actuels pour repenser la « fabrique » urbaine de manière intégrée avec la prévention des risques d'origine climatique. Il tente ainsi d'éclairer en quoi les stratégies d'adaptation planifiées visant à atténuer les vulnérabilités et à accroître la résilience des systèmes urbains, qui sont progressivement devenues dans les discours académiques comme institutionnels l'une des donnes incontournables, voire la « condition critique », de toute trajectoire de développement urbain durable, ne sont pas dénuées d'ambiguïtés.

Confronted with climate change, cities appear to be spaces at risk, not so much because of their exposure to climatic threats but rather because of their present and future vulnerabilities to such hazards taking into account their limited capacities to cope with or to respond to such events. This article attempts firstly to precise both the definition and the epistemological frame of resilience and its complex links with the afferent notions of vulnerability and adaptation in a context of ineluctable climatic disasters. It shows why the adoption of a systemic perspective, i.e. complex and dynamic, of resilience can offer a pertinent frame, under specific conditions, to envisage sustainable futures for urbanized territories faced with present and forthcoming climate risks. Secondly, considering the actual uses and meanings of resilience, this article interrogates the operational feature of this concept to re-think about the "urban fabric" in an integrated manner with the climate risks prevention. Finally, it aims to clarify why planned adaptation strategies aimed at reducing vulnerabilities and enhancing proactive resilience of cities, that have progressively become in both academic and institutional discourses a key

feature, and even a tipping point, for urban sustainable development pathways, can revealed to be ambiguous.

INDEX

Mots-clés : vulnérabilité, résilience, capacité adaptative, adaptation au changement climatique, développement urbain durable
Keywords : vulnerability, resilience, adaptive capacity, climate change adaptation, urban sustainable development

AUTEUR

BÉATRICE QUENAULT

Béatrice Quenault est maître de conférences en économie à l'Université Rennes 2. Ses recherches au sein du laboratoire Espaces et sociétés (ESO UMR 6590), centrées sur les questions géopolitiques liées aux enjeux du développement durable et du changement climatique, s'inscrivent dans le cadre de l'économie politique de la mondialisation et de l'aménagement durable des territoires. Initialement focalisées sur les enjeux d'équité et de solidarité du développement durable et de la lutte concertée contre le changement climatique, appelant un nouveau système de gouvernance tant global que local, ses préoccupations de recherche portent désormais sur les questions de vulnérabilité, résilience et adaptation urbaine au changement climatique. beatrice.quenault@univ-rennes2.fr