

LA RESILIENCE : DÉFINITIONS ET CONCEPTS VOISINS

Serge Lhomme¹, Damien Serre², Youssef Diab³, Richard Laganier⁴

¹Docteurant, ²Enseignant-Chercheur, ³Directeur scientifique, ⁴Professeur

^{1,2,3}Université Paris-Est - EIVP, ⁴Université Paris 7

15 rue Fénelon 75010 Paris, France

Serge.lhomme@eivp-paris.fr

Résumé

La résilience est un concept utilisé dans de nombreuses disciplines, chaque discipline possédant elle-même différentes définitions et associant ce concept à différents concepts plus ou moins voisins comme la vulnérabilité ou l'adaptabilité.... Ainsi, il est nécessaire de revenir au sens étymologique du terme pour étudier l'évolution du concept et déterminer si la résilience conserve un sens commun, notamment au sens étymologique premier. Il sera alors possible de mieux comprendre la relation entre la résilience et certains de ses concepts voisins pour pouvoir ainsi définir plus clairement ce concept polysémique. Une définition de la résilience urbaine sera alors proposée, définition peut être exploitable par d'autres disciplines. Notre objectif est de proposer des méthodes pour évaluer la résilience urbaine face aux risques : il convient donc en amont de s'appuyer sur une définition de la résilience qui nous semble la plus adaptée.

Mots-clés: résilience, adaptabilité, vulnérabilité, résistance

Introduction

La résilience est un concept utilisé dans de nombreuses disciplines, mais qui reste pour certaines disciplines peu opérationnel notamment en matière de gestion des risques urbains. Ce terme ouvre de nouvelles voies de réflexion, mais ne constitue pas nécessairement un nouveau paradigme, se plaçant généralement dans la continuité de termes préexistants dans ces différentes disciplines, et devenant par là même polysémique. Une des premières questions à se poser quand on traite de résilience est alors : « quelle définition dois-je adopter ? ». Ainsi, nous nous intéressons dans un premier temps à l'évolution du concept de résilience, pour revenir sur son possible sens premier et pour savoir si celui-ci n'a pas été modifié par cette pluridisciplinarité. Puis, dans un deuxième temps, nous étudierons ce concept par rapport à des concepts connexes, afin de dégager une définition applicable dans notre cas : l'évaluation de la résilience urbaine face aux risques.

1) Evolution du concept de résilience

a) Etymologie et première application scientifique du concept de résilience

La résilience au sens étymologique du terme « resilio, resilire » a plusieurs significations qui semblent avoir donné naissance à deux termes bien distincts. Une signification correspond au fait de renoncer, de se dédire [Gaffiot]. Un verbe découle de cette signification, le verbe résilier. Une deuxième signification correspond au fait de sauter en arrière ou de rebondir [Gaffiot]. Cette signification est assez proche de la première qui laissait entrevoir la possibilité d'un retour en arrière. En anglais, ce terme est traduit par « bouncing back » [Klein, Nicholls et Thomalla, 2003], [Paton et Johnston, 2006]. C'est à cette notion de rebond que se rapproche aujourd'hui le terme de

résilience comme nous allons le voir.

Au-delà du sens étymologique, la résilience est désormais utilisée dans de nombreuses disciplines. Cependant, la première application du mot résilience dans les sciences provient de l'étude des matériaux. En effet, le terme a été introduit à la suite des travaux de Charpy (le mouton de Charpy). Le test consiste à rompre un matériau (un barreau entaillé, appelé parfois éprouvette) à l'aide d'un mouton-pendule. Pour un chercheur travaillant dans le domaine des risques naturels, le concept de résilience est ici lié au phénomène de rupture qui peut correspondre davantage à un phénomène de résistance des matériaux. Le concept de résilience n'apporte alors rien de très novateur. D'ailleurs, on retrouve cette fine frontière entre cette vision du concept de résilience et la résistance dans les écrits sur cet essai. « *L'essai Charpy a pour but de déterminer la résistance aux chocs des matériaux. Il permet de mesurer leur résilience* » [www.anales.org/archives/x/charpy.html].

b) De l'écologie au génie urbain en passant par la psychologie et les sciences sociales

La deuxième discipline scientifique à avoir introduit la notion de résilience est l'écologie. L'écologie a fortement contribué à développer les recherches sur ce concept. Son étude est importante car cette discipline s'est intéressée, depuis plusieurs années, aux travaux d'autres disciplines, comme les sciences humaines. Ainsi, il n'est plus question d'étudier les écosystèmes isolément, mais d'étudier ces écosystèmes en relation avec des systèmes sociaux (étude des relations homme-nature). On parle alors de système socio-écologique. La résilience, en écologie, a été définie comme "*the measure of the persistence of systems and their ability to absorb change and disturbance and still maintain the same relationships between populations or state variables*" [Holling, 1973]. Dès l'utilisation (ou intégration) de la résilience dans les sciences écologiques, il n'est pas question de retour à l'équilibre, qui correspond au retour à l'état initial caractérisant la stabilité du système, que Holling oppose à la résilience. En fait, l'étude du retour à l'équilibre pour qualifier la résilience est née d'un autre courant de pensée, qualifié d' "*engineering resilience* ", qui ne découle pas des travaux de Holling, mais de chercheurs jugeant ce concept comme non opérationnel et doutant de la définition donnée [Pimm, 1984]. Davantage dans la lignée des travaux de Holling, le courant nommé "*ecological resilience* " s'intéresse aux différents états d'équilibre des systèmes dynamiques que sont les écosystèmes.

Dans sa première définition Holling associe résilience et persistance. Cependant, un système qui persiste en dépit d'une perturbation en changeant presque totalement sa structure qualitative n'est alors plus considéré comme résilient [Holling, 1995]. Ainsi, un système, pour être considéré comme résilient, doit maintenir une certaine structure qualitative. Dans le cas contraire, on préférera considérer qu'il y a eu bifurcation, ce qui peut être considéré comme ne faisant plus partie du caractère de résilience. Holling révisé donc sa définition "*resilience is a buffer capacity or ability of a system to absorb perturbation, or the magnitude of the disturbance that can be absorbed before a system changes its structure by changing the variables and processes that control behavior*" [Holling, Schindler, Walker et Roughgarden, 1995]. La résilience connaît alors un tournant avec la synthèse de travaux issus des sciences sociales, la *résilience alliance* voit le jour, les concepts de cycles adaptatifs et de panarchy sont élaborés [Holling et Gunderson, 2002]. La résilience s'affranchit presque totalement des concepts de retour à l'équilibre et tend à s'intéresser presque exclusivement aux capacités adaptatives des systèmes, associant adaptation et résilience.

La psychologie va populariser le concept de résilience. La résilience est alors considérée comme un phénomène psychologique qui consiste, pour un individu affecté par un traumatisme, à prendre acte de l'événement traumatique pour ne plus vivre dans la dépression. Les psychologues ont introduit ce concept pour examiner la reconstruction d'une personnalité après un traumatisme. « *La résilience n'a donc rien à voir avec une prétendue invulnérabilité ou une qualité supérieure de certains, mais avec la capacité de reprendre une vie humaine malgré la blessure, sans se fixer sur cette blessure* » [Cyrulnik, 2001]. Lorsqu'un sujet est blessé gravement par l'existence, il est donc contraint de tisser un processus psychique de résilience jusqu'à sa mort. Parce que le traumatisme est gravé dans la

mémoire individuelle, l'oubli ne peut l'emporter sur la guérison. Ici, parce que le traumatisme ne peut être effacé, un retour à l'état initial n'est pas possible, ni même souhaitable. La résilience est alors une capacité à faire face, proche de la résistance, mais qui requiert indéniablement des capacités d'adaptation de l'individu.

Campanella définit la résilience urbaine comme "*the capacity of a city to face devastating event reducing damage at minimum*" [Campanella, 2006]. Cette vision de la résilience en fait un concept générique de la gestion des risques. Cette définition met en relief l'aspect opérationnel de la résilience qui tendrait, par exemple, à diminuer les dommages provoqués par une inondation. Les recherches sur la résilience urbaine s'intéressent alors aux travaux sur la résilience face aux aléas naturels. Or, il n'existe pas de définitions reconnues en ce domaine et les définitions sont encore plus hétérogènes qu'en écologie. Elles font référence à différentes capacités : faire face, résister, absorber, adapter, maintenir, récupérer (se remettre). Pour une ville, la résilience est alors liée aux processus de reconstruction. Processus d'ailleurs qu'on peut reprendre pour la psychologie. Cependant, la notion de récupération, ici considérée d'un point de vue fonctionnel, nous semble plus interdisciplinaire que la notion de reconstruction. Le processus de résilience étant nécessaire aussi pendant le dysfonctionnement du système, en permettant au système de continuer à fonctionner en mode dégradé, la résilience est alors liée à la notion d'absorption.

En s'émancipant notamment des principes de retour à l'équilibre, le terme de résilience a-t-il dévié de son sens étymologique premier ? En effet, la résilience s'est concentrée sur les capacités de rebond, car ce qui intéresse les chercheurs actuellement dans ce concept, toutes disciplines confondues, c'est bien cette notion de rebond mais non accompagnée de la notion de retour en arrière (présent dans les sens étymologiques du terme), pouvant être dans la plupart des cas préjudiciable. Ainsi, la résilience tend à être synonyme d'adaptation, vision beaucoup plus large que les visions précédentes. Cependant, il semble qu'il n'y ait pas eu de bouleversement du terme malgré son application dans divers champs disciplinaires, mais une évolution tendant à différer du sens premier.

2) La résilience et ses concepts voisins

Dans la première partie, nous avons pu voir qu'il n'y avait pas eu de bouleversement du sens premier du mot résilience. Cependant, l'application dans divers champs disciplinaires a fait évoluer ce concept, tendant à le confronter à des concepts préexistants plus ou moins similaires. Ces confrontations contribuent souvent à délégitimer le concept de résilience et à soulever beaucoup de scepticisme, car la résilience apparaît comme un concept n'apportant rien de très novateur. Étudions donc le rapport entre la résilience et certains de ses concepts voisins.

a) Résilience et vulnérabilité

En matière de gestion des risques, les questions de vulnérabilité sont devenues centrales. En effet, le risque a été défini comme le croisement entre un aléa et des enjeux caractérisés par leurs vulnérabilités. Deux solutions s'offrent alors pour réduire le risque : réduire l'aléa et/ou réduire la vulnérabilité des enjeux. La vulnérabilité peut être considérée comme « la propension des enjeux à subir des dommages ou des pertes » [Ledoux, 2005]. Ainsi, dans un premier temps, la vulnérabilité a représenté le rapport entre les dommages potentiels et la valeur du bien. C'est une approche très économique qui s'applique bien à des objets dont on peut évaluer la valeur, et dont les dégâts sont eux aussi évaluables. Ainsi, les dommages directs sont implicitement pris en compte dans cette définition mais pas les dommages indirects. De plus, cette définition tient difficilement compte de facteurs sociaux contribuant à limiter les dommages suite à l'événement. Quoi qu'il en soit, cette première définition met en relief la notion centrale de la vulnérabilité qui est l'endommagement. Ainsi, dans le domaine de la gestion des risques, l'objectif consiste à réduire ces endommagements à l'aide de mesures de mitigation. Ainsi, la frontière est plus ou moins établie entre la vulnérabilité

et la résilience. La vulnérabilité est liée à la notion d'endommagement et la résilience est liée à la notion de récupération.

La vulnérabilité est aussi utilisée en sciences sociales pour caractériser, par exemple, des populations plus ou moins vulnérables. La logique reste la même, elle mesure bien souvent l'impact direct d'une perturbation sur une population et donc les pertes ou dommages susceptibles d'être subis par celle-ci. Ce qui va modifier quelque peu cette vision de la vulnérabilité, ce n'est pas la prise en compte de la vulnérabilité sociale, mais l'approche sociale de la vulnérabilité. En effet, cette approche sociale s'intéresse à l'identification des facteurs limitant ou augmentant les endommagements ou influant la capacité des individus, groupes, institutions ou sociétés à faire face aux perturbations. Elle suggère ainsi la prise en compte des politiques de gestion ou de prises de décision par rapport au traitement des perturbations, ainsi que la capacité plus ou moins importante de la société à gérer la crise et à retrouver un fonctionnement normal.

La frontière entre vulnérabilité et résilience devient alors plus floue. Les recherches actuelles, notamment issues des recherches anglo-saxonnes, semblent de plus en plus s'accorder sur le fait que la vulnérabilité englobe trois composantes : l'exposition, la sensibilité et les capacités adaptatives [Gallopain, 2006] ; [Adger et Niel, 2006]. L'exposition représentant la possibilité d'être touché par une perturbation, la sensibilité représentant la plus ou moins grande propension à être affecté par cette perturbation, les capacités adaptatives représentant les capacités d'adaptation à cette perturbation. Or, il y a souvent association entre capacités adaptatives et résilience. Cependant, cette relation entre résilience et capacités adaptatives n'est pas arrêtée [Gallopain, 2006]. De plus, la vulnérabilité est alors considérée comme englobant le concept de résilience alors que ces deux concepts sont plus ou moins distincts : pour l'un centré sur l'endommagement, pour l'autre centré sur la récupération. En fait, il est possible de parler de vulnérabilité résilience [Provitolo, 2009], afin de ne plus séparer ces termes mais de les considérer dans un continuum, celui de l'endommagement et de la récupération.

b) Résilience et résistance

Nous avons précisé, dans la première partie, que la première utilisation scientifique du mot résilience a pu être assimilée aux caractères de résistance. En effet, le concept de résilience est alors lié aux phénomènes de rupture qui correspondent davantage à des phénomènes de résistance. L'évolution donnée à l'étude concernant la rupture des matériaux va mettre en opposition le phénomène de fragilité et celui de ductilité. La ductilité s'oppose à la fragilité et correspond à la plus ou moins grande capacité d'un matériau à se déformer sans se rompre. Elle est fonction des capacités de déformation élastique (le matériau revenant à son état initial à la suite du choc : module de Young) et plastique (le matériau ne revenant pas à son état initial à la suite du choc). Ainsi, le concept de résilience, comme il est défini ici, est fonction des capacités élastiques et plastiques.

Les capacités élastiques mettent en évidence un caractère de stabilité, qui en sciences écologiques s'apparente à de la résistance. Toujours en sciences écologiques, les capacités plastiques s'apparentent à un caractère de résilience. Enfin, la rupture correspondra quand à elle à une bifurcation, notion couramment utilisée en science systémique. Cependant, dans les sciences sociales il est difficile de savoir où est la frontière entre la bifurcation et la résilience. Il semble donc nécessaire de dissocier ces concepts, la résilience intervenant quand le système n'est plus résistant. Il semble possible de considérer le phénomène de résistance comme étant nécessaire à l'évaluation de la résilience, bien que cet état de stabilité soit bien souvent non souhaitable pour être résilient face à une autre perturbation.

c) Résilience et adaptabilité

L'adaptabilité (ou capacités adaptatives) est définie, dans la littérature, comme la capacité d'un système à s'adapter au changement, à modérer les effets d'une perturbation, et à faire face à cette

perturbation [Brooks et al., 2005]. Les thématiques liées à l'adaptation sont très utilisées dès que l'on traite des questions de changement climatique. Or, ces travaux font référence au concept de résilience selon différentes logiques. Tantôt la résilience sera considérée comme englobant les capacités adaptatives [Gallopın, 2006], tantôt comme faisant partie des capacités adaptatives [Adger et Niel, 2006]. La résilience est aussi clairement identifiée par certains comme un concept clef pour l'amélioration des capacités adaptatives [www.resalliance.org]. Pour nous, la résilience se différencie de l'adaptabilité, car nous avons progressivement lié le concept de résilience à des notions d'absorption et de récupération, correspondant davantage à des capacités de réponse face à une perturbation.

Ainsi, en termes généraux, les capacités d'adaptation englobent les capacités de réponse. Par exemple, en gestion des risques, les capacités d'adaptations comprennent notamment la modification de la sensibilité du système aux perturbations, contribuant à augmenter sa résistance et permettant de réduire l'exposition du système à des perturbations. Il semble donc que nous sortons du concept de résilience, bien que ces préoccupations soient généralement souhaitables pour la récupération. Ainsi, la résilience ne peut pas être définie comme la capacité à s'adapter à une perturbation, car l'adaptation apparaît avoir une signification plus large que les simples capacités de réponse. Cependant, il semble pertinent de reconnaître que l'adaptabilité est nécessaire à la résilience, que ce soit dans le processus de résilience à la suite d'une perturbation, on parlera de résilience correctrice, ou que ce soit concernant les qualités d'apprentissage nécessaires à l'adaptabilité et au processus de résilience, on parlera de résilience proactive.

Conclusion

Cette étude préalable concernant la compréhension du concept de résilience est nécessaire pour nos travaux d'évaluation de la résilience urbaine. Ainsi, nous définissons ce que nous entendons par résilience : C'est la capacité d'un système à absorber une perturbation et à récupérer ses fonctions à la suite de cette perturbation. Dans notre cas, la résilience urbaine : C'est la capacité d'une ville à fonctionner alors que certains des composants du système urbain sont perturbés et à se reconstruire à la suite de cette perturbation. C'est à partir de cette définition que nous tentons d'évaluer la résilience urbaine.

Bibliographie

- Adger, W. Neil, (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change* 16, p. 268–281.
- Brooks, Nick, Adger, Neil W., Kelly, Mick P., (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change* 15, p.151–163.
- Campanella T. J., (2006), Urban Resilience and the Recovery of New Orleans, American Planning Association. *Journal of the American Planning Association*, p. 141-146.
- Cyrulnik, B. (2001). *Les vilains petits canards*. Paris: Odile Jacob.
- Gallopın, G.C., (2006), Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16, p.293–303.
- Gunderson L.H., Hollin C.S., (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, 508 p.
- Ledoux B., (2005), *La gestion du risque inondation*, éditions tec&doc, 792 p.
- Holling C.S., (1973) Resilience and stability of ecological systems, *Annu. Rev. Ecol. Systemat.* 4 p. 1–23.
- Holling, C.S., Schindler, D.W., Walker, B.W. & Roughgarden, J. (1995). Biodiversity in the functioning of ecosystems: An ecological synthesis. In C. Perrings, K.G. Maler, C. Folke, C.S. Holling & B.O.
- Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., Thomalla, F., (2003). Resilience to natural hazards: how useful is this concept? *Environmental Hazards* 5 (1–2), p. 35–45.
- Paton, D., Johnston, D., (2006), *Disaster Resilience: An Integrated Approach*. Charles C. Thomas, Springfield, IL.

Pimm, S.L., (1984), The complexity and stability of ecosystems. *Nature* 307(26), p. 321–326.

Provitolo D., (2009), *Vulnérabilité et résilience : géométrie variable de deux concepts*, séminaire résilience de l'ENS, Paris.