

**EDITORIAL / ÉDITORIAL****Author(s) / Auteur(s) :***Prof. Damien CLAEYS**Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI)**Laboratoire Théorie des systèmes en architecture (tsa-lab)**Université catholique de Louvain (UCLouvain)**[damien.claeys@uclouvain.be](mailto:damien.claeys@uclouvain.be)***FROM RESISTANCE TO RESILIENCE:  
SYSTEMS THINKING ABOUT TRANSITIONS**

Developed in parallel with the emergence of Cartesianism in the 17th century, the concept of *growth* associated with the idea of *progress* was at the heart of Western ideologies until the 20th century and still strongly guides actions at the beginning of the 21st century.

This conception of the world is based on the mythical account of the origin of the human species – initially very vulnerable – which would have emerged from environmental pressures during a long and difficult growth process through the development and improvement of social and technological systems.

Although the merits of growth must be recognized as an evolutionary engine of the hominization process and of the analytical approach as the main source of development of modern sciences, this unique and constant race to evolution now clearly shows its limits. The negative effects of excessive progress are now clearly identified in socio-ecological systems. Moreover, since the earth's resources are limited, the infinite growth desired is definitely impossible.

Since the 1960s, the international scientific community has regularly demonstrated the reach – or even the exceeding – of critical thresholds in different dimensions of reality. However, at a given threshold, progress within any evolving system seems to become counterproductive and lead to its collapse. So it is urgent to study with a transdisciplinary perspective, both the ongoing process of the collapse of our civilization and what could succeed it.

In the era of the Anthropocene, the human species' footprint on the earth's ecosystem is disproportionate and the functioning of civilization is of unequalled complexity, further aggravated by the exponential digitization of reality. The development of strategies to deal with the intensified occurrence of hazards has become very difficult (a natural disaster, a burnout, a blackout, a computer virus, an epidemic...).

Faced with the emergence of a potential disaster, the modeller first has the reflex of assessing the *vulnerability* of the system in a negative way and trying to strengthen the system's immediate *resistance* to the direct negative effects of the hazard. This method is effective for a simple system whose modeler knows how it works, but not for the modeling of a complex dynamic system. In this case, the modeller must integrate the influence of short-term negative effects on the system and positively assess its *sustainability*, or its long-term *resilience* capacity, against the more global effects of the hazard, which will at the same time increase the system's creativity.

Whatever the complex dynamic system observed (ecosystems, individual psyche, neurological networks, energy networks, smart cities, building automation, economic exchanges, human groups, data management systems, political organizations, etc.), systems thinking provides practical tools and theoretical models to model them with the aim of making them more sustainable.

But how exactly do we define the multifaceted concept of *resilience*? How can we practically and/or theoretically demonstrate the beneficial impact of systemic thinking and models on the *sustainability* of complex systems?

## DE LA RÉSISTANCE À LA RÉSILIENCE : LA PENSÉE SYSTÉMIQUE DES TRANSITIONS

Développé parallèlement à l'émergence du cartésianisme au XVII<sup>e</sup> siècle, le concept de *croissance* associé à l'idée de *progrès* a été au cœur des idéologies occidentales jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle et il guide encore fortement les actions menées au début du XXI<sup>e</sup> siècle.

Cette conception du monde se fonde dans le récit mythique de l'origine de l'espèce humaine – au départ très vulnérable – qui se serait extraite des pressions de l'environnement au cours d'un processus de croissance long et difficile grâce au développement et au perfectionnement des systèmes sociaux et techniques.

Bien qu'il faille reconnaître les mérites de la croissance comme moteur évolutif du processus d'homínisation et de l'approche analytique comme source principale de développement des sciences modernes, cette course univoque et constante à l'évolution montre maintenant clairement ses limites. Les effets négatifs du progrès à outrance sont maintenant clairement identifiés dans les systèmes socio-écologiques. De plus, les ressources terrestres étant limitées, la croissance infinie souhaitée est définitivement impossible.

Depuis les années 1960, la communauté scientifique internationale démontre régulièrement l'approche – voire même le dépassement – de seuils critiques dans différentes dimensions du réel. Or, à partir d'un seuil donné, le progrès au sein de tout système évolutif semble devenir contreproductif et mener à son effondrement. Si bien qu'il est urgent d'étudier avec une visée transdisciplinaire, à la fois, le processus d'effondrement en cours de notre civilisation et ce qui pourrait lui succéder.

À l'ère de l'anthropocène, l'empreinte de l'espèce humaine sur l'écosystème terrestre est démesurée et le fonctionnement de la civilisation est d'une complexité inégalée, encore aggravée par la numérisation exponentielle du réel. L'élaboration de stratégies face à la survenue intensifiée d'aléas est devenu très difficile (une catastrophe naturelle, un burnout, un black-out, un virus informatique, une épidémie...).

Confronté à l'irruption d'une catastrophe potentielle, le modélisateur a d'abord le réflexe d'évaluer de manière négative la *vulnérabilité* du système et de tenter de renforcer la *résistance* immédiate du système aux effets négatifs directs de l'aléa. Cette méthode est efficace dans le cas d'un système simple dont le modélisateur connaît le fonctionnement complet, mais ne l'est pas pour la modélisation d'un système dynamique complexe. Dans ce cas, le modélisateur doit intégrer l'influence d'effets négatifs à court terme sur le système et évaluer positivement sa *durabilité*, ou sa capacité de *résilience* à long terme, face aux effets plus globaux de l'aléa, ce qui augmentera par la même occasion la créativité du système.

Quel que soit le système dynamique complexe observé (écosystèmes, psyché de l'individu, réseaux neurologiques, réseaux énergétiques, villes intelligentes, domotique des bâtiments, échanges économiques, groupes humains, systèmes de gestion de données, organisations politiques...), la pensée systémique fournit des outils pratiques et des modèles théoriques pour les modéliser avec la volonté de les rendre plus durables.

Mais comment définir exactement le concept multiforme de *résilience* ? Comment montrer pratiquement et/ou démontrer théoriquement la portée bénéfique de la pensée et des modèles systémique sur la *durabilité* des systèmes complexes ?