

Titre de l'atelier : RÉSILIENCE

Co-animateurs :

Raphaël Mathevet (CEFE – Montpellier)

CSI : Wolfgang Cramer, Luc Abbadie

CNRS-INEE : Robert Chenorkian

Introduite dans le domaine de l'écologie en 1973 par C.S. Hölling et développée massivement dans le cadre de la *Resilience Alliance* avec le support de sa revue *Ecology and Society*, la notion de résilience s'est imposée comme une clé majeure de compréhension du fonctionnement des écosystèmes et des interactions hommes-milieux et comme un outil de gestion politique de leur devenir pour un Développement Durable.

Cette notion de résilience suscite aujourd'hui de nombreuses questions (*cf.* Davidson 2010, parmi lesquelles :

- **Définitions multiples** - Même si l'on ne considère que le champ des Socio-écosystèmes très anthropisés (SEStA ou Anthro-socio-écosystèmes), la résilience reçoit de multiples définitions¹, éventuellement très complexes (*cf.* <<http://www.resalliance.org/resilience>>), parfois antagonistes –capacité à soutenir des perturbations sans changer significativement vs. capacité à retrouver un équilibre après avoir changé, etc. En dépit de cette diversité de sens, la notion est très largement employée sous toutes ses acceptions, parfois concurremment. Cette polysémie n'est-elle pas rédhitoire à une utilisation fiable ? Ou, au contraire, ne contribue-t-elle pas à son succès ? Qu'en est-il de son opérationnalité ?
- **Résilience et écologie** – La capacité des systèmes écologiques, populations, communautés, écosystèmes, à revenir à leur état antérieur, ou plus exactement sur la trajectoire qu'ils suivaient avant de s'en écarter suite à une perturbation ou un changement du régime des contraintes, est une question brûlante de l'écologie contemporaine. En effet les interventions anthropiques ponctuelles de toutes natures (pollutions, déforestation), le changement climatique, les changement de la composition chimique de l'atmosphère, l'érosion de la biodiversité, la multiplication des espèces invasives, viennent s'ajouter aux événements stochastiques classiques que sont les feux, les inondations, les tempêtes pour créer les conditions de dépassement des capacités de résilience et, par conséquent, de « shifts » généralisés. L'écologie est encore mal armée pour prédire l'ampleur de ces shifts, leur durée, leur réversibilité. Cela entraîne évidemment une grande difficulté pour la scénarisation de la dynamique des systèmes écologiques, y compris en ce qui concerne la scénarisation des rétroactions des écosystèmes et de la biodiversité sur le climat, et par conséquent obère notre capacité à définir des stratégies d'adaptation ou, à tout le moins, notre capacité d'anticipation.
- **Systèmes Socio-écologiques et résilience** - Depuis l'introduction de la notion de Socio-écosystème (Galopin 1991, Berkes & Folke 1998) les auteurs réfléchissant sur ce sujet ont toujours pointé le fait que, bien que la notion de socio-écosystème considère

¹ - (*cf.*, notamment, Hölling 1973, Gunderson L, Holling CS, 2001, Folke & *al.*, 2002, Walker & *al.* 2004, Folke 2006, Dauphiné & Provitolo 2007, Reghezza-Zit 2015, Desjardins & *al.* 2015)

les interactions entre d'une part l'écosystème et d'autre part l'homme², le lien entre ces deux sous-systèmes supposés étaient si étroits qu'ils ne devraient en former en fait qu'un seul. Ainsi Berkes & Folke (1998) soulignaient-ils dès leur article initial d'intégration de la notion de socio-écosystèmes³ "*Social-ecological systems are complex integrated systems in which humans are part of nature . Evidence suggests that social-ecological systems act as strongly coupled, complex and evolving integrated systems. We hold the view that social and ecological systems are in fact linked, and that the delineation between social and natural systems is artificial and arbitrary*". Redman & al. écrivaient en 2004. « *we propose an integrated framework (which) explicitly states that what is often divided into separate "natural" and human spheres be conceptualized as a single complex.* » (p. 164). Pourtant, et en dépit de très nombreuses tentatives⁴, cette intégration n'est toujours pas effective (cf. par exemple Stojanovic & al. 2016, Mitchell & al. 2015, Allen & al. 2014). L'importance du poids de l'anthropisation et ses nouvelles modalités (Chenorkian 2014) semblerait nécessiter aujourd'hui l'intégration effective si longtemps réclamée en un seul système⁵, où géosphère, biosphère et anthroposphère constitueraient les trois composantes d'un système unique.

Dans un tel cadre, et notamment compte tenu des discordances de temporalités de chacun des éléments constitutifs du système, quelle pourrait être l'opérationnalité de la notion de résilience ?

● Résilience et Socio-écosystèmes très Anthropisés (SEStA)

Si l'on pousse la réflexion plus loin sur ce chemin, et

- sans nécessairement intégrer la proposition énoncée *supra*, et que l'on se préoccupe ici des SEStA,
- Si l'on considère que l'échelon local est celui d'efficacité optimale d'action pour le contrôle du DD (instances de décisions, organisations économiques et sociales de proximité, etc.).
- Compte tenu de l'importance de l'anthropisation (action de l'Anthroposphère qui fait intervenir dans les systèmes locaux des événements disjoints 'pirates', sans lien avec le système local) et qui fait que les SEStA ainsi considérés peuvent être déterminés par des événements qui ne leurs sont pas systématiquement liés (cf. Chenorkian 2014).

Dans ces conditions, la notion de résilience pour ces SEStA et le schéma opérationnel $r/K/\Omega \alpha$ (Olling 2001, Allen & al. 2014) toujours pertinents ? Un tel système peut-il encore être résilient ? Plusieurs exemples semblent montrer que non et que les SEStA ainsi affectés enchaînent des phases $\Omega \alpha$.

² - *A system that includes societal (human) and ecological (biophysical) subsystems in mutual interaction, from local (household + surroundings) to Global (the Earth System)*" (Gallopain 2007). "*The SES can be specified for any scale from the local community and its surrounding environment to the global system constituted by the whole of humankind (the "anthroposphere") and the ecosphere.* » (Gallopain 2006)

³ - définition aujourd'hui reprise par le glossaire de la Resilience Alliance, cf. <http://www.resalliance.org/glossary>

⁴ - *Human Dominated Ecosystem* (McDonnell 1992, McDonnell & Pickett, 1993, Science special issue Vol. 277, No. 5325. (Jul. 25, 1997), *Human ecosystem*, (Machlis 1997), *Anthroposystème* (Lévêque & al., 2003), *Coupled human-environment system* (Turner & al., 2003), *Human-environments systems* (HES ; Scholz & Binder 2004), *Long-term Socioecological Research* (LTSER ; Haberl & al. 2006), *Coupled Human and natural system* (CHANS ; Liu & al., 2007)

⁵ - 'one ecosystem', en quelque sorte,

Exemple :

La progression de l'anthropisation et, plus récemment, le développement majeur de l'Anthroposphère soumet les SEStA aux impacts fréquents et répétés d'événements extérieurs, éventuellement lointains, à n'importe quelle échelle et fait de ceux-ci les éléments conditionnant les évolutions locales : lois européennes sur les pêches ou l'agriculture, cours des matières premières (charbon, pétrole) ou des produits finis (acier, aluminium), restructurations politiques (en France : Communautés de communes, regroupements de Régions) et globalement toutes les interventions planifiées de gouvernement (en France surtout après la dernière guerre).

Les systèmes d'échelon local sont donc désormais soumis à une instabilité –'disrupting event' des OHM, phase Ω selon le schéma *Resilience Alliance* due à ces événements extérieurs et disjoints, qui viennent se plaquer sur leur fonctionnement sans aucune rétroaction possible : le cours de l'acier ou les capacités de production mondiales fait fermer les usines de Lorraine (Florange, Rodange, Schifflange, Hayange...), alors que, bien souvent, rien dans les systèmes locaux ne le nécessitait (usines certes parfois obsolètes, mais aussi fonctionnelles et parfois très modernes, savoir-faire, etc.) et rien de local ne peut infléchir la tendance. Certaines reprises d'activités semblent liées à des besoins mondiaux de production d'acier de haute technicité, sans lien majeur non plus avec ce qui a pu se passer localement.

Quelle serait alors la notion à mettre en œuvre ? Cela pose peut être aussi la question de la réalité/fonctionnalité de ces systèmes en perpétuel phases Ω α Cela ne pose-t-il pas d'une manière totalement nouvelle et à cet échelon, la question de la résilience des SEStA ?

- **Résilience et historique** - Tout particulièrement dans ce cas, mais pas uniquement, la compréhension du fonctionnement actuel des SEStA et de leurs dynamiques ne doit-elle pas passer nécessairement et systématiquement par des analyses historiques et fonctionnelles des SEStA pour comprendre l'évolution des dynamiques à l'œuvre ?

Références

- Allen & al. 2014, Panarchy : Theory and Application, *Ecosystems* (on line)
- Berkes, F., Folke, C. (Eds.), 1998. *Linking Social and Ecological Systems : Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chenorkian R., 2014, Éléments constitutifs des Observatoires Hommes-Milieus, origine et évolutions , in : Chenorkian R. & Robert S., *Les interactions hommes-milieus. Questions et pratiques de la recherche en environnement*, Ed. Quae, p. 23-38
- Dauphiné A., Provitolo D., 2007, La résilience : un concept pour la gestion des risques, *Annales de Géographie*, No. 654 (mars-avril 2007), p. 115-125
- Davidson D.J., 2010, The Applicability of the Concept of Resilience to Social Systems: Some Sources of Optimism and Nagging Doubts, *Society & Natural Resources*, 23: 12, 1135 — 1149
- Desjardins E. & al. , 2015, Promoting resilience, *The Quarterly Review of Biology*, Vol. 90 : 2, p. 147-165
- Folke C. & al., 2002, Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations, *Ambio*, Vol. 31 No. 5, p. 437-440
- Folke C., 2006, Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses, *Global Environmental Change*, vol. 16, p. 253–267
- for vulnerability analysis: Three case studies, *PNAS*, 100 (14) : 8080-8085

- Gallopin, G.C., 1991. Human dimensions of global change: linking the global and the local processes. *International Social Science Journal*, 130, 707–718.
- Gallopin G.C., 2006, Linkages between vulnerability resilience and adaptive capacity, *Global Environmental Change*, 16 :293–303
- Gallopin G.C., 2007, Linkages between vulnerability resilience and adaptive capacity, in : *Workshop « formal approche to vulnerability, Postdam, Institute for climate impact research »*, September 13-14, 2007, présentation on line, https://www.pik-potsdam.de/research/projects/projectsarchive/favaia/presentations_vul_ws/gallopin.pdf
- Gunderson L, Holling CS, editors. 2001. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Island Press, Washington (DC),
- Haberl & al. 2006, From LTER to LTSER: Conceptualizing the Socioeconomic Dimension of Long-term Socioecological Research, *Ecology and Society*, 11(2): 13. [online]
- Holling C.S., 1973, Resilience and stability of ecological systems, *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol. 4, pp. 1-23
- Holling, C.S. ,1998. Two cultures of ecology, *Ecology and society*, 2(2): 4. Available from the URL: <http://www.consecol.org/vol2/iss2/art4/>
- Holling, C.S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. *Ecosystems* 4, 390–405.Internet.
- Lévêque & al., 2003, L’anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés-milieus, in : Lévêque & Van der Leeuw, *Quelles natures voulons-nous ? Pour une approche socio-écologique du champ de l’environnement*, Elsevier, p.110-129
- Liu & al., 2007, Complexity of Coupled Human and Natural Systems, *Science*, 317, 1513
- Machlis & al. 1997, The human ecosystem Part I: The human ecosystem as an organizing concept in ecosystem management, *Society & Natural Resources*, 10:347-367,
- McDonnell & Pickett, 1993, *Humans as components of ecosystems*, Springer
- Mitchell & al., 2015, Incorporating governance influences into social-ecological system models: a case study involving biodiversity conservation. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58:1903-1922
- Redman C. & al., 2004, Integrating Social Science into the Long-Term Ecological Research (LTER) Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change, *Ecosystems*, Vol. 7(2):161-171
- Reghezza-Zit M., 2015, Définir la résilience, quand le concept résiste, in : *Résilience. Sociétés et territoires faces à l’incertitude, aux risques et aux catastrophes* (Reghezza-Zit et Rufat S. Ed.), ISTE Editions, Londres, p. 21-42
- Scholz & Binder 2004, Principles of Human-Environment Systems (HES) Research, in : Pahl-Wostl & al., *Complexity and integrated ressources management*, Transactions of the 2nd biennial meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, vol 2, p. 791-796
- Turner & al., 2003a, A framework for vulnerability analysis in sustainability science, *PNAS*, 100 .14 :8074-8079
- Turner & al., 2003b, Illustrating the coupled human–environment system
- Walker B. & al., 2004, Resilience, Adaptability and Transformability in Social– ecological Systems, *Ecology and Society*, Vol. 9(2): 5, [on line] URL : <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>