

EDITORIAL. Resilience and Landscape: The Use of Resilience Theory in Landscape Archaeology and Archaeogeography

EDITORIAL. Résilience et paysage : l'utilisation de la *Resilience Theory* en archéologie du paysage et en archéogéographie

Sandrine ROBERT¹

¹ Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, UMR Géographie-cités, sandrine.robert@ehess.fr

RÉSUMÉ. Ce texte introduit la publication de la session *Resilience and Landscape: The Use of Resilience Framework in Landscape Archaeology and Archaeogeography* organisée par la Commission *Landscape* de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, dans le cadre du XVIII^e Congrès de l'Union. Elle s'est tenue le mardi 5 juin 2018 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Au cours de cette session, ont été accueillies sept communications utilisant le cadre conceptuel de la résilience en archéologie du paysage, en archéogéographie et en anthropologie. Développé d'abord en physique et en psychologie, le concept de résilience a été transféré en archéologie dans les années 1980 suite aux travaux de l'écologue canadien Crawford Holling, qui définit la résilience comme « une propriété qui permet à un système d'absorber et d'utiliser (voire même de tirer bénéfice) du changement » (Holling, 1978 : 11). En archéologie, la résilience est apparue particulièrement adaptée à la thématique des paysages car elle permet d'étudier des systèmes complexes associant à la fois des éléments structurants forts, pérennes dans le temps, avec des transformations incessantes opérées à d'autres échelles. En archéogéographie, le cadre conceptuel de la résilience a été utilisé dès les années 2000, pour décrire l'articulation entre les formes du présent et du passé dans des systèmes articulant des niveaux d'échelles macro et micro. Le concept de résilience est aujourd'hui largement investi par la géographie des risques, l'économie, la sociologie etc. où il fait l'objet d'un débat important. L'étude du paysage est un domaine où les archéologues peuvent jouer un rôle dans l'élaboration même du concept, notamment en permettant l'étude de cycles dans la longue durée.

ABSTRACT. The concept of resilience, initially used in physics, psychology and ecology, has been used in archaeology since the 1990s. Following the Canadian ecologist Crawford Holling, researchers of the European program Archaeomedes, for example, chose to use the term resilience instead of stability. Indeed, they argued that the notion of change in the dynamics of systems is more integral to resilience (Van der Leeuw, 1998 ; Van der Leeuw & Aschan-Leygonie, 2001). Thus, resilience is not only the ability of a system to maintain its structure in the face of disturbance, but it is also “a property that allows a system to absorb and utilize (or even benefit from) change.” (Holling, 1978 : 11). In archaeology, resilience places human-environmental interactions within an evolutionary framework. Since the 2000s, archaeological studies have used the model of evolution proposed by Gunderson & Holling (2002): the adaptive cycle and the model of panarchy that articulates larger scales with slower dynamics and smaller scale with faster dynamics. The Resilience Theory is particularly well-adapted to the thematic of landscape because it allow us to study complex systems that associate strong and sustainable structural relationships with constant transformations occurring on other scales. In archeogeography, we applied the Resilience Theory to the study of road networks, for example, in a model articulating macro-meso-micro scales, and present and past forms (Robert, 2003). In 2005, the American Anthropologist devoted an issue on: Landscapes over Time: Resilience, Degradation, and Contemporary Lessons that highlighted the increasing interest of the archaeological community for this framework (Fisher & Feinman, 2005). This interest has continued to grow (see for example Fisher & Feinman, 2009 and Faulseit, 2016). Today, resilience is invoked by risk-geographers, economists, sociologists,... but a heated debate has arisen about its use in the social sciences. Early on, landscape archaeology has been identified as a field where archaeologists can participate in the elaboration of the concept of resilience, through the studies of cycles in the long-term perspective (Redman & Kinzig, 2003). This paper introduces the publication of a session organized by the Landscape Commission, held on Tuesday 5 June 2018 at the University Paris 1 Panthéon-Sorbonne as part of the

XVIIIth UISPP Congress. In this session, we welcomed seven papers using the framework of resilience in landscape archeology, archaeogeography and anthropology. We discussed the multiscalar approach permitted by the panarchic model. We highlighted the contribution of archaeology and archaeogeography in the debate on regarding the relevance of resilience in the social sciences.

MOTS-CLÉS. Résilience, paysage, panarchie, cycle adaptatif, interscalarité

KEYWORDS. Resilience, Landscape, Panarchy, Adaptive Cycle, Multi-scalar analysis

1. L'utilisation du concept de résilience en archéologie

Développé d'abord en physique et en psychologie, le concept de résilience a été utilisé en archéologie, à la suite des travaux de l'écologue Crawford S. Holling. En 1973, ce dernier propose d'utiliser la résilience comme propriété des systèmes complexes et développe un véritable cadre conceptuel, l'*ecological resilience*, qui permet d'étudier le changement dans les systèmes socio-écologiques (*Social-Ecological Systems*). Ceux-ci sont définis comme des systèmes complexes et intégrés où l'homme et la nature font partie d'un même système dynamique (Folke & Berkes, 1998). Depuis 1999, la pensée sur l'ecological resilience est développée, en particulier, par le réseau *Resilience Alliance*, qui associe des chercheurs en écologie et en sciences humaines et sociales.

En archéologie, le cadre conceptuel de l'*ecological resilience* a été appliqué d'abord par les chercheurs de langue anglaise pour examiner le système socio-écologique complexe que forment les sociétés avec les ressources permettant leur subsistance et pour expliquer les variations dans la répartition spatiale qu'implique cette relation (Adams, 1978 ; Butzer 1980). Jusqu'alors, les archéologues s'étaient surtout intéressés aux modalités de disparition des sociétés dans l'histoire, autour de la notion de *collapse* (effondrement). Mais certains auteurs ont choisi de mettre plutôt l'accent sur les éléments qui permettent aux sociétés de se réorganiser après une période de transition. Effondrement et résilience apparaissent alors comme les facettes d'un même phénomène, qui ne peuvent être étudiées séparément (Nelson *et al.*, 2006 ; Faulseit, 2016 : 4).

L'archéologie du paysage a particulièrement investi le cadre conceptuel de la résilience. En 2005, la revue *American Anthropologist* a consacré un dossier thématique : *Landscapes over Time: Resilience, Degradation, and Contemporary Lessons* marquant l'intérêt croissant de la communauté archéologique (Fisher & Feinman, 2005). Cet intérêt n'a cessé de se renforcer par la suite. Le concept de résilience est aujourd'hui largement investi par la géographie des risques, l'économie, la sociologie etc. où il fait l'objet d'un débat important (Folke, 2016). En observant l'évolution des systèmes socio-écologiques, comme les paysages, sur la longue durée, les archéologues et les archéogéographes peuvent jouer un rôle dans le développement du cadre conceptuel de la résilience écologique (Redman & Kinzig, 2003 ; Schoon & Fabricius, 2011 ; Van der Leeuw, 2020 ; Robert, sous presse).

En France, un premier transfert du concept de résilience a été réalisé de manière conjointe en géographie et en archéologie à l'occasion du programme Archaeomedes. À la fin des années 1990, les chercheurs du programme européen Archaeomedes choisirent d'utiliser le concept de résilience plutôt que celui de stabilité car il permet de mieux mettre en avant le rôle du changement dans la dynamique des systèmes (Archaeomedes, 1998 ; Aschan-Leygonie, 2000 ; Van der Leeuw & Aschan-Leygonie, 2001). Ainsi la résilience n'est pas seulement, la capacité pour un système de maintenir sa structure face à des perturbations mais c'est aussi « une propriété qui permet à un système d'absorber et d'utiliser (voire même de tirer bénéfique) du changement » (Holling, 1978 : 11). En archéologie, la résilience permet ainsi de placer les interactions homme-environnement au centre des dynamiques observées sur la longue durée. Le concept de résilience comme propriété des systèmes complexes a trouvé un écho en archéogéographie où la multiplication des données de terrain provenant de l'archéologie préventive a amené les chercheurs à réinterroger la dynamique des paysages, à partir des années 1990. Jusqu'alors l'analyse morphologique, fondée sur la méthode régressive qui partait du mieux connu et documenté (cartes, cadastres, photographie

aérienne, etc.) pour reconstituer le passé, était surtout basée sur la recherche des modalités de dégradation des structures spatiales héritées (Robert, sous presse).

L'école française d'archéogéographie, constituée au tournant des années 1990-2000, propose un renouvellement de l'analyse morphologique en sciences historiques selon une base plus systémique et géographique (Chouquer, 2003 ; Robert, sous presse). Les archéogéographes montrent que la résilience des structures spatiales ne s'effectue pas à travers leur maintien en l'état mais plutôt à travers leur réinvestissement incessant sous des modalités différentes par les sociétés. Dans ce contexte, ils s'intéressent, dès le début des années 2000 à l'utilisation du concept de résilience pour penser la dialectique qui s'opère entre permanence et transformation, notamment dans l'exemple du maintien sur la longue durée des itinéraires routiers régionaux ou des réseaux parcellaires anciens (Chouquer, 2000 ; Robert, 2003 ; Marchand, 2003). Les outils conceptuels proposés dans la résilience écologique comme le cycle adaptatif et le modèle panarchique sont peu appliqués, cependant, par les archéologues et les archéogéographes français d'où l'intérêt de mieux les faire connaître aujourd'hui.

2. Le cadre conceptuel de la résilience écologique

La résilience est pensée par C. S. Holling dans une théorie plus globale du changement qu'il formalise à partir de 1986, par l'image d'un cycle adaptatif où quatre phases sont distinguées : une phase de développement ou d'exploitation (r) marquée par une forte résilience, une phase de conservation, de lente accumulation des ressources (K), qui conduit à une plus grande vulnérabilité, une phase de libération (release ou Ω), qui est une phase de « destruction créatrice » car elle amène en même temps à la réorganisation (phase α) du système (Gunderson & Holling, 2002) (figure 1).

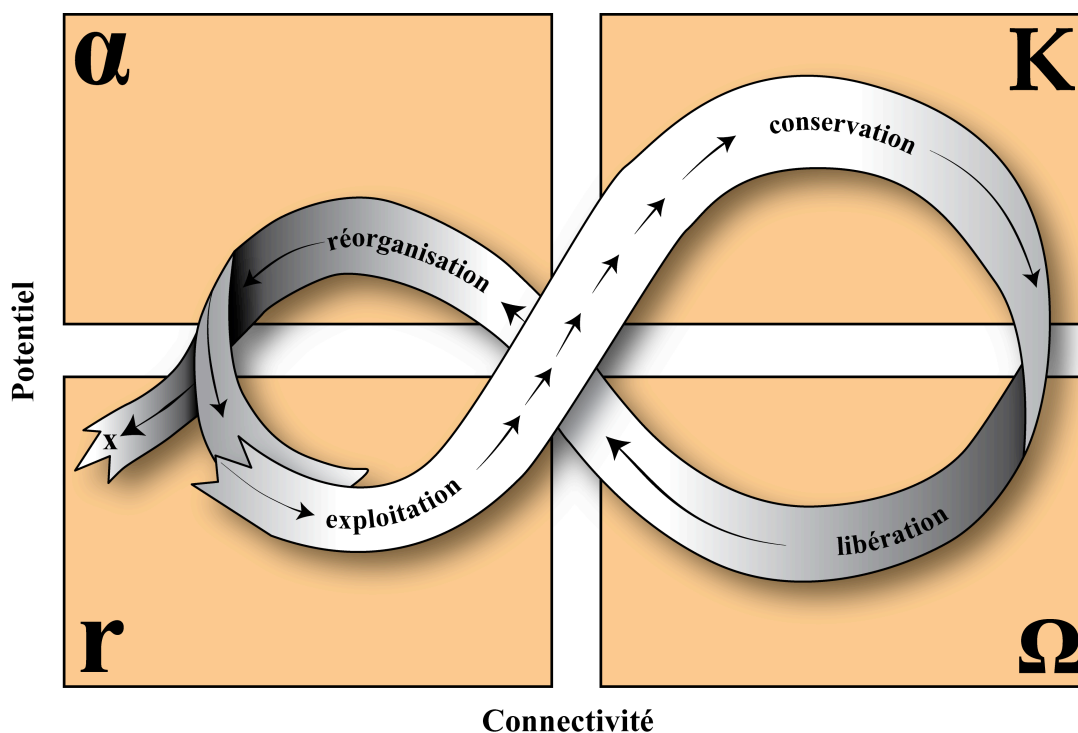


Figure 1. Représentation du cycle adaptatif. La progression se lie du r vers l' α . Elle est lente (petites flèches) entre r et K puis rapide (flèches longues) entre K et Ω , et entre Ω et α . r : phase de développement ou d'exploitation ; K : phase de conservation, de lente accumulation des ressources ; Ω : phase de libération, destruction créatrice ; α : phase de réorganisation. © Sandrine Robert et Laurent Costa del., adapté de Gunderson & Holling (2002 : 34)

Au début des années 2000, le modèle dit panarchique permet d'articuler les interactions entre différents niveaux de cycles adaptatifs (Gunderson & Holling, 2002) (figure 2). La panarchie décrit la manière dont les états d'un système peuvent être influencés par la dynamique des systèmes ou sous-systèmes, situés aux échelles supérieures ou inférieures (Walker *et al.*, 2004). Le modèle panarchique articule ainsi trois échelles

de cycles adaptatifs : large et lente / intermédiaire et rapide / petite et très rapide. Son originalité est qu'il introduit des connexions entre ces différents niveaux. G. D. Peterson, L. H. Gunderson et C. S. Holling décrivent deux types de connexions importantes qui interviennent dans les périodes de changement : les connexions dites de révolte (revolt) et de mémoire (remember). La flèche de révolte indique que des événements intervenus dans les cycles rapides et très rapides peuvent avoir une influence sur les niveaux plus lents et les faire entrer dans la phase Ω de destruction créative. À l'opposé, des flèches de mémoire peuvent intervenir au moment de la phase de renouveau (ou de réorganisation – α) et faciliter la réorganisation en permettant au système de puiser dans le potentiel accumulé aux niveaux présentant des rythmes plus lents. Les dynamiques des différents cycles peuvent donc être accélérées ou au contraire ralenties par des interactions entre les différents niveaux (Gunderson & Holling, 2002).

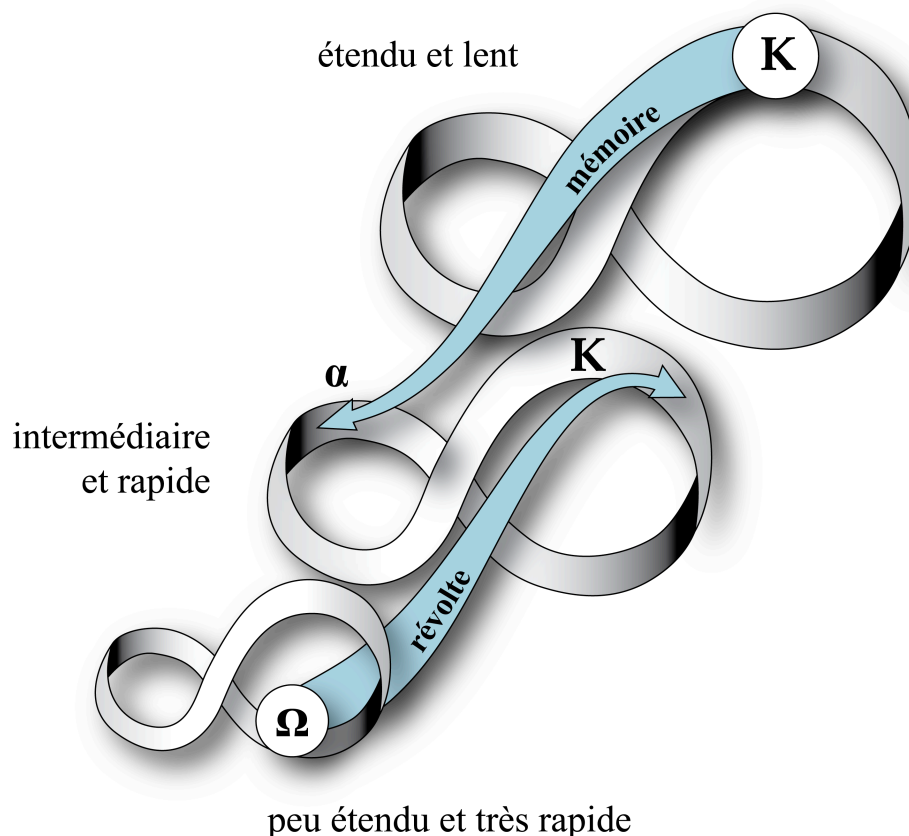


Figure 2. Représentation de la panarchie articulant trois niveaux de cycles adaptatifs. © Sandrine Robert et Laurent Costa del., adapté de Gunderson & Holling (2002 : 75, fig. 3-10)

En 2012, le cycle adaptatif et la panarchie ont été testés et appliqués au domaine des *cultural landscape*, par un groupe de chercheurs réunis autour des écologues allemands Tobias Plieninger et Claudia Bieling afin de tester les possibilités de lier le cadre conceptuel des paysages culturels avec celui de la résilience développé par *Resilience Alliance*. Ils proposent d'analyser la dynamique des paysages passés et actuels pour réfléchir à des orientations allant dans le sens d'une gestion durable des systèmes socio-écologiques (Plieninger & Bieling, 2012). Les chercheurs montrent qu'il n'y aurait rien d'inéluctable dans la succession des quatre phases du cycle adaptatif. Plusieurs phases peuvent exister de manière simultanée et la phase d'effondrement pourrait être évitée (voir, par exemple, l'étude de la résilience du paysage né de l'exploitation de la canne à sucre dans les caraïbes : Found & Berbès-Blázquez, 2012).

L'archéologie du paysage et l'étude des formes en archéogéographie permettent aussi de réfléchir à cette association entre des rythmes lents et rapides et au rôle joué par les niveaux intermédiaires (les emprises spatiales, par exemple, permettent d'articuler les niveaux macro et micro). La panarchie peut s'articuler avec la temporalité uchronique proposée par G. Chouquer pour décrire comment l'histoire du système lui-même détermine un certain nombre de scénarios possibles (Chouquer, 2003 : 303). Les formes créées à un temps t

conditionneraient en partie l'évolution future du paysage, son avenir étant contenu dans son histoire (Robert, sous presse ; Robert, 2021 – ce volume).

3. Mode d'emploi de lecture du dossier

Ce dossier constitue la publication d'une session organisée par la commission *Theory and methods in Landscape archeology – Archeogeography* dans le XVIII^e Congrès de l'Union Internationale des Sciences Pré et Protohistoriques (UISPP), le mardi 5 juin 2018 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Il pourra être complété par d'autres contributions. Nous accueillons ici, les travaux utilisant le cadre conceptuel de la résilience écologique dans le domaine de l'archéologie du paysage, de l'archéogéographie et de l'anthropologie.

La session au XVIII^e congrès de l'UISPP a comporté sept communications en anglais. Dans ce dossier, nous proposons des textes en anglais et en français. La première mise en ligne comporte une introduction (Robert, 2021 – ce volume) et deux textes rendant compte des communications ayant trait en particulier à l'archéogéographie et traitant des résiliences à l'œuvre dans les systèmes routiers et le tissu urbain (Robert, 2021 – ce volume ; Hermenault, 2021 – ce volume). Au fur et à mesure de leur rendu, d'autres textes viendront enrichir ce dossier. Afin de donner au lecteur un aperçu de l'ensemble des communications traitées dans la session de 2018, nous proposons en annexe 1, les résumés fournis par les auteurs au moment du congrès (**Annexe**).

Les exemples archéogéographiques permettent d'étudier comment le maintien de structures parcellaires et viaires sur la longue durée s'opère à partir du maintien de certains éléments structuraux à une certaine échelle (flux de circulation, voies...), tandis que les transformations sont incessantes aux échelles méso et micro et apparaissent même nécessaires à la résilience de l'ensemble (Robert, 2021 – ce volume ; Hermenault, 2021 – ce volume ; Spiesser, résumé en annexe). Les boucles d'accélération ou au contraire de mémoire peuvent donc être particulièrement illustrées par l'archéologie du paysage et l'archéogéographie.

L'ambition première de cette session était de comparer des études ayant réellement mis en pratique les outils conceptuels élaborés par les écologues comme le cycle adaptatif ou le modèle panarchique, détaillés plus haut. Mais ce type d'études reste encore peu développé. Nous ne proposerons donc ici qu'un seul exemple d'application du modèle panarchique. Il est construit à partir de l'exemple de la résilience des réseaux routiers régionaux dans le Bassin parisien et permet de montrer comment les flèches de mémoire et de révolte permettent le maintien des différents niveaux (Robert, 2021 – ce volume). Par ailleurs, dans sa contribution, Léa Hermenault s'interroge sur le système impliquant différents acteurs, qui peut être à la base du maintien du réseau viaire parisien aux périodes médiévale et moderne (Hermenault, 2021 – ce volume).

Ces contributions permettent de discuter plus largement de l'apport possible des archéologues au débat qui anime l'utilisation du concept de résilience dans les sciences sociales aujourd'hui. L'archéologie permet, en effet, de contribuer à l'élaboration du cadre conceptuel de la résilience notamment à travers trois aspects : l'observation des systèmes sur la longue durée, l'étude des différentes échelles des dynamiques socio-environnementales et une meilleure connaissance des points de basculement et des transitions d'état des systèmes (Van der Leeuw, résumé en annexe). L'archéologie renseigne sur les solutions utilisées par les sociétés passées pour s'adapter aux changements environnementaux comme le montrent ici les études menées sur le site de Caracol au Belize (Weishampel *et al.*, résumé en annexe) et en Afrique de l'Est (Lane & Petek, résumé en annexe). Les conflits spatiaux qui se nouent autour de l'utilisation des ressources locales peuvent apparaître ainsi comme un seuil critique pour la résilience et l'adaptation des sociétés (Hazard, résumé en annexe).

D'un point de vue méthodologique, ce dossier rend compte de la multiplicité des méthodes utilisées pour étudier les résiliences et transitions à l'œuvre dans la longue durée à travers la géolocalisation de données planimétriques issues des cartes anciennes (Robert, 2021 – ce volume ; Hermenault, 2021 – ce volume ; Spiesser, résumé en annexe), de couvertures LiDAR (Weishampel *et al.*, résumé en annexe), de relevés de

traces archéologiques (Lane & Petek, résumé en annexe), de sources archivistiques (Hermenault, 2021 – ce volume ; Hazard, résumé en annexe), de modélisations environnementales (Weishampel *et al.*, résumé en annexe), etc. En archéogéographie, l'étude de la résilience des formes de réseaux viaires et parcellaires anciens sur les plans modernes et actuels est ainsi un moyen d'accéder à la connaissance de certains objets qui échappent en grande partie à la fouille et à l'étude historique comme le réseau de circulation de grand parcours gaulois, par exemple (Spiesser, résumé en annexe).

Ce dossier montre comment les formes du passé structurent encore fortement les paysages actuels et permet d'illustrer l'apport possible des archéologues et des archéogéographes à la connaissance du présent.

REMARQUE. Ce texte est publié suite à sa présentation dans la session organisée par la commission *Theory and methods in Landscape archaeology – Archeogeography* lors du XVIII^e Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP), le mardi 5 juin 2018 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. L'UISPP, fondée en 1931, est membre du Conseil International de philosophie et de sciences humaines, et associée à l'UNESCO et à l'Union Académique Internationale (<https://www.uispp.org/>).

REMARK. This text is published following its presentation at the session organized by the commission *Theory and methods in Landscape archaeology – Archeogeography* at the XVIIIth Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences (UISPP), Tuesday, June 5, 2018 at the University Paris 1 Panthéon-Sorbonne. The UISPP, founded in 1931, is a member of the International Council for Philosophy and Humanistic Studies, and is associated with UNESCO and the International Academic Union (<https://www.uispp.org/>).

Remerciements

Mes remerciements vont aux auteurs qui ont accepté de participer à la session de l'UISPP et à la publication de ce dossier. Je remercie Christophe Petit qui l'a accueilli dans sa revue, Michelle Elliott qui a accepté d'évaluer ces contributions et les a enrichies de ses remarques et Ségolène Vandeveldel pour son patient travail de relecture. Je remercie également Sébastien Lepiepe qui a relu et vérifié une partie des traductions français-anglais.

Conflit d'intérêts

Aucun conflit d'intérêts à déclarer.

Évaluation

La rapportrice de cet article est Michelle Elliott.

Responsabilités des évaluateurs externes

Les évaluations des examinateurs externes sont prises en considération de façon sérieuse par les éditeurs et les auteurs dans la préparation des manuscrits pour publication. Toutefois, être nommé comme examinateur n'indique pas nécessairement l'approbation de ce manuscrit. Les éditeurs d'Archéologie, Société, Environnement assument la responsabilité entière de l'acceptation finale et la publication d'un article.

Références bibliographiques

- Adams, M. R., 1978. Strategies of Maximization, Stability, and Resilience in Mesopotamian Society, Settlement, and Agriculture. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 122 (5), 329-335.
- Archaeomedes, 1998. *Des oppida aux métropoles : Archéologues et géographes en vallée du Rhône*. Editions Anthropos, Paris, 280 p.

- Aschan-Leygonie, C., 2000. Vers une analyse de la résilience des systèmes spatiaux. *L'Espace géographique*. 29(1), 64-77.
- Butzer, K. W., 1980. Context in Archaeology: An Alternative Perspective. *Journal of Field Archaeology*. 7(4), 417-422.
- Chouquer, G., 2000. *L'étude des paysages : essais sur leurs formes et leur histoire*. Errance, Paris, 208 p.
- Chouquer, G. (Éd.), 2003. Objets en crise. Objets recomposés. Enjeux et contours de l'archéogéographie. *Études rurales*. 167-168, 13-307.
- Faulseit, R. K. (Éd.) 2016. *Beyond Collapse: Archaeological Perspectives on Resilience, Revitalization, and Transformation in Complex Societies*. Southern Illinois University Press Carbondale, Illinois, 532 p.
- Fisher, C. T., Feinman G. M., 2005. Introduction to Landscapes over Time: Resilience, Degradation, and Contemporary Lessons. *American Anthropologist*, 107(1), 62-69.
- Fisher, C. T., Hill, J. B., Feinman, G. M. (Éds.), 2009. *Exploring Solutions Past: The Role of Archaeology in Shaping Conservation Strategies of the Future. The Archaeology of Environmental Change: Socionatural Legacies of Degradation and Resilience*. University of Arizona Press, Tucson, 344 p.
- Folke, C., 2016. *Resilience*. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.8>.
- Folke, C., Berkes, F., 1998. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, Cambridge, 459 p.
- Found, W., Berbès-Blázquez, M., 2012. The sugar-cane landscape of the Caribbean islands: resilience, adaptation and transformation of the plantation social-ecological system, in: Plieninger, T., & Bieling, C. (Éd.), *Resilience and the cultural landscape: understanding and managing change in human-shaped environments*. Cambridge University Press, Cambridge, 164-184.
- Gunderson, L. H., Holling, C. S. (Éds.), 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, Etats-Unis, 507 p.
- Hermenault, L., 2021. Stability of Urban Forms and Resilience of a System: The Case of Pre-Modern Parisian Street Network. *Archéologie, société et environnement*. 2(1), ce volume.
- Holling, C. S. (Éd.), 1978. *Adaptive Environmental Assessment and Management*. John Wiley and Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, 376 p.
- Marchand, C., 2003. Des centuriations plus belles que jamais ? *Études Rurales*. 167-168, 93-114.
- Nelson, M. C., Hegmon M., Kulow, S., Schollmeyer, K. G., 2006. Archaeological and Ecological Perspectives on Reorganization: A Case Study from the Mimbres Region of the U.S. Southwest. *American Antiquity*, 71(3), 403-432.
- Plieninger, T., Bieling, C. (Éds.), 2012. *Resilience and the cultural landscape: understanding and managing change in human-shaped environments*, University Press, Cambridge, 348 p.
- Redman, C. L., Kinzig, A. P., 2003. Resilience of past landscapes: resilience theory, society, and the longue durée. *Conservation ecology*. 7(1), 1195-5449.
- Robert, S., 2003. *L'analyse morphologique des paysages entre archéologie, urbanisme et aménagement du territoire : exemples d'études de formes urbaines et rurales dans le Val-d'Oise*. Thèse de Doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 1391 p.
- Robert, S., 2021. Applying the concept of panarchy in archaeogeography: the example of resilience of routes in the "longue durée". *Archéologie, société et environnement*. 2(1), ce volume.
- Robert, S., sous presse. *La résilience : persistance et changement dans les formes du paysage*. ISTE, Londres, 286 p.
- Schoon, M., Fabricius, C. (Éds.), 2011. Long-term Vulnerability and Transformation. *Ecology and Society*, 16(2).
- Van der Leeuw, S. E. (Éd.), 1998. *Understanding the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the mediterranean basin: the Archaeomedes project*. Office for the official publications of the European Communities, Luxembourg, 438 p.

- Van der Leeuw, S. E., 2000. *Social Sustainability, Past and Future. Undoing Unintended Consequences for the Earth's Survival*. Cambridge University Press, Cambridge, 534 p.
- Van der Leeuw, S. E., Aschan-Leygonie, C. 2001. A long-term perspective on resilience in socio-natural systems. *in: System shocks–system resilience*, SFI Working Paper, Santa Fe Institute, 32 p.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., Kinzig, A., 2004. Resilience, Adaptability and Transformability in Social–Ecological Systems. *Ecology and Society*. 9(2), 5.

Annexe. Résumés de la Session IX « Resilience and Landscape: The Use of Resilience Framework in Landscape Archaeology and Archaeogeography » (S. Robert org.), tenue le 5 juin 2018 dans le cadre du XVIII^e Congrès de l'UISPP (Paris 2018).

Resilience: The Importance of the Long Term

Sander Van Der Leeuw

United States, Arizona State University (ASU)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. Ever since the introduction of the term “resilience” in ecological studies by C.S. Holling in the late seventies, the concept (and its later multiscale version “Panarchy”, cf. Gunderson & Holling 2002) has attracted the attention of archaeologists who saw its potential for improved understanding of long-term socio-environmental dynamics in the past. But how about the contribution of archaeology to the concept of resilience? The longer-term (in some cases millennial) perspective that the discipline brings to the study of resilience has been important in at least two ways. First, it has focused the mind of both archaeologists and resilience scholars on the multi-scale nature of any kind of socio-environmental dynamics, which includes very slow dynamics, but also second-order dynamics (the change of change). Both of these are difficult to observe over shorter scales, even centuries. Second, it has placed both transformative change and its absence (systemic stability) in one and the same theoretical framework, moving us from a “dynamic equilibrium” perspective to a “complex systems” perspective that includes tipping points and system state transitions. I will illustrate these points with some examples drawn from our work in the Mediterranean.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. résilience, longue durée, archéologie

Applying the Concept of Panarchy in Archaeogeography: the Example of Resilience of Routes in the *Longue Durée*

Sandrine Robert

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris

ABSTRACT/RÉSUMÉ. The concept of resilience, which ecologist C. Holling theorised from the 1970s onwards, enables to study systems with complex and non-linear trajectories characteristic of the socio-natural systems studied by archaeologists and geographers. This involves rethinking the articulations of space and time within complex systems. Temporalities of diachrony and synchrony, formalised by Ferdinand de Saussure in 1916, no longer suffice to describe and understand the trajectories of complex systems. French archaeo-geographers propose to use other forms of temporal perception such as hysteresis or uchrony. The association of temporal and spatial scales in a long-term model of resilience of forms can be articulated with the panarchic model of ecologists, and make it possible to take into account time gaps, accelerations, possible reactivations etc. which constitute the systems' dynamics. This approach gives its full place to trace being a testimony of the past of a system's trajectory, but also a potentially active agent of present or future systems. More broadly, this questioning around trace invites to overcome the past/present, nature/culture cleavages and therefore bridge the gap between disciplines, particularly between archaeology and geography, for a better understanding of socio-natural systems' resilience.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. landscape, resilience, panarchy, roads, archaeogeography, temporalities

Estimating resiliency gains from agricultural terracing in the ancient Maya polity of Caracol

John Weishampel (speaker)
University of Central Florida (UCF)

Adrian Chase
Arizona State University (ASU)

Arlen Chase
University of Nevada Las Vegas (UNLV)

Diane Chase
University of Nevada Las Vegas (UNLV)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. Like a forensic scientist interpreting fingerprints and blood splatter patterns to reveal the timeline associated with the struggle and resistance associated with a crime scene, landscape archaeologists analyze the configuration and chronology of settlement features to document the story arc of societies. As new prospecting tools become available, new data types help flesh out details to more fully understand the innovations civilizations used to overcome challenges that are often a result of environmental drivers. One example of an ancient landscape-scale innovation is the widespread application of agricultural terraces across the Maya civilization in Mesoamerica. The development of these vast, geo-intensive, hillside modifications corresponds to a series of droughts prior to the abandonment of numerous polities. Only recently, with the advances in LiDAR (Light Detection and Ranging) technology have archaeologists been able to visualize and quantify the extent of these earthworks across large city-states. Environmental modeling (e.g., hydrologic, sediment transport, and agricultural production) allows us to determine the soil retention and water holding capacity of these systems to project the increases in resiliency/longevity brought about by these topographic alterations. Using the example from Caracol, the largest archaeological site in Belize, we are able to estimate the contribution that terrace construction had on soil and water management for this society of nearly 150,000 inhabitants.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. Agricultural terracing, Landuse change, LiDAR, Maya, Soil and water management

Weathering climate change in East Africa: Archaeological perspectives on local and regional resilience, vulnerability and sustainability during the late Holocene

Paul Lane
Uppsala Universitet (Department of Archaeology Ancient History)

Nik Petek (reader)
Uppsala Universitet (Department of Archaeology Ancient History)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. "Weather" and "Climate" are quite different things – or so we are regularly told. We can all experience good, bad or indifferent weather, and wrap those experiences into our biographic memories and narratives. We have all heard that "climate change is now", even if some are sceptical of the veracity of such a statement. But, even though we can experience different climates by travelling to different parts of the world, we are also cautioned not to equate unusual weather with climate change, because, as NASA's website tells us, the difference between the two is "a measure of time". Archaeology is an excellent means of understanding how humans responded to past climate change, how they "adapted" over the long-term, and can provide insights into what current climate change may presage. But, what can we tell about how people in the past "weathered" such change and so made it "normal"? What do archaeological traces at the local level tell us about the resilience of populations at a wider landscape scale, and can we infer different degrees of vulnerability from these traces? Resilience is about accommodating change, rebounding from socio-ecological disturbances, and about domesticating the unusual and the extreme, anticipating the unexpected. Using data from East Africa this paper examines how archaeologists conventionally understand past climate change, and asks how might we re-think the material record of adaptive behaviour to better understand what it means to live through an era of rapid climate change? The paper will conclude with a discussion of why such knowledge about the past may be helpful for the future.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. Resilience, Landscape, East Africa, Livelihoods, Farming, Pastoralism

Quelle résilience dans les paysages contestés de l'anthropocène ? Ressources, énergies et changements socio-écologiques dans la vallée du rift

Benoit Hazard

Institut Interdisciplinaire d'Anthropologie du Contemporain (IIAC) – CNRS, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. L'anthropocène tend à s'imposer à la fois comme un discours environnemental d'échelle globale et un paradigme pour les sciences sociales. Unité de classification du temps dans lequel nous vivons, ce récit propose une perspective transhistorique tout en créant, d'ores et déjà, des « anthropo-scènes », c'est-à-dire des paysages humains résilients au changement global, et caractérisés par l'exploration de nouvelles ressources. En Afrique de l'Est, l'énergie de la géothermie fournit un exemple des politiques d'adaptation et de la manière dont elles poussent les sociétés pastorales vers des situations d'effondrement. Cette présentation interroge les usages de la résilience dans la compréhension des changements socio-écologiques. Elle suggère que la volatilité des ressources forme un seuil critique à partir duquel la résilience et de l'adaptation deviennent inopérantes.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. Anthropocene, Resilience, Landscape, Pastoralism, Kenya

Comprendre les mécanismes de résilience du réseau viaire parisien aux périodes médiévale et moderne

Léa Hermenault

Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne (UP1)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. Dans cette communication nous aimerions interroger les mécanismes de la résilience des formes viaires en milieu urbain, en nous intéressant au cas de la ville de Paris. Nous montrerons dans un premier temps la grande stabilité des tracés du réseau viaire parisien aux périodes médiévale et moderne en comparant différentes reconstitutions du réseau et représentations planimétriques de la ville. Puis, nous présenterons plusieurs petits cas d'étude qui montrent que la stabilité des tracés viaires n'empêche en rien les structures qui les bordent (bâti, parcellaire) d'évoluer parfois très rapidement. Ces reconfigurations matérielles aux abords des voies semblent cependant conserver certains traits communs, notamment d'ordre fonctionnel : ainsi, nous verrons que les activités commerçantes dominent toujours à proximité des voies les plus fréquentées. Le constat de la prédominance de ces activités allié à l'examen de la particularité de leurs besoins (les activités commerciales ne peuvent se passer des flux de circulation pour fonctionner), nous amèneront à proposer une modélisation des interactions systémiques qui s'établissent entre le bâti, la voie et le flux qu'elle supporte. Ces interactions, qui rappellent que la rue aux périodes médiévale et moderne était autant un espace d'échanges que de circulations, permettent de mieux comprendre la résilience des formes viaires sur le temps long.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. résilience, réseau viaire, Paris, système, interactions, période médiévale, période moderne

Le concept de résilience au service d'une reconstruction des réseaux commerciaux protohistoriques : le cas de la basse vallée de la Seine (Normandie)

Jérôme Spiesser

Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne (UP1)

ABSTRACT/RÉSUMÉ. Depuis la fin des années 1990, certaines voies protohistoriques ont commencé à être identifiées grâce aux nombreuses fouilles engendrées par le développement de l'archéologie préventive. Il est alors apparu que les chemins constituaient des éléments morphogènes du paysage dès cette période, organisant notamment les habitats et les structures parcellaires situés à proximité. Ces voies de communications ne sont cependant appréhendées que de manière ponctuelle. Grâce au concept de résilience et dans l'objectif de discerner les réseaux viaires gaulois à l'échelle régionale, une confrontation a été réalisée entre l'orientation des cheminements de la carte d'Etat-Major et celle des 83 habitats laténiens fouillés dans la basse vallée de la Seine. Par iso-axialité, cette méthodologie a permis de faire apparaître 26 routes potentiellement gauloises, autorisant pour la première fois une vision régionale des réseaux commerciaux protohistoriques.

KEYWORDS/MOTS CLÉS. Réseau viaire, Protohistoire, résilience, Normandie