

Avec *Perspective*, le Cirad propose un espace d'expression de nouvelles pistes de réflexion et d'action, fondées sur des travaux de recherche et sur l'expertise, sans pour autant présenter une position institutionnelle.

# La résilience des systèmes écologiques et sociaux : accompagner la prise en compte de l'incertitude pour le développement

Aurélie BOTTA – François BOUSQUET

**Le monde du développement et de l'humanitaire a construit sa propre école de la résilience afin d'inscrire ses actions d'urgence dans des stratégies de moyen et long termes. L'incertitude et la complexité accrues des contextes d'intervention sont autant de nouveaux défis à relever. L'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux peut apporter des approches complémentaires pour comprendre la situation**

**initiale, construire et évaluer des trajectoires d'adaptation. Ses approches se fondent sur l'intégration des dynamiques écologiques et de l'ensemble des groupes sociaux, sur la reconnaissance de la pluralité des connaissances et des potentielles trajectoires de développement, et sur l'accompagnement de la transformation des sociétés. Des collaborations entre ces deux écoles offriraient de réelles perspectives.**

## Deux écoles de la résilience, différentes mais complémentaires

Le changement étant devenu la norme, le terme *résilience* est passé dans le langage courant. Il est notamment utilisé par les acteurs du développement et de l'humanitaire pour donner un cadre de mise en œuvre du développement durable des régions touchées par des crises à répétition : il s'agit de trouver des synergies entre des interventions d'urgence [réaction directe après une catastrophe] et des stratégies de développement à moyen et long termes.

Des organisations non gouvernementales, agences d'aide, organisations internationales et centres de recherche ont ainsi élaboré une communauté de pratiques et une pensée de la résilience, appelées ici la *résilience issue du développement*. Cette école se distingue de celle plus ancienne de la *résilience des systèmes écologiques et sociaux* que le réseau scientifique *Resilience Alliance* définit comme la capacité d'un système écologique et social à absorber ou supporter une perturbation ou un stress, tout en gardant sa structure et ses fonctions grâce à des processus d'auto-organisation, d'apprentissage et d'adaptation. Les deux écoles se recoupent sur de nombreux points, mais elles ont développé des cadres de référence et des outils différents.

Toutes les deux se focalisent sur les trajectoires dynamiques de collectifs, à ceci près que le terme *collectif* désigne une entité plus ou moins large. En résilience issue du développement, le collectif est le groupe social des plus vulnérables au moment

du diagnostic. En résilience des systèmes écologiques et sociaux, le collectif est l'ensemble appelé *système écologique et social*, qui englobe une société humaine et son environnement. Les deux écoles reconnaissent l'existence de points de rupture et soulignent le rôle essentiel de certaines propriétés, comme le capital social, ou de certains processus, comme l'apprentissage, pour que ces collectifs puissent s'adapter aux changements.

Les outils et les démarches de l'école de la résilience issue du développement cherchent principalement à augmenter la qualité de vie et la sécurité alimentaire des individus ou des ménages les plus vulnérables. Ces objectifs constituent par exemple les piliers stratégiques de l'Alliance globale pour l'initiative résilience (AGIR), portée par l'Union européenne et 17 pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. Afin d'évaluer l'efficacité des actions menées, des outils sont également dédiés à la mesure quantitative et qualitative de la résilience.

L'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux, quant à elle, reconnaît la possibilité de multiples trajectoires viables dans le temps long. Ses approches et outils prennent en compte les rétroactions sociales et écologiques et l'existence de savoirs multiples. Un exemple historique, étudié par la géographe Georgina H. Endfield, illustre comment cette école éclaire la résilience d'un système écologique et social au Mexique face aux perturbations climatiques et aux changements sociaux et politiques, entre la fin du XVII<sup>e</sup> et le XIX<sup>e</sup> siècle. Avant cette période et pour survivre aux pénuries alimentaires liées aux gels, inondations et sécheresses, les communautés associaient plusieurs stratégies d'adaptation : la polyculture,

des systèmes d'irrigation et de gestion collective de l'eau, des modes de stockage et d'échange de semences et de réserves alimentaires. La colonisation a provoqué des changements démographiques, d'organisation sociale et de modes d'occupation des sols. Les crises climatiques successives pendant cette période ont stimulé l'innovation et l'apprentissage collectifs, les nouvelles réponses se déclinant à tous les niveaux d'organisation de la société — individuel, communautaire, régional et national. Des systèmes de stockage et d'échanges de réserve alimentaire à l'échelle nationale firent par exemple leur apparition. De même, l'acquisition et le partage de connaissances des régimes fluviaux se traduisirent par la construction de barrages et par l'adoption de règles communautaires d'entretien des berges pour limiter les inondations.

L'accélération des dynamiques et l'hyper-connectivité du monde actuel complexifient les enjeux du développement, rendant plus incertains l'évolution du contexte et l'impact de toute action. C'est pour intégrer ce changement continu et incertain que l'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux peut amener des réponses complémentaires à celles de l'école de la résilience issue du développement et offrir de nouvelles perspectives. L'objectif de la conférence internationale *Resilience 2014, Resilience and Development, Mobilizing for Transformation* (4-8 mai 2014, Montpellier, France) était justement d'ouvrir un dialogue entre ces deux écoles. Elle a confirmé leurs différences et fait émerger de nouvelles pistes d'actions.

## Les quatre axes d'action pour le développement proposés par l'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux

L'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux propose quatre axes d'action pour les projets et les politiques visant à faire face aux changements :

- > intégrer les dynamiques écologiques et l'ensemble des groupes sociaux ;
- > reconnaître la pluralité de connaissances et de points de vue des différents porteurs d'enjeux ;
- > conserver une diversité de trajectoires potentielles de développement et évaluer leur pertinence chemin faisant ;
- > accompagner la transformation des sociétés et repenser le rôle des institutions.

**Intégrer les dynamiques écologiques et l'ensemble des groupes sociaux** • De nombreux travaux de recherche de cette école mobilisent les services écosystémiques et leur quantification, dans un double but : d'une part, intégrer les enjeux écologiques dans la gestion des ressources et, d'autre part, inclure les rétroactions de l'environnement, souvent sous-estimées et contrariant les impacts attendus. L'encadré 1 montre comment une politique forestière au Niger n'a que partiellement atteint son but, faute d'avoir pris en compte les interactions entre les multiples usages des forêts alors que ces usages sont pratiqués par les mêmes communautés et concernent les mêmes plantes.

**Reconnaître la pluralité des connaissances** • L'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux promeut le *co-management adaptatif*, c'est-à-dire un processus de décision itératif qui implique des acteurs, dont les scientifiques, ayant différents pouvoirs et mandats, et qui propose une observation continue du système et une réévaluation régulière des décisions. Ce processus permet de prendre en compte les points de vue des protagonistes en envisageant différentes trajectoires et en les réajustant selon l'évolution du contexte [encadré 2].

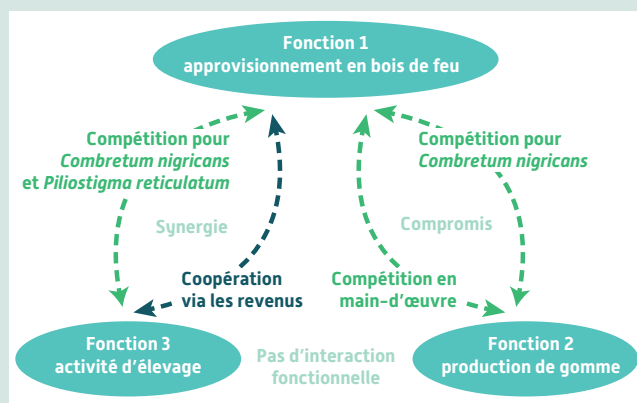
L'état désirable des uns n'est pas forcément celui des autres. Au sein de la même société, la trajectoire optimale pour améliorer la résilience d'un groupe d'individus peut aboutir à un état indésirable pour d'autres groupes. Prendre en compte la pluralité des connaissances et des points de vue de parties prenantes agissant à plusieurs échelles, ainsi que les écarts et contradictions qui les caractérisent, permet d'identifier les différents enjeux. Le projet *VoiPastorales* mené au Sénégal (voir encadré p. 4) a travaillé cette question en organisant des ateliers de théâtre participatif pour débattre des synergies et conflits entre les stratégies d'adaptation au changement climatique des sociétés pastorales. Au cours de ces ateliers, les acteurs nationaux et locaux ont débattu leurs différences de points de vue, révélant ainsi des incompréhensions mutuelles. Cette étape préliminaire a permis de circonscrire les enjeux liés aux modèles de développement poussés par les uns et par les autres. Ces enjeux doivent maintenant faire l'objet de nouveaux échanges afin de définir des politiques que les populations locales puissent s'approprier.

**Conserver une diversité de trajectoires potentielles de développement et évaluer leur pertinence chemin faisant (voir figure p. 3)** • Une trajectoire envisagée comme viable à un moment donné peut se révéler par la suite impossible à réaliser

### Encadré 1. Ce que les fonctions socio-écologiques nous apprennent sur la mise en œuvre d'une politique forestière au Niger

Les fonctions socio-écologiques sont les processus émergent des interactions entre systèmes écologiques et sociaux. Ce concept a été utile pour explorer l'impact d'une réforme de la politique forestière au Sahel au début des années 1990.

Au Niger, pour réguler la collecte et le commerce du bois de feu, des marchés ruraux de bois ont été organisés. L'étude du système écologique et social concerné par l'un des premiers marchés a identifié 16 fonctions socio-écologiques, dont la production de gomme, les activités d'élevage et l'approvisionnement de bois de feu. Les interactions entre ces fonctions ont plus influencé la trajectoire du système que la collecte et le commerce du bois. Ces résultats incitent à davantage considérer les interactions entre les fonctions socio-écologiques dans les politiques visant à assurer une meilleure résilience.



Les fonctions 1 et 2 sont en compétition car elles concernent le même arbuste (*Combretum nigricans*) et sont assurées par les mêmes personnes : cela se traduit par des compromis entre les deux fonctions. Les fonctions 1 et 3 concernent aussi les mêmes arbustes pour le bois et le fourrage (*Combretum nigricans* et *Piliostigma reticulatum*), mais la coopération est plus forte que la compétition car les revenus issus de chaque fonction facilitent l'autre. L'interaction résultante est donc une synergie entre ces deux fonctions.

## Encadré 2. Accompagner des changements de gestion des ressources naturelles en Thaïlande par un co-management adaptatif

Pendant plusieurs années, des chercheurs ont accompagné les habitants d'un bassin versant du Nord de la Thaïlande dans les transitions nécessaires pour faire face à des changements multiples en s'appuyant sur une démarche de co-management adaptatif. Certains changements étaient imposés par le contexte et d'autres résultaient des pratiques agricoles. Le discours général sur les effets de l'érosion provoquée par les agriculteurs de cette région posait problème aux habitants à qui on demandait de changer d'activités. Notre démarche, en dévoilant les processus lents sous-jacents du fonctionnement du système, a permis de mettre en débat les potentiels leviers d'actions.

Un premier temps de croisement des connaissances des scientifiques et des agriculteurs a montré comment la plupart des habitants avaient transformé leurs pratiques en quelques années, en plantant des arbres fruitiers et du thé avec comme objectif d'augmenter leurs revenus. Le système écologique et social était ainsi passé à un autre régime de fonctionnement qui limitait l'érosion (composante écologique) et stabilisait les revenus (composante socio-économique). Mais certains habitants, notamment les petits agriculteurs, n'avaient pas pu transformer leur système de production par manque de capacité d'investissement. Pour eux, le système était résilient au mauvais sens du terme : ils étaient pris dans un piège de pauvreté. C'est pour accroître cette capacité de transformation qu'a été engagé un second cycle d'accompagnement, en explorant des formes de crédit qui pourraient permettre à tous les agriculteurs de changer de régime. Ce passage à de nouvelles pratiques agricoles posa toutefois un nouveau problème : les plantations d'arbres fruitiers et de thé demandent d'autres formes d'irrigation. Un troisième cycle d'accompagnement fut donc organisé et révéla un nouveau facteur de blocage : l'intervention d'un acteur en charge de l'aménagement territorial et de la gestion de l'eau au niveau de la petite région. Un désaccord entre les habitants des villages et cet acteur a empêché le développement plus large d'une agriculture irriguée. Dans le vocabulaire de la résilience, ce nouveau seuil n'a donc pas été franchi.

du fait d'évolutions imprévues. Si cette trajectoire avait été la seule retenue, car jugée optimale initialement, le projet ou la politique aurait alors été un échec.

En outre, considérer l'incertitude pousse à regarder autrement la mesure de la résilience. En effet, la nature et la forme des indicateurs de suivi doivent pouvoir évoluer en fonction des nouvelles contraintes et des changements du contexte. L'école de la résilience des systèmes écologiques et sociaux propose des approches d'évaluation continue qui permettent cette plasticité des indicateurs de suivi.

**Accompagner la transformation des sociétés et repenser le rôle des institutions** • Aborder un système écologique et social par le prisme de la résilience, c'est aussi reconnaître que la résilience peut être un problème et qu'il est alors nécessaire de changer de système. Certains groupes sont bloqués dans des situations inacceptables très résilientes : c'est le cas des pièges de pauvreté présents dans des régions du Sahel. Seule une transformation radicale par des changements structuraux des systèmes écologiques et sociaux concernés permet de sortir d'un tel cercle vicieux. L'exemple de l'encadré 2 montre comment de telles transformations requièrent la prise en compte des modes de gouvernance et des jeux de pouvoir entre les acteurs.

## Impact de l'évolution du contexte sur les trajectoires envisageables du système écologique et social

Les figures 1 et 2 schématisent en pointillés les trajectoires potentielles de développement du système écologique et social, telles que considérées à deux moments :  $t$  (figure 1) et  $t + x$  (figure 2). En pointillés beiges sur la figure 1, la trajectoire 4 croisant les seuils sociaux est injuste, et la trajectoire 5 croisant les seuils écologiques est écologiquement non soutenable. Seules les trajectoires 1, 2 et 3, en pointillés noirs, restent envisageables. Dans le laps de temps  $x$ , le système a évolué suivant la trajectoire en ligne pleine noire, et des changements environnementaux (comme le changement climatique) et sociaux (comme un mouvement de population) ont fait varier les seuils écologiques et sociaux. Cette contrainte accrue du système rend caduque la trajectoire 1, et seules les trajectoires 2 et 3 restent envisageables.

Figure 1 à l'instant  $t$

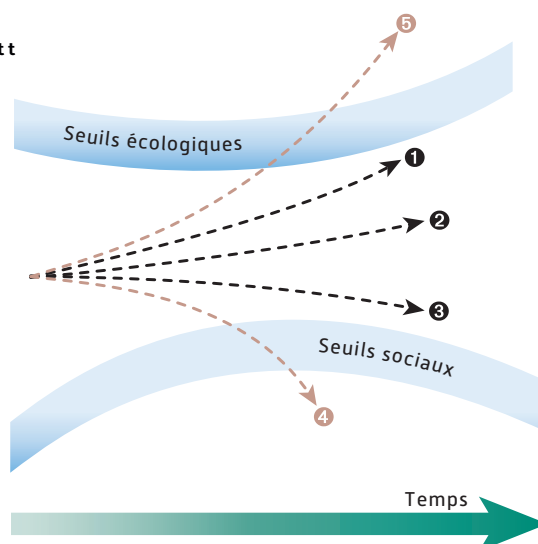


Figure 2 à l'instant  $t + x$

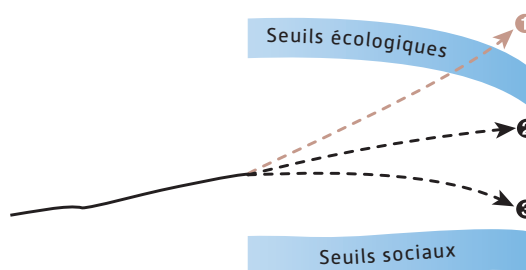


Schéma inspiré des deux sources suivantes :

- la figure 4 de l'article en accès libre : Bousquet F. et al., 2016. Doi: 10.5751/ES-08754-210340.

- la figure 6.2 p. 87 du document en accès libre : ISSC and UNESCO (2013). World Social Science Report 2013, Changing Global Environments. OECD Publishing and UNESCO Publishing, Paris, 612 p.

Doi: 10.1787/9789264203419-en.

En conclusion, l'approche écologique et sociale de la résilience peut être complémentaire d'une approche fondée sur l'amélioration des conditions de vie des plus vulnérables. Et aujourd'hui, deux questions fondamentales sont posées à ces approches :

- quels sont les niveaux d'organisation et les acteurs en jeu, et quelles sont les interactions d'une part entre processus se déroulant à différents niveaux et, d'autre part, entre acteurs impliqués ? Jusqu'à présent, les préoccupations et les actions se focalisent sur deux niveaux : l'humanité et la planète dans son ensemble, ou bien une communauté locale en relation avec son environnement. Mais quels rôles ont les acteurs qui font le lien entre ces niveaux, et en particulier les États dont la propre résilience est en question ?

- Qui définit la résilience de qui et comment ? Deux modèles s'opposent. Le premier consiste en une définition de la résilience par des experts, sa concrétisation par des actions descendantes et la mesure des effets de ces actions par des indicateurs quantitatifs. Le second est un processus itératif pour définir collectivement des objectifs et des actions à entreprendre, ce processus étant accompagné d'une évaluation continue. Des formes hybrides entre ces deux modèles restent sans doute à inventer.

Depuis la conférence internationale *Resilience 2014*, des rapprochements sont perceptibles entre les acteurs des deux écoles de la résilience, celle issue du développement et celle

des systèmes écologiques et sociaux. Cependant, pour réellement aborder ces questions, il reste nécessaire de renforcer les collaborations. Il faut tirer parti de modes d'organisation distincts, de porteurs différents — organisme de développement *versus* centre de recherche — et d'engagements vers des collectifs complémentaires — les populations plus vulnérables *versus* la société dans son environnement. ■

Ce *Perspective* n° 43 est issu de l'analyse des présentations de la conférence internationale *Resilience 2014, Resilience and Development, Mobilizing for Transformation* ([www.resilience2014.org](http://www.resilience2014.org)) qui s'est déroulée du 04 au 08 mai 2014 à Montpellier (France) et a été financée par de nombreux bailleurs dont EuropeAid-Devco (<https://ec.europa.eu/europeaid/>), Bioversity International ([www.bioversityinternational.org/](http://www.bioversityinternational.org/)) et le Cifor (Center for International Forestry Research, [www.cifor.org/](http://www.cifor.org/)).

Sur le thème de ce *Perspective*, les auteurs et leurs partenaires ont également publié les travaux suivants :

Barnaud C., Promburom T., Trébuil G., Bousquet F., 2007. An evolving simulation/gaming process to facilitate adaptive watershed management in northern mountainous Thailand. *Simulation and Gaming* 38 (3): 398-420. Doi: 10.1177/1046878107300670.

Bousquet F., Botta A., Alinovi L., Barreteau O., Bossio D., Brown K., Caron P., Cury P., d'Errico M., DeClerck F., Dessard H., Enfors Kautsky E., Fabricius C., Folke C., Fortmann L., Hubert B.,

Magda D., Mathevet R., Norgaard R.B., Quinlan A., Staver C., 2016. Resilience and development: mobilizing for transformation. *Ecology and Society* 21 (3): 40. Doi: 10.5751/ES-08754-210340.

Mathevet R., Bousquet F., 2014. Résilience et environnement : penser les changements socio-écologiques. Paris, Buchet/Chastel, 176 p. ISBN 978-2-283-02736-3.

Rives F., Antona M., Aubert S., 2012. Social-ecological functions and vulnerability framework to analyze forest policy reforms. *Ecology and Society* 17 (4): 21. Doi: 10.5751/ES-05182-170421.

Vonthron S., Dury S., Fallot A., Alpha A., Bousquet F., 2016. L'intégration des concepts de résilience dans le domaine de la sécurité alimentaire : regards croisés. *Cahiers Agricultures* 25 (6), e64001. Doi: 10.1051/cagri/2016039.

Enfin, le projet *VoiPastorales : renforcer la résilience des systèmes pastoraux au travers du théâtre forum* (projet Cirad et partenaires du Sénégal), qui a fait suite à la conférence, est raconté dans un film accessible à l'adresse suivante : <http://ur-green.cirad.fr/projets/voipastorales>.

## Quelques liens

Alliance globale pour l'initiative résilience (AGIR), Sahel et Afrique de l'Ouest. [www.oecd.org/fr/sites/rpca/agir/](http://www.oecd.org/fr/sites/rpca/agir/)

Association internationale Resilience Alliance. [www.resalliance.org/](http://www.resalliance.org/)

Béné C., Headey D., Haddad L., von Grebmer K., 2016. Is resilience a useful concept in the context of food security and nutrition programmes? Some conceptual and practical considerations. *Food security* 8 (1): 123-138. Doi: 10.1007/s12571-015-0526-x.

ComMod, Companion Modelling, la modélisation comme outil d'accompagnement. [www.commod.org/](http://www.commod.org/)

Commission européenne. Résilience. [http://ec.europa.eu/echo/what/humanitarian-aid/resilience\\_fr](http://ec.europa.eu/echo/what/humanitarian-aid/resilience_fr)

Endfield G.H., 2012. The resilience and adaptive capacity of social-environmental systems in colonial Mexico. *PNAS* 109 (10): 3676-3681. Doi: 10.1073/pnas.1114831109.

Lallau B., 2011. La résilience, moyen et fin d'un développement durable ? *Éthique et économique/Ethics and Economics* 8 (1) : 168-185. <http://hdl.handle.net/1866/4589>.

## Quelques mots sur...

**Aurélié BOTTA** est chercheuse au Cirad, basée à Montpellier (France) où elle dirige l'UPR Green (Gestion des ressources renouvelable et Environnement, <http://ur-green.cirad.fr/>). [aurelie.botta@cirad.fr](mailto:aurelie.botta@cirad.fr)

**François BOUSQUET** est chercheur au Cirad à l'UPR Green, à Montpellier, France. Ses travaux portent sur la diversité des points de vue sur les interactions natures-sociétés. [françois.bousquet@cirad.fr](mailto:françois.bousquet@cirad.fr)

**François Bousquet** et **Aurélié Botta** ont coordonné la conférence internationale *Resilience 2014* et sont membres des réseaux Resilience Alliance et ComMod.

## Resilience2014

Resilience and Development:  
Mobilizing for Transformation



**Directeur de la publication** : Michel Eddi, Président directeur général du Cirad  
**Rédacteur en chef** : Patrick Caron, direction générale déléguée à la recherche et à la stratégie  
**Coordination** : Cécile Fovet-Rabot, délégation à l'information scientifique et technique

**Mise en pages et illustrations** : Laurence Laffont  
**Diffusion** : Christiane Jacquet, délégation à la communication  
**Courriel** : [perspective@cirad.fr](mailto:perspective@cirad.fr)  
[www.cirad.fr/publications-ressources/edition/perspective-policy-brief](http://www.cirad.fr/publications-ressources/edition/perspective-policy-brief)  
 perspective ISSN-L 2275-9131



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons CC-BY-NC-SA 4.0 : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions - 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

### Pour citer ce document

Botta A, Bousquet F., 2017. La résilience des systèmes écologiques et sociaux : accompagner la prise en compte de l'incertitude pour le développement. Cirad, Montpellier, *Perspective* 43. Doi: 10.18167/agritrop/00045.