

LA RÉSILIENCE D'UN SYSTÈME SPATIAL L'EXEMPLE DU COMTAT

Christina ASCHAN-LEYGONIE

Equipe P.A.R.I.S., URA 1243

Paris

Résumé

Le concept de résilience provient de la physique, puis il a été transféré en écologie. Actuellement le sens donné à la résilience en écologie est la capacité d'un système à intégrer dans son fonctionnement une perturbation sans pour autant changer sa structure qualitative. Le degré de résilience d'un système par rapport à un événement perturbateur ne préjuge en rien du retour à son état antérieur après une perturbation. Elle implique que le système parvient à intégrer la perturbation, voire à en tirer avantage et, ainsi, améliorer son fonctionnement. Il s'agit ici d'un transfert de ce concept en géographie, à travers une étude de cas qui est la dynamique du système spatial du Comtat pendant deux périodes perturbées : les crises agricoles de la deuxième moitié du XIX^e siècle et les difficultés économiques récentes. La nouvelle donne européenne a mis, en effet, l'agriculture comtadine en position défavorable, face à des concurrents plus compétitifs. Afin de mettre en évidence différents critères qui interviennent dans le degré de résilience d'un système spatial, une formalisation qualitative en différentes phases dynamiques a été effectuée.

Abstract

The concept of resilience has been particularly developed in ecology. It implies the capacity of a system to integrate a perturbation in its functioning, without changing its qualitative structure. This thesis has aimed at an application of this notion and its conceptual framework, to a particular geographical problem setting that is the dynamics of the spatial systems. It is thus mainly a theoretical work, but that has been validated by an empirical study. The Comtat plains, in the Rhône valley, form a system characterized by a spatial organization based on the structuring force of market gardening and orchards that are the mainfeatures of its agriculture. The Comtat system has proved to be a pertinent example and has permitted to show the fundamental interest of a resilience approach in geography. This work has consisted in a comparison of the system reactions during two series of perturbations : crisis during the second half of the 19th century and during the recent economical difficulties. The new European context has generated a difficult position for the Comtat system when compared to more competitive rivals, like fruit and vegetable producing regions in Spain or in the Netherlands. One of the goals of this work has been to stress the importance of the fundamental properties that characterize a system, on one hand, and of the decisions at lower levels of the organization, on the other hand, for the system dynamics when it is perturbed. A qualitative modelling of different dynamical phases of the system is done in order to assess what kind of system features can explain the maintenance of the system macro-geographical structure

Mots-Clés

Agriculture, approche diachronique, environnement, résilience, système spatial, systémique, Comtat

Keywords

Agriculture, diachronical approach, environment, resilience, spatial system, systemics Comtat (France)

Sous l'effet des rythmes de la nature et des sociétés, l'espace géographique change de fonctions, d'aspects, en un renouvellement perpétuel. L'espace géographique est fait de changements et de permanences. Le questionnement sur la permanence, entre des moments plus ou moins perturbés qui se matérialisent par des créations, des réajustements et des disparitions, est moins banal qu'il n'y paraît : ces permanences traduisent une structure dans l'espace.

Le maintien d'un système sur un temps relativement long peut être envisagé selon deux points de vue différents, qui sont cependant liés. Le premier met l'accent sur la durée et renvoie, entre autres, à la problématique générale du développement durable ou de la reproduction d'un système. Le second est centré sur la capacité d'un système à se maintenir lorsque son fonctionnement est perturbé par un événement exogène, voire par un dysfonctionnement endogène. Apprécier comment un système peut se maintenir, à travers des périodes plus ou moins perturbées, est une question qui, depuis les années 1970, s'est développée grâce au concept de résilience, employé en particulier en écologie. La capacité d'un système ouvert à se maintenir lorsqu'il est affecté par une perturbation, et donc à se reproduire, est défini par une propriété systémique : la résilience.

L'objectif est de proposer un cadre de réflexion, emprunté à l'écologie, pour l'analyse des permanences et des changements observés dans l'espace géographique et d'explorer la possibilité d'adapter à la géographie le concept de résilience.

1. Vers la résilience des systèmes spatiaux

La résilience est une notion utilisée à l'origine en physique pour désigner la résistance d'un matériau au choc. En écologie, elle prend un sens différent : dans son acception traditionnelle, elle mesure le temps de retour à l'équilibre d'un système après une perturbation. Depuis, la définition a beaucoup changé. Celle qui est communément admise aujourd'hui est formulée par Holling [6]. Il définit la résilience comme la capacité d'un système à intégrer dans son fonctionnement une perturbation, sans pour autant changer de structure qualitative. C'est cette définition de la résilience qui est adoptée dans ce travail.

1.1. Résilience et cadre théorique des systèmes complexes

La résilience est un concept qui s'intègre dans un cadre théorique : celui des structures dissipatives et des systèmes complexes loin de l'équilibre, développé en particulier par l'École de Bruxelles. Aujourd'hui, les limites du paradigme traditionnel basé sur l'équilibre pour des systèmes ouverts sont généralement admises, et l'idée que les systèmes ouverts ne sont que très rarement en équilibre et pour peu de temps, est reconnue par un grand nombre de chercheurs.

La définition traditionnelle de la résilience en écologie repose sur l'idée d'un système en équilibre stable dont le comportement est prévisible ; dans cette acception, la résilience devient équivalente à la notion de stabilité d'un système autour d'un point d'équilibre (fig. 1). La stabilité, au sens le plus restrictif, caractérise la propension d'un système à revenir à l'équilibre. Un système en équilibre stable résiste à sa propre mise en déséquilibre. Il revient rapidement à l'équilibre (point B), lorsqu'il s'en est un peu écarté. Si cette petite perturbation entraîne, au contraire, le système irrémédiablement loin de son équilibre celui-ci sera qualifié d'instable (point A).

La notion de résilience, telle qu'elle est conçue par Holling, repose sur l'idée qu'après une perturbation, le système n'est pas marqué par un retour à l'équilibre, expression d'un comportement de résistance, mais réagit au contraire de manière créatrice, par de multiples changements et réajustements. La résilience est la propriété d'un système qui, adaptant sa structure au changement, conserve néanmoins sa structure qualitative et partant, ses propriétés macro-géographiques s'il s'agit d'un système spatial. Le système évolue généralement loin de l'équilibre.

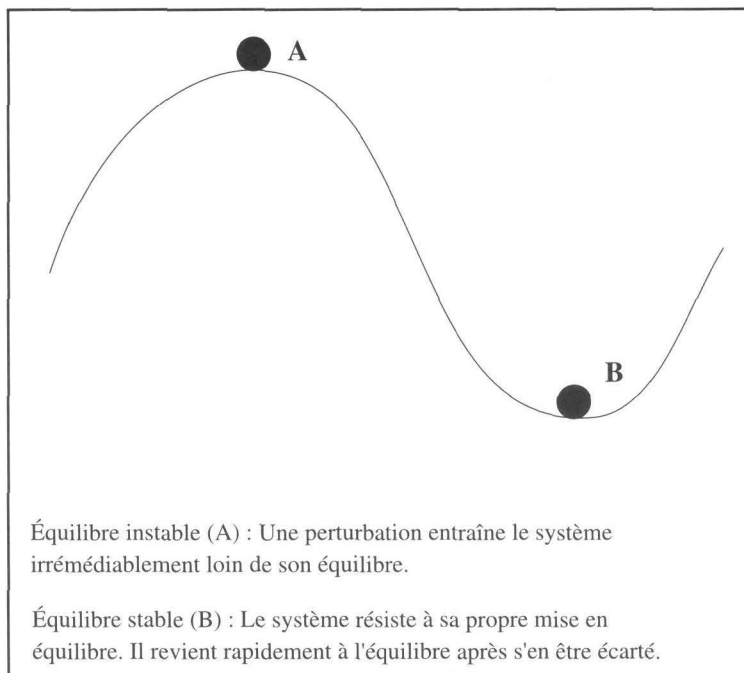


Figure 1 - Les deux types d'équilibre d'un système

Dans cette perspective le changement, et la perturbation qui le déclenche, sont des éléments inévitables et parfois nécessaires à la dynamique du système et à son maintien. Selon cette approche le changement n'est pas un "traumatisme" mais au contraire partie prenante du fonctionnement même si, localement, à l'intérieur du système, les effets peuvent être difficiles à assimiler par certains des éléments ou des acteurs.

Pour illustrer les états loin de l'équilibre, un domaine d'attraction autour d'un attracteur est approprié (fig. 2). A l'intérieur d'un domaine d'attraction, le système peut fluctuer de manière sensible, sans pour autant perdre sa structure qualitative et s'effondrer. Le système est ainsi résilient tant qu'il reste à l'intérieur de ce domaine, sans pour autant se trouver en un état d'équilibre. Dans la figure 2 apparaît l'existence de plusieurs trajectoires possibles à l'intérieur d'une vallée bassin d'attraction, plus ou moins éloigné d'un état d'équilibre (point A), sans pour autant que la balle (le système) bifurque vers une autre vallée (une structure qualitative nouvelle ou un autre domaine d'attraction). Le paysage illustre la métastabilité du système à travers les trajectoires possibles de la balle dans un même bassin d'attraction.

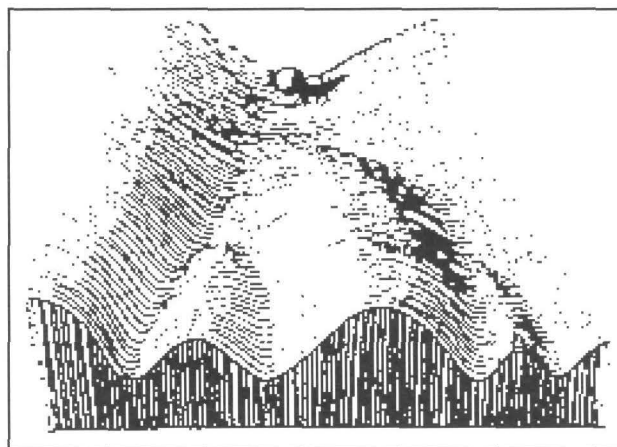


Figure 2 - Trajectoires possibles d'un système métastable (d'après Waddington)

1.2. Transfert du concept de résilience vers la géographie

Même si la résilience, par sa définition, n'est pas un concept intrinsèquement écologique, cette discipline l'a plus développée et testée que d'autres. Les transferts de concepts entre disciplines posent toujours des difficultés, compte tenu de la nature différente des méthodes de recherche et des objets d'étude. Il s'agissait d'adopter le cadre de réflexion théorique du concept de résilience tout en l'adaptant aux problématiques plus spécifiquement géographiques. Pour ce faire nous avons choisi d'étudier la dynamique d'un système spatial.

Un système spatial se conçoit de deux manières différentes : certaines acceptions s'appuient sur des relations horizontales, c'est-à-dire sur des interactions entre des lieux ou des éléments localisés ; d'autres s'intéressent avant tout aux relations verticales qui, pour simplifier, concernent les liens entre la société, l'espace et l'environnement. Avec l'objectif de comprendre la capacité d'un système à faire face aux perturbations en les intégrant dans son fonctionnement, il est nécessaire d'intégrer les deux approches. Soulignons, qu'il est d'autant plus intéressant de tenter de comprendre le rôle des interactions spatiales sur la résilience, que cet aspect de la dynamique des systèmes a été peu exploré. C'est davantage sur les interactions verticales entre la société humaine et les écosystèmes, que les recherches concernant la résilience portent actuellement.

2. Une approche diachronique pour l'étude de la résilience d'un système spatial : le cas du Comtat

Le choix d'espace pour l'étude empirique, a porté sur les plaines du Comtat pour de multiples raisons. Ces plaines présentent un arrangement spatial qui traduit une structure spatiale qui se distingue de celle des espaces environnants. A cette structure spatiale correspond le fonctionnement d'un système en grande partie fondé sur la force structurante de l'agriculture maraîchère et fruitière dans ces plaines. L'agriculture en tant qu'entrée dans le système comtadin est d'autant plus intéressante qu'elle conduit inévitablement à s'intéresser aux relations entre la composante humaine et la composante naturelle. Cette mise en relation est essentielle pour comprendre la durabilité d'un système agricole. L'agriculture permet également d'aborder la composante spatiale, qui, d'une autre manière, peut être fondamentale pour le maintien d'un système, comme l'a montré en particulier F. Auriac [3] au sujet du rôle des interactions spatiales entre les principaux éléments du système du vignoble du Languedoc. Ce système comtadin constitue un cadre pertinent pour montrer l'intérêt fondamental du concept de résilience et fournit un cas d'étude systémique d'autant plus intéressant que cet espace a fait l'objet de maints travaux antérieurs. Une autre raison majeure qui m'a conduite au choix de l'étude du Comtat est le fait que, pendant les deux derniers siècles, il a été affecté par des événements perturbants de grande ampleur :

- au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle ces événements remettent en cause toute son agriculture ; le système se caractérise, alors, par une forte capacité de résilience.

- à l'époque récente le développement de nouveaux bassins de production de fruits et légumes en France et dans les autres pays méditerranéens et la mise en place, puis l'élargissement, de l'Union européenne posent de nouveau un problème très sérieux ; le système n'a pas encore pu faire face à la surproduction et à la chute des cours, contrairement à certains de ses nouveaux concurrents.

La nature même du concept de résilience implique une étude sur le long terme. Il est insuffisant d'analyser la dynamique uniquement au moment de la perturbation ; la dynamique qui précède et qui suit ce moment est tout aussi essentielle.

2.1. Récurrences et cycles dans la dynamique comtadine

Un premier travail nécessaire à l'étude de la dynamique du système du Comtat, était de délimiter ce système conceptuellement, c'est-à-dire de déterminer quelles sont les entrées, les éléments et les principales interactions qui permettent de comprendre son fonctionnement et partant sa dynamique. Il a aussi fallu cerner ce système dans l'espace, ainsi que son organisation spatiale générale dans l'espace, en termes de noyaux, de marges et de zones de transition. Cette délimitation spatiale du système et la mise en évidence de différents

types d'espaces, qui ont été effectuées à l'aide d'une analyse discriminante probabiliste, ne seront pas présentées ici, tout comme le cadrage conceptuel.

A travers une formalisation qualitative de la dynamique du système pendant les deux périodes perturbées on mettra en évidence le rôle inégal de différents facteurs dans la résilience du système. Il y a un nombre important de travaux de recherche de qualité sur le Comtat [5] [8] [4] [9]. Cette abondante information a facilité la formalisation en termes systémiques. Un aspect du fonctionnement du système spatial du Comtat concerne sa tendance à évoluer de manière cyclique. Son évolution est caractérisée par un comportement général récurrent dans lequel des phases de même type peuvent être identifiées et ainsi formalisées. Les cycles sont caractérisés par la succession de phases de différents types, et par des propriétés systémiques variées. Bien que, ces phases dépendent du contexte temporel dans lequel elles sont inscrites, on relève des régularités qui amènent à proposer une succession de quatre phases.

2.1.1. Phase d'exploration

Une "première" phase¹ peut être définie comme une période d'exploration des possibilités de réponses à la perturbation, par le système. Cette phase est marquée par une activité très intense d'une catégorie particulière d'acteurs du système, les pionniers. Au cours de cette phase, les processus d'immigration, de diversification croissante peuvent être le résultat d'un ensemble de tentatives de mise en valeur nouvelle. La trajectoire du système est alors caractérisée par une forte instabilité, c'est-à-dire par une variabilité des caractéristiques du système. Il y a aussi un certain renforcement des interactions spatiales au fur et à mesure que le système s'adapte à la situation nouvelle induite par une perturbation.

Dans le passé du Comtat, au cours de la période étudiée, deux phases d'exploration peuvent être identifiées. Pendant la première partie du XIX^e siècle, c'est-à-dire la période précédant les perturbations, le système du Comtat apparaît comme un système peu régulé par des mécanismes de rétroaction négative. La croissance de la population rurale du système est rapide, même si elle ne se fait pas de manière exponentielle; l'augmentation du nombre de mûriers et de la superficie consacrée à la culture de la garance est très importante. Il s'agit d'une phase d'expansion où le système est caractérisé par une forte instabilité; la période qui suit la phase perturbée au XIX^e siècle est caractérisée par le développement rapide d'une agriculture irriguée et spéculative (légumes et fruits).

2.1.2. Phase de conservation

Si la phase d'exploration du système est réussie, c'est-à-dire si le système spatial dans son ensemble parvient à une compatibilité entre les composantes et leurs dynamiques (par exemple, l'environnement et l'agriculture), la phase suivante sera définie par un processus de conservation. C'est le moment où la structure est consolidée par le renforcement des interactions, car le processus le plus caractéristique au cours de cette période est celui d'un perfectionnement de son fonctionnement. Grâce à une forte cohésion, le système est caractérisé par une robustesse, c'est-à-dire par une faible sensibilité aux petites perturbations. On peut s'imaginer que la consolidation du système passe par une plus forte intégration de ses différentes entités spatiales; à travers un accroissement de la taille des noyaux et éventuellement par une expansion du système dans l'espace. La trajectoire du système est stable et pourrait être qualifiée de proche d'un équilibre. La durée de cette phase est essentiellement fonction de l'absence de perturbations. Cependant, la bonne adéquation entre les composantes du système à ce moment tend à réduire sa flexibilité et son adaptabilité et à induire un sentiment de sécurité chez les acteurs du système. La confiance qu'inspire le bon fonctionnement du système à ses acteurs peut, à terme, entraver sa résilience, car la résistance aux changements s'accroît.

Cette période de perfectionnement est celle pour laquelle l'agriculture du Comtat est un modèle cité en exemple; elle précède immédiatement les difficultés récentes de baisse des cours et de concurrence très compétitive auxquelles le Comtat fait face depuis les années 60 environ.

2.1.3. Phase de "destruction créative"

La mise en place d'une nouvelle phase, que l'on pourrait caractériser comme la "destruction créative" est le plus souvent déclenchée par des événements qui perturbent la trajectoire du système et entraînent des

changements. Ce processus est plus ou moins accusé en fonction de la nature et de l'ampleur des perturbations. Il est caractérisé par un abandon d'une partie des individus du système ou la destruction totale ou partielle de certaines de ses composantes (comme le vignoble au moment du phylloxéra au milieu du XIX^e siècle). Les résultats de ce processus sont, entre autres, une diminution des interactions, suite à l'abandon, et une déconsolidation du système. Le processus d'abandon libère aussi de l'espace et de l'énergie.

Les deux périodes dans l'évolution du système du Comtat, qui correspondent aux moments perturbés (dans les années 1860 et 1960) sont particulièrement représentatives de cette phase de "destruction créatrice".

2.1.4. Phase de renouvellement

L'espace et l'énergie libérés par la phase de "destruction créatrice" peuvent être remobilisés autrement et permettre au système d'entrer dans une autre phase, dite de renouvellement. Il s'agit d'une phase critique, car si la déconsolidation du système a été trop importante, il risque davantage de s'effondrer, que d'évoluer vers un renouvellement qui implique de s'adapter aux conditions nouvelles introduites par une perturbation. Le succès de cette phase est lié notamment aux comportements de résistance et d'adaptation de ses acteurs.

Dans cette phase le système est caractérisé par une forte instabilité; il évolue aux limites de son bassin d'attraction et deux types d'évolutions deviennent possibles; soit il y reste, soit il franchit la limite et change de structure qualitative. La grande instabilité du système dans cette phase le rend plus flexible et augmente ainsi son adaptabilité. Il est alors possible que le système fasse preuve de résilience et que naisse un autre cycle; il perdure ainsi. Cependant, des modifications considérables sont parfois nécessaires pour qu'il soit en mesure de se maintenir. Ces transformations sont liées aux nouvelles potentialités qui apparaissent avec les perturbations.

C'est ce que l'on observe à la fin du XIX^e siècle, période pendant laquelle le système du Comtat fait preuve d'un fort pouvoir d'adaptation. Le passage à la phase d'exploration se fait très vite, dès que les opportunités de développement ont été engendrées au sein du système.

L'instabilité et l'évolution aux limites du domaine d'attraction peuvent induire un risque non négligeable de changement de bassin d'attraction. Dans ce cas la trajectoire bifurque et la dynamique du système n'est plus caractérisée par un processus de renouvellement; le système disparaît laissant la place à une nouvelle systémogénèse.

C'est dans cette phase de renouvellement que le système se trouve actuellement. D'après C. Durbiano [4] le système spatial "opulent" du Comtat "tarde à réagir" face à ces transformations; cette réaction lente et la résistance du système est en grande partie le résultat de sa stabilité et de sa cohésion. Cette phase est cependant partiellement constructive car elle est caractérisée par la volonté d'exploration et d'innovation de certains acteurs du système. A l'heure actuelle, l'absorption des événements perturbateurs dans le fonctionnement du système du Comtat n'est que partielle. De nombreux problèmes persistent, notamment à cause des incohérences structurelles internes qui ont été révélées par la crise; on a l'impression que les piliers du système comme les marchés de productions agricoles et les petites exploitations familiales, ainsi que la structure macro-géographique, sont remis en cause. La situation actuelle pourrait évoluer, soit vers une amélioration du fonctionnement actuel (le système serait résilient), soit vers le remplacement de ce système par un autre. En effet, quelques tendances récentes dans la dynamique du système comtadin pourraient, si elles étaient poussées à l'extrême, menacer la résilience et donc le maintien du système.

2.2. Critères de résilience

Les critères que nous avons relevés comme fondamentaux pour le degré de résilience d'un système sont, en termes de propriétés systémiques, l'instabilité, la robustesse et l'adaptabilité.

2.2.1. Critères liés au système

- L'instabilité

Le premier critère, l'instabilité d'un système, est principalement défini par la variabilité de ses caractéristiques au cours du temps. Les fluctuations autour de la trajectoire moyenne sont le résultat de

variations spatio-temporelles dans les caractéristiques des variables clés du système: ainsi en est-il de la variabilité du nombre d'individus d'une population. Un système caractérisé par une forte variabilité est plus apte à changer lorsqu'il est perturbé, qu'un système très stable marqué par de faibles fluctuations autour de la trajectoire, et donc par une plus grande rigidité. Ceci est apparu avec la comparaison des deux périodes qui précèdent les perturbations. Au XIX^e siècle, pendant la période qui précède la phase perturbée, la trajectoire du système apparaît assez instable. L'ensemble des perturbations qui débutent dans les années 1860, affecte le système comtadin alors en phase d'exploration. En effet, l'instabilité qui caractérise alors le système du Comtat, au moment même où il est affecté par un ensemble de perturbations est bien un élément favorable à sa résilience; cette instabilité augmente sa flexibilité et son adaptabilité. En revanche, la période précédant la phase perturbée récente décrit une trajectoire du système que l'on pourrait qualifier de plus stable et beaucoup moins flexible, inhibant ainsi les changements.

Ainsi, selon la phase dans laquelle se trouve le système au moment où il est affecté par une ou plusieurs perturbations, son aptitude à la résilience ne sera pas la même.

- La robustesse

Un système caractérisé par une forte cohésion, par des interactions spatiales intenses, peut faire preuve d'une résistance étonnante lorsqu'il est affecté par un événement perturbateur; il est très robuste. Ainsi, la robustesse d'un système apparaît comme une deuxième propriété fondamentale pour expliquer le degré de résilience d'un système. Il a, par contre, un comportement peu résilient lorsque les perturbations sont trop importantes: c'est notamment parce que sa capacité de résistance aux changements est d'autant plus élevée que la structure qu'il a mise en place fonctionne de manière optimale en période non perturbée. Ainsi, la difficulté d'assimilation d'une perturbation de grande ampleur par un système caractérisé par une forte robustesse peut s'expliquer par la cohérence de la structure qu'il a fait naître, par la solidarité entre ses composantes.

- L'adaptabilité

Enfin, la troisième propriété du système, indissociable de la résilience, est son adaptabilité. Un grand nombre de caractéristiques d'un système spatial concourent à son adaptabilité, mais on peut relever, en particulier, son niveau de diversification et les comportements de ses acteurs. Plus le degré d'hétérogénéité d'une population est important, plus son potentiel de variabilité est grand. Comprendre pourquoi un système réagit d'une certaine manière, lorsqu'il est perturbé, repose aussi sur la connaissance des pratiques et des comportements majeurs des acteurs du système. Le succès du système comtadin au niveau global semble déterminé par une certaine complémentarité entre les réponses des acteurs du système aux perturbations. Les plus importantes sont celles que nous avons qualifié d'"abandon", de "résistance" et d'adaptation. Si la dynamique comtadine illustre l'importance particulière de la combinaison de l'adaptation et de la "résistance", l'"abandon" de certains acteurs semble avoir contribué, dans une certaine mesure, à l'adaptabilité du système dans son ensemble. Le côté positif de l'abandon tient à ce que la "libération" d'espace et d'énergie introduit une certaine souplesse pour les acteurs qui persistent. La résistance, de son côté, allonge le délai entre l'apparition de la perturbation et le moment où les acteurs du système doivent en avoir assimilé les implications. Elle apporte donc un temps précieux à la recherche des solutions ou des réformes permettant de dominer la perturbation.

2.2.2. Critères liés à la perturbation

Enfin, la nature et l'ampleur d'une perturbation interviennent naturellement dans la capacité de résilience: plus une perturbation est importante, plus un système aura de difficultés de l'incorporer dans son fonctionnement. Or, il apparaît que la manière dont le système répond et parvient à s'adapter à un ensemble de perturbations dépend, semble-t-il, plus de la manière dont arrive la perturbation, que de l'ampleur des événements perturbants. Ainsi, il semble que les caractères spécifiques de la perturbation fournissent, eux-mêmes, une explication partielle du niveau de la résilience d'un système. Malgré l'impossibilité qu'il y a à mesurer la part de chacun des facteurs qui paraissent peser sur la dynamique du système spatial du Comtat lorsqu'il est perturbé, il semble que le caractère "brutal" des perturbations, qui arrivent avec une concordance étonnante dans le temps vers les années 1860, a un effet positif, car leur arrivée soudaine nécessite une réaction quasi immédiate. Au XX^e siècle, l'événement perturbateur n'a pas la même configuration. Il s'imisce de manière plus graduelle et son envergure est masquée. Le fait que la perturbation arrive plus "en

douceur” que celle du XIX^e siècle semble paradoxalement entraver son intégration au fonctionnement systémique. En effet, l’introduction plus insidieuse et beaucoup plus lente de difficultés, qui s’amplifient ensuite dans les années 1970, sclérose la dynamique générale du système.

Il est important de souligner que le cadre théorique de la résilience nécessite de relativiser certains critères qui généralement sont considérés comme positifs pour la reproduction d’un système. C’est le cas notamment pour l’adaptabilité et la stabilité de la trajectoire d’un système, qui peuvent chacune avoir des effets différents sur la résilience, selon le contexte dans lequel le système se trouve.

Il apparaît clairement que les perturbations n’ont pas systématiquement des conséquences néfastes sur un système dans sa globalité; elles sont des composantes inévitables de la dynamique d’un système spatial. Elles s’avèrent parfois fondamentales pour le maintien du système à long terme, spécialement lorsque les acteurs ne privilégient pas a priori un comportement d’innovation. Ainsi, une perturbation bien assimilée contribue à renforcer le système plutôt qu’à le condamner.

Références bibliographiques

- [1] ALLEN P.M., McGlade, J.-M., 1989 : Optimality, adequacy and the evolution of complexity, in E. Christiansen and S. Parmentier (ed), *Structure, coherence and chaos in dynamical systems*, Manchester, Manchester University Press, pp. 127-149
- [2] ASCHAN-LEYGONIE C., 1998 : *La résilience d’un système spatial : l’exemple du Comtat. Une étude comparative de deux périodes de crises au XIX^e et au XX^e siècles*, thèse de doctorat de l’Université Paris I, 401 pages
- [3] AURIAC F., 1983 : *Système économique et espace*, Paris, Economica, 210 pages
- [4] DURBIANO C., 1997 : *Le Comtat et ses marges*, Publication de l’université de Provence, Aix, 209 pages
- [5] GEORGE P., 1935 : *La région du Bas Rhône : Etude de géographie régionale*, Paris, Librairie J.-B. Baillière et fils, 691 pages
- [6] HOLLING C.S., 1973 : Resilience and stability of ecological systems, *Annual review of ecology and systematics*, 4, 1-23
- [7] HOLLING C.S., 1986 : The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change, in Clark W.C., Munn R.E. (ed.), *Sustainable development of the biosphere*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 192-217
- [8] MESLIAND C., 1989 : *Les paysans de Vaucluse 1860-1939*, Thèse de Doctorat, Publications de l’Université de Provence, 2 vol., 1040 pages
- [9] SANTOYO V.H., 1989 : *La production et la mise en marché des légumes de Provence, face aux échéances européennes*, thèse de doctorat, Université d’Aix-Marseille II, 449 pages
- [10] TIMMERMAN P., 1981 : *Vulnerability, resilience and the collapse of society*, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, 132 pages
- [11] WADDINGTON C. H., 1977 : *Tools for thought*, London, Penguin, 179 pages

Notes

- 1 - Nous parlons ici d’une première phase, par rapport à la période étudiée. Le terme première est naturellement peu adapté à une évolution cyclique, où par définition le début est difficile, voire impossible à déterminer.