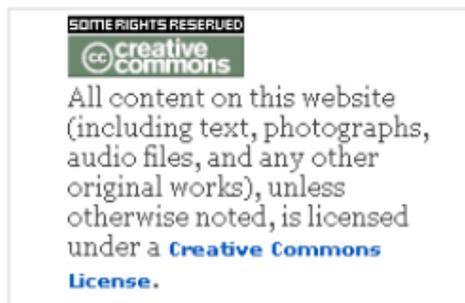


Systemic Complexity for human development in the 21st century
Systemic Complexity : new prospects to complex system theory
7th Congress of the UES **Systems Science European Union** Lisbon, Dec. 17-19, 2008



ShareAlike

This work is licensed under the
Creative Commons
Attribution-NonCommercial-NoDerivs
License

Ce travail est protégé par une licence
Creative Commons

(559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA)

au profit de l' association

APOCOSIS

ISBN: 978-972-9059-05-6

Il peut être copié et distribué gratuitement, uniquement dans un but non-commercial, mais sans modification, et à condition que soit indiqués

It can be copied and distributed, only in a non-commercial purpose, but without modification, and provided with the indications of

the origin/la source : <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Lisboa08/cantin1.pdf>

the title/le titre : **Systemic management of a building stock.**

the author/l'auteur : **CANTIN Richard & Jean-Claude CRYONNET**

the pages/la pagination : **10 p.**

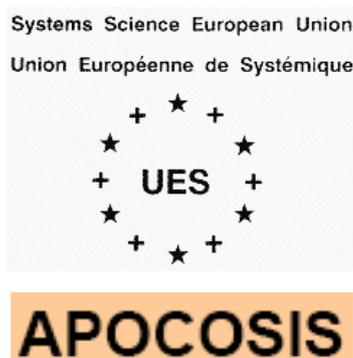
the year/l'année : **2008**

& the book/la publication: **7th Systems Science European Union Congress Proceedings, Lisboa, Portugal.**

Attribution Non-Commerciale, Partage À l'Identique
Urhebernennung, Nicht-kommerziell, Gegenseitigkeit

Atribución No comercial, Compartir en igualdad

Atribuição Não-Comercial, Partilha em Igualdade



Systemic management of a building stock

Richard Cantin
ENTPE CNRS URA 1652 DGCB
Université de Lyon
3, rue Maurice Audin
F-69120 Vaulx-en-Velin FRANCE
richard.cantin@entpe.fr

Jean-Claude Cryonnet
SyRHèse
1005 route de Chapèze
38000 Saint- Savin
FRANCE
sirese@orange.fr

Abstract

In France, the existing building sector is the most energy consuming (42%). Buildings constructed before 1975 are the less energy efficient, and they will still represent over 40% of building stock in 2050. There is therefore a high potential for energy conservation and sustainable economic development. The exploitation of this potential requires an implementation of innovative approach in management of a building stock.

During the two last decades, this management has evolved. Owners have organized their target axes around 3 issues: to enhance the value of property assets, to maintain the service quality just necessary to the occupant, to optimize maintenance and operation budgets through a better organization and improvement works.

These developments have produced methods, practices and management systems more or less computerized, without reaching a comprehensive and successful methodology. Indeed, in this wide and complex field, several stakes can be identified. Knowledge of a building stock is a whole more than the sum of these parts. The management of a building stock is not the reproduction of the management of one building. Knowledge and the relationship with various actors (owner, occupant, manufacturer, architect, engineer, etc.) are at stake. The issue of monitoring of a set of changing objects (ageing, degradation, and obsolescence) in a changing environment (needs, regulations) is raised. Similarly action about economic and technical control must be considered. This paper will present a brief overview of the management practices of a stock of building. Then, it will expose why a stock building can be considered as complex. It will show the problems of analytical approach for integrating the sustainable development concepts for the management of a building stock. Finally, it will highlight the pragmatic contribution of systemic approach.

Key words: building, stock, management, energy, complexity, decision making

Introduction

Pour répondre aux exigences économiques, environnementales et sociales du développement durable, il est nécessaire de réduire significativement la consommation d'énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre. Or, en France, le secteur du bâtiment est le plus consommateur d'énergie (42% de l'énergie finale totale) devant les secteurs de l'industrie et des transports. Le parc des bâtiments construits avant 1975 est le plus consommateur en énergie. En 2050, ces bâtiments représenteront encore 40% du parc immobilier. Il est donc primordial d'améliorer les qualités énergétiques du parc immobilier existant.

La réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments existants permettra de répondre à différents enjeux : réduction des émissions de gaz à effet de serre, optimisation des coûts d'exploitation et de maintenance des bâtiments et valorisation du patrimoine, maintenir le niveau de confort dans les bâtiments tout en réduisant les charges de fonctionnement.

Des contraintes plus sévères imposent aux gestionnaires de repenser le management des bâtiments existants. En particulier, il convient d'intégrer les aspects pluridisciplinaires dans le management du parc immobilier [1].

Dans cet article, les pratiques de gestion du patrimoine sont présentées ainsi que la problématique de la gestion durable du parc immobilier. Puis, l'approche systémique [2] [3] est développée pour être adaptée à la gestion d'un parc immobilier. Enfin une application de cette approche à un parc de lycées montre l'intérêt de faire évoluer la gestion immobilière en définissant un management intégrant les concepts du développement durable.

Pratiques de gestion de patrimoine

Le parc immobilier français compte près de 31 millions de logements qui représentent une surface d'environ 2,6 milliards de m² et 850 millions de m² dans le tertiaire dont la moitié relève du secteur public. Avec un chiffre d'affaires estimé à plus de 170 milliards d'Euros en 2007, et un effectif de plus de 1600000 emplois, le secteur de la construction joue un rôle moteur dans l'économie française.

Ces dimensions aussi importantes qu'hétérogènes ne conduisent pourtant pas à une véritable gestion mais bien plutôt à une organisation de la conservation et de la transmission ; mais qu'est-ce que le patrimoine sinon ce qui vient des pères. Il faut ajouter aux valeurs quantifiables des valeurs inappréciables de mémoire individuelle ou collective, d'appropriation et de projection sociales et psychologiques, ce qui ne facilite pas une modélisation mathématique et des prises de décision rationalisées. D'ailleurs lorsqu'il est question de patrimoine bâti, il s'agit plutôt de la dimension historique du parc immobilier que de sa dimension économique.

Il peut sembler paradoxale que ce qui paraît naturel, comme entretenir son bien, pose problème. Sous cet état de nature, se cache la multiplicité des besoins, des motivations, et en fait des pratiques et des règles diverses construites au fil du temps, s'accumulant en un corpus qui demande à être revisité et réorganisé dans une vision globale.

Mais, sur quelles bases asseoir cette réorganisation ? Les différents modes du management n'ont eu finalement que peu de prise sur cette branche de l'économie, précisément parce qu'elle mélange aussi bien la démarche projet que l'organisation matricielle, le droit coutumier que le droit codifié, et une multiplicité d'acteurs qui sont venus progressivement restreindre ou contraindre les marges de manœuvre du propriétaire. C'est à partir de cette notion de propriété qu'un bref historique de la gestion de patrimoine immobilier peut être dressé.

La propriété est redéfinie et redistribuée après la Révolution, et le Code Civil consacre une grande partie de ses pages à la définition des droits et devoirs du propriétaire. Mais dès les révolutions industrielles le propriétaire est perçu comme un rentier. La rente immobilière n'est pas différenciée des rentes pécuniaires. Elle ne se conçoit donc pas avec un besoin d'actions matérielles et onéreuses pour être maintenue. La psychologie des possédants et la réglementation conduisent alors rapidement à un parc de logements et d'équipements insuffisant en nombre et en qualité.

Cette négligence de l'entretien-maintenance du parc immobilier, l'absence de réelle vision globale se renforce après les deux guerres : la nécessité de reconstruire massivement et rapidement, la croissance exponentielle, l'inflation, le coût faible des matières premières tournent tous les efforts d'organisation, d'innovation, de réglementation et financier vers le projet de construction neuve. Sa maintenance et sa gestion sont naturellement oubliées, seule la loi et le règlement viennent imposer quelques contraintes. Les propriétaires et gestionnaires y répondent ponctuellement et partiellement, de manière totalement éclatée. Par exemple, suite au nouveau plan

comptable des années 60, apparaissent des services correspondant aux lignes budgétaires : l'un chargé des grosses réparations, l'autre de l'entretien courant, l'autre des améliorations... sur un même bâtiment, et lorsque le parc est grand sans concertation. On pourrait également citer les conséquences des réglementations plus techniques (sécurité, incendie), et plus récemment les contraintes plus sociétales et environnementales.

Les chocs pétroliers, les changements économiques des années 80, et l'évolution des besoins du quantitatif au qualitatif, vont sonner comme un réveil. Ce n'est que de cette époque que date la mise en place de systèmes de gestion de patrimoine.

Les pratiques sont plus réactives que proactives ou même prospectives. Elles sont de plus guidées par un environnement financier et des objectifs à court terme, des contraintes éclatées et partielles. En France, elles ont pratiquement toujours changé sous l'impact réglementaire.

Il y a un manque de cohérence, de finalité, d'interactivité, de transversalité, d'interdisciplinarité, auquel s'ajoutent l'éclatement des filières de production intervenant dans le monde du bâtiment, la diversité des acteurs et donc des intérêts et des points de vue. Le tout conduit à une suite de décisions, d'actions et de rétroactions plus ou moins erratiques. De plus les personnels de gestion sont issus d'un des points de vue sans formation à la globalité, à la complexité, et le plus souvent sont plutôt formés à la construction neuve qu'à la gestion de l'existant. Par ailleurs, cette prégnance du point de vue du constructeur dans le secteur du bâtiment n'est pas sans poser de questions sur l'introduction du développement durable, c'est-à-dire une conception récursive du déroulement du temps face à une conception linéaire de celui-ci.

Les approches actuelles de la gestion de patrimoine sont limitées. Il convient d'explicitier ses limites pour en dégager des moyens d'actions et notamment l'apport de la systémique.

Problématique de la gestion durable du parc

L'élément premier constitutif du parc immobilier est le bâtiment. Un bâtiment peut être considéré comme un objet réunissant un ensemble de composants en interaction. Lorsque le bâtiment est considéré comme un objet habité, en interaction avec ses divers environnements, il apparaît comme complexe. Il est alors plus qu'un objet technique. Il peut être modélisé comme un système complexe unique, ouvert, ayant plusieurs finalités. Il doit abriter ses occupants, protéger leurs biens et leurs activités dans des environnements changeants. Ses occupants doivent être en situation de confort et le bâtiment doit être adapté à son usage.

Un parc de bâtiments peut être défini comme un ensemble de bâtiments répondant à des besoins humains, et nécessaires à des activités économiques, administratives, etc. Plusieurs types de bâtiments sont identifiés selon leurs fonctions : résidentiels, tertiaires, industriels, etc. Il est alors possible de créer une typologie. Plusieurs acteurs d'un parc immobilier sont identifiés : occupants, propriétaires, architectes, fournisseurs d'énergie, entreprises, gestionnaires, etc. [4].

La première préoccupation d'un gestionnaire est bien souvent de faire l'inventaire systématique des biens sous sa responsabilité et d'en avoir une connaissance détaillée. Pour ces bâtiments, différentes descriptions et grilles de lecture sont proposées qui dépendent des acteurs, de leurs points de vue. Tous n'ont pas le même langage. Il apparaît différents jargons propres à chaque métier, à chaque corporation. La terminologie dans le secteur du bâtiment est un éclatement qui complexifie la communication entre les intervenants sur un même bâtiment : architecte, ingénieur, banquier, maçon, menuisier, plombier, électricien... et occupants... Différentes représentations de la connaissance par les différents acteurs et différents métiers (plan, maquette, informatique, logiciels, etc.) sont également utilisées.

De plus, il existe dans le secteur du bâtiment une culture artisanale qui s'appuie sur des connaissances empiriques, accumulées au fil des siècles, qui ont conduit à l'élaboration de règles de l'art, parfois non formalisées et conservées au sein de chaque corporation. Cette culture est différente de la culture scientifique élaborée à partir d'approches analytiques, normées, cartésiennes, et plus facilement diffusées. Par exemple, l'analyse du cycle de vie des bâtiments montre le décalage existant entre les objectifs du constructeur et les objectifs du chargé de maintenance. De même, un décalage apparaît entre l'action théoriquement programmée pour la construction et celle véritablement réalisée et dépendante des circonstances du chantier.

La destination et l'usage du bâtiment peuvent conduire à une description du bâtiment par son contenant ou à une description des besoins d'un contenu, l'occupant. Avec le parc, il y a un changement d'échelle et une multiplication et croissance exponentielle des différences, décalages, dualités identifiées pour un bâtiment. De ce fait, le gestionnaire d'un parc de bâtiments n'est plus le gestionnaire d'un bâtiment, ni le maître d'ouvrage, ni le maître d'œuvre... Ainsi, l'exploitation de cette connaissance diversifiée, de nature essentiellement descriptive, et de cette masse d'informations, est complexe pour optimiser la gestion d'un parc immobilier. Dans ces conditions, il n'y a pas d'anticipation pour la préparation de la gestion des données d'un parc immobilier existant.

Les actes de gestion du parc

Différentes interventions ont lieu sur le patrimoine bâti depuis la construction jusqu'à sa destruction. Une organisation désordonnée et continue, des objectifs partiels et élaborés à court terme, conduisent à des interventions isolées qui n'apparaissent pas situées dans un cycle de vie.

L'occupation du bâtiment est caractérisée par des interventions ponctuelles, récurrentes, plus ou moins lourdes pour conserver l'état du bien et maintenir sa performance. La dimension temporelle est empiriquement prise en compte dans l'historique du bâtiment et le recensement des différentes opérations de maintenance et d'entretien dans un carnet de santé.

Différentes interventions, comme les grosses réparations, le gros entretien, la restauration, visent à maîtriser et réduire l'impact du vieillissement, de l'usure, de la détérioration, de la dégradation, de l'accommodation du bâtiment et de ses composants. Il faut donc connaître les facteurs de vieillissement des matériaux et d'obsolescence des produits.

Toute intervention ne doit pas limiter l'occupant dans son appropriation, mais au contraire la faciliter. Le réaménagement, la réhabilitation ou la rénovation, transforment le bâtiment pour l'adapter à de nouvelles contraintes internes (ex : l'environnement réglementaire) ou externes (ex : changement d'affectation). Ils nécessitent la réalisation de diagnostics afin de définir l'opération d'adaptation à conduire.

Enfin, la démolition, la déconstruction et le recyclage sont les étapes ultimes de l'existence du bâtiment, qui ont des impacts sur l'environnement.

L'ensemble de ces actions apparaît désordonnée, mais cependant elles peuvent être perçues comme des adaptations du système : à sa raison d'être et ce qui fait sa permanence (achronie), par des actions récurrentes et permanentes sans changement notoires (synchronie), et par des adaptations plus ou moins lourdes (diachronie).

La reconstruction, ou la construction est un acte d'adaptation (diachronie) lorsque le différentiel entre les contraintes internes et externes du système est devenu trop grand.

Les décisions prises dépendent toujours des moyens humains, matériels et financiers disponibles à court terme, des circonstances d'occupation, de contraintes internes ou externes. Le processus de prise de décision préalable à ces interventions

est complexe. Il nécessite la réunion d'acteurs différents, la mise en place d'équipes de travaux pluridisciplinaires ou de contrats la hiérarchisation et l'établissement de priorités, la coordination, l'ordonnancement et la planification des actions envisagées. La gestion de l'information est donc primordiale. Une informatisation importante plus ou moins bien faite et succombant au mythe de la connaissance exhaustive par les bases de données hypertrophiées, confrontent les décideurs à de nouveaux problèmes (surinformation, transmission d'informations non traitées, excès de niveaux de détails, etc.).

Ainsi, il faut reconnaître la complexité de la gestion d'un parc à différents niveaux, différents lieux et différentes périodes, et reconnaître le besoin d'utiliser des méthodes nouvelles dans la gestion de patrimoine.

Approche systémique de la gestion du parc

Dans la complexité de la gestion d'un parc immobilier, il y a une difficulté majeure liée à la gestion et la résolution des problèmes tant techniques, que réglementaires, ou financiers. Cette difficulté concerne la caractérisation de l'objet [5]: qu'est-ce qu'un parc de bâtiments ? comment le représenter ? comment le visualiser ? Il s'agit d'un problème de modélisation qui ne doit pas écarter les représentations avec des outils suffisamment efficaces sans être trop simplificateurs.

J.L. Le Moigne [6] [7] invite à renoncer à vouloir décrire un objet dans son essence et sa vérité, à la dualité du monde platonicien, à l'objectivité cartésienne, aux illusions des relations causes-effets, à la possibilité d'un arrêt du temps. Il nous invite à le définir en prenant en compte différents points de vue, le temps qui passe et qui change les choses, la finalité de maintien qui passe par la capacité d'adaptation et va jusqu'à la métamorphose soit une systémodigraphie des représentations, une activation des ressources et des flux, une adaptation structurelle et fonctionnelle, faisant varier les états faisant appel à une capacité de restructuration et de différenciation.

Les points de complexité de la gestion d'un parc immobilier peuvent être traités à partir des travaux de J.L. Le Moigne [6] [7]. Ainsi, vouloir gérer un parc, c'est d'abord le connaître et le modéliser selon différents points de vue.

Les objets du système de gestion sont nombreux à commencer par le bâtiment. Ainsi, un objet qui a une finalité (rendement, logement, esthétique...), des fonctions (loger, abriter, produire, isoler, représenter...), un environnement (urbain, architectural, social, climatique, réglementaire, financier,...) et soumis à une évolution. La modélisation systémique du bâtiment est évidente et pour ainsi dire inscrite dans la loi, c'est-à-dire que «Le maître de l'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage », mais au-delà de l'articulation de la relation « maître d'ouvrage qui définit - maître d'œuvre qui décrit une forme une structure et des propriétés lors de la conception ». Cette définition est opératoire pendant sa vie et les mêmes questions sont posées au gestionnaire : Quels objectifs ? Quelles fonctions et niveaux de qualité pour les atteindre? Y répond-il seul, ou fait-il partie d'un réseau, d'un ensemble ? Dans quel environnement se situe le bâtiment ? Comment le bâtiment a-t-il vieilli ?

Cette approche donne non seulement la possibilité de définir le bâtiment, mais elle permet une décomposition en objets plus élémentaires ou plus globaux, rendant ainsi possible la représentation suivant différents modèles, donc différents points de vue à partir du même outil conceptuel.

Un autre objet est le parc lui-même. Constitué de bâtiments, il est plus que le rassemblement. Deux bâtiments offrent plus que la somme de leur surface hors œuvre

nette. Ils offrent des services complémentaires, alternatifs ou concurrentiels et peuvent partager ou s'offrir des fonctions techniques.

Les notions d'objet et de variété peuvent être efficacement utilisées, pour décrire et opérer sur le parc et les bâtiments. Elles peuvent s'appliquer à un autre objet de la gestion de patrimoine, parmi les actes de gestion du patrimoine, à savoir l'intervention physique sur le parc : l'opération de travaux. La complexité du processus de prise de décision préalable, la possibilité de la caractériser par sa situation dans le cycle de vie ont été soulignées. Il pourrait être mis en exergue leur typologie et leur variété par rapport au modèle classiquement utilisé du projet, qui sera dégradé plus ou moins de la construction neuve au micro projet de réparation ponctuelle. La programmation des actions devient un lieu de différenciation-coordination des opérations de travaux.

Application à la gestion d'un parc de lycées

L'approche systémique a été appliquée dans le cas de la gestion énergétique d'un parc de bâtiments d'enseignement. Cette application s'appuie sur une étude du parc de lycées de la région Rhône-Alpes. Le parc immobilier est composé de 280 établissements, soit plus de 4 millions de m² bâtis.

La politique énergétique de la Région vise à maîtriser la demande en énergie, à planifier les économies d'énergie des bâtiments existants, et à réaliser des opérations de travaux exemplaires. Sa mise en œuvre conduit à la réalisation d'actes de gestion divers : principe d'intéressement dans les contrats, audits énergétiques, suivi des consommations énergétiques, exigences de niveaux de performances, étude du recours aux énergies renouvelables, programmation de travaux, information et formation des gestionnaires de lycées. Cette politique énergétique s'inscrit alors dans une gestion du patrimoine modélisée comme une action cyclique (figure 1).

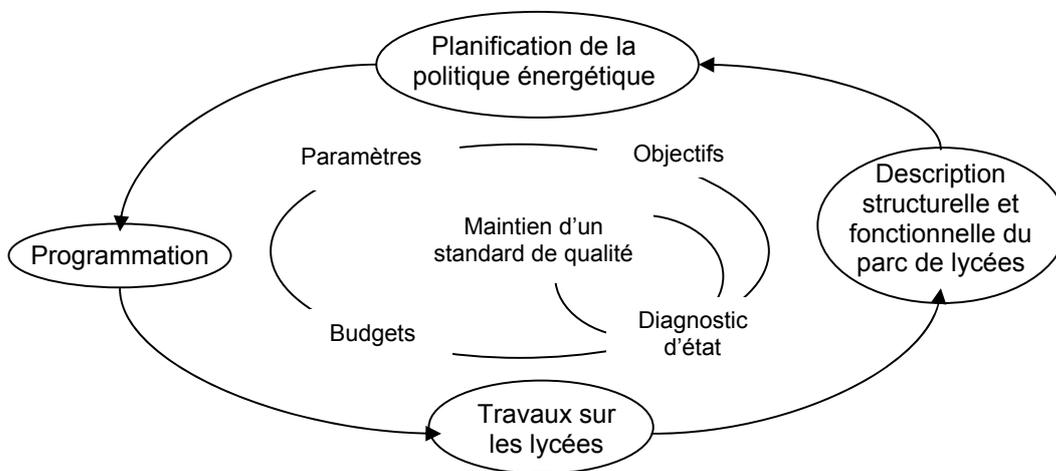


Figure 1 : gestion du patrimoine – action cyclique

Appliquée au système 'lycée' comme au système 'parc de lycées', la description structurelle issue de l'approche systémique [1] [4] permet de considérer deux modèles pour les deux systèmes. Si la frontière du lycée peut être identifiée par l'enveloppe du bâtiment ou sa clôture, la frontière du parc est définie à une autre échelle, à partir des bâtiments nécessaires à la réalisation des activités d'enseignement pour une population vivant sur le territoire de la région Rhône Alpes. Les principaux éléments du système lycée sont les occupants, les locaux, les équipements, les bâtiments mobiliers, etc. Les éléments constitutifs du système parc sont définis à une autre échelle : les générations de lycée, les types d'enseignement, les occupants, des fournisseurs d'énergie, des

entreprises, etc. Pour le lycée, le réseau de communication est situé à l'intérieur du lycée, pour le parc de lycées, il est situé entre les lycées et donc constitue l'environnement du précédent.

La description fonctionnelle permet de compléter les deux modèles. Les flux y sont très différents. Par exemple, les flux financiers du gestionnaire du lycée ne sont pas ceux du gestionnaire de la Région qui doit répartir ses moyens financiers entre les lycées pour obtenir une amélioration globale des performances du parc.

Il s'agit de systèmes ouverts qui s'adaptent à un environnement [8]. Le parc peut être considéré comme un ensemble formant un système ouvert, hiérarchisé, organisé et dynamique. La taille du parc évolue avec le temps en fonction de la croissance démographique et économique des différents espaces de la région. Selon les époques, certains lycées bénéficient d'une croissance et d'autres connaissent une décroissance.

L'ensemble des systèmes (les lycées) représente à l'échelle macroscopique plus qu'une simple addition des effets séparés de chacun d'entre eux. Les lycées d'une même région, appartenant à un même parc, sont des systèmes liés entre eux par des relations d'interdépendance et surtout de coopération. Le gestionnaire doit analyser les répercussions des phénomènes de coopération entre les lycées sur les structures spatio-temporelles du parc. Des phénomènes d'attractivités ou de préférences de certains lycées sont alors observables au sein du parc.

Avec l'approche systémique, plusieurs caractéristiques spécifiques du management à l'échelle du parc de lycée peuvent être identifiées afin de le différencier du management à l'échelle du lycée. Il y a un emboîtement des niveaux de complexité, du lycée au système parc de lycée.

L'approche systémique permet une nouvelle modélisation de la gestion du parc et fournit les concepts pour caractériser son activité cyclique, continue et capable de considérer le long terme à l'échelle globale (Figure 2).

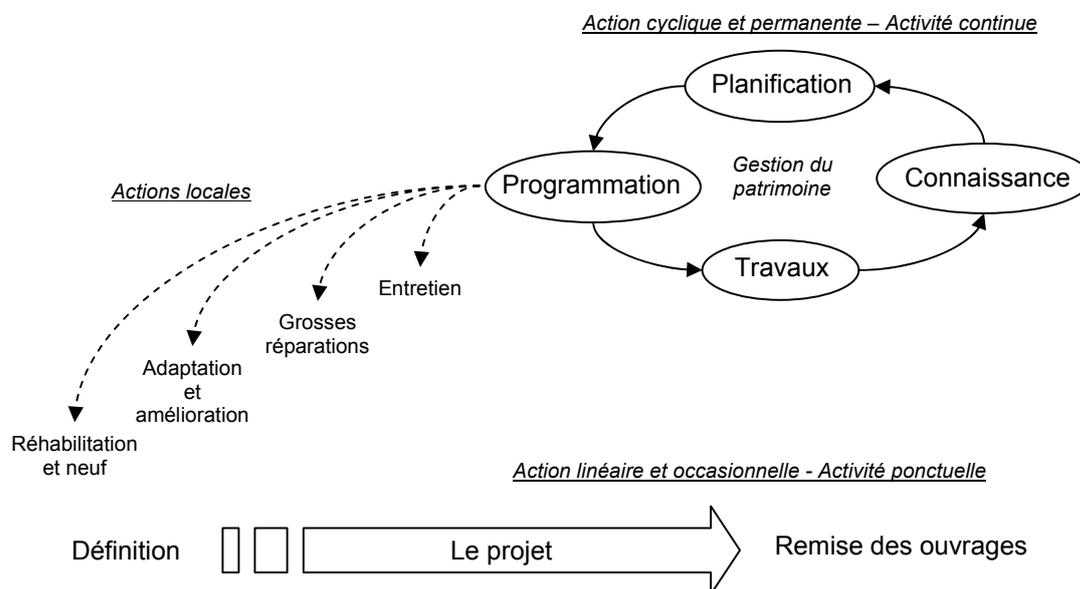


Figure 2 : Articulation des actions locales à partir de la gestion du patrimoine globale

De cette vision systémique, la description structurelle et fonctionnelle d'un parc de lycées permet d'organiser la connaissance indispensable à une planification qui considère le long terme. Cette planification permet une programmation à court terme des actions locales.

Ainsi, la modélisation systémique met en évidence le décalage entre la gestion du parc, cyclique, globale et à long terme et les travaux associés au projet [11], linéaire, local et à court terme.

Une typologie de bâtiments a été étudiée afin d'élaborer des stratégies de gestion énergétiques à l'échelle du parc de lycées afin de réduire la diversité des bâtiments existants. Cependant, pour un lycée, le nombre et la variété des données à recueillir pour maîtriser complètement ses comportements énergétiques sont très nombreux : paramètres climatiques, données thermo physiques des bâtiments comportements des occupants, etc. Chaque bâtiment, chaque lycée est une construction unique. Par exemple, lorsque les lycées sont anciens, les données relatives aux caractéristiques et aux interactions thermiques et climatiques des lycées ne sont pas disponibles. Le nombre de données augmente rapidement avec la taille du parc et la multiplication de la diversité des bâtiments.

L'organisation qui découle de l'approche systémique, instaure un décalage entre planification et programmation, entre la stratégie globale et la tactique locale, et une instance de différenciation-coordination créatrice de variété d'opération de travaux.

Au-delà des capacités de description, la modélisation systémique permet un autre traitement du problème de la gestion énergétique du parc par sa caractérisation structurelle et fonctionnelle. La décomposition analytique reste un moyen pour le gestionnaire de maîtriser en partie la diversité mais la décomposition systémique fait apparaître d'autres regroupements plus pertinents. Ainsi, les éléments considérés ont été les sous-systèmes ayant une forte influence sur la performance énergétique des bâtiments : systèmes d'isolation, systèmes de fenêtres, systèmes de chauffage, etc. Il s'agit ainsi d'élaborer non pas seulement une typologie d'éléments, mais une typologie de sous-systèmes, à laquelle plus tard sera associée une typologie d'interventions.

Cette approche a conduit à étudier différentes stratégies de management [9] pour la rénovation thermique du parc de lycées. Disposant d'un budget limité, à une date donnée, le gestionnaire du parc a le choix entre deux approches stratégiques.

La stratégie n°1, développée avec une approche analytique classique, consiste à identifier les lycées les moins performants et à les rénover entièrement. Il s'agit, pour le budget donné, de la rénovation thermique, presque complète, de 5 lycées (isolation des murs et des toitures terrasses et remplacements des fenêtres).

La stratégie n°2, développée à partir de l'approche systémique, consiste à réaliser une typologie de l'état des sous-systèmes des lycées, et à rénover seulement ces sous-systèmes sans rénover entièrement les bâtiments. Il s'agit, pour le même budget, de remplacer les fenêtres dans 160 bâtiments du parc répartis dans 280 lycées, un lycée comptant 5 bâtiments.

L'étude a montré que la stratégie 2, soit le remplacement de l'ensemble des sous-systèmes fenêtres, permet avec un investissement légèrement inférieur à la stratégie 1 (-4%) de réaliser de meilleurs gains énergétiques (+1,6%) et économiques (+4,4%).

Au-delà des résultats chiffrés obtenus dans cette étude, l'approche systémique a permis une modélisation nouvelle et propose une description d'un parc de bâtiments à partir de sous-systèmes énergétiques. Elle réduit la difficulté liée au traitement d'un trop grand nombre de données.

Cette application a montré que la décomposition analytique du parc en lycées doit être complétée par une modélisation systémique du parc à l'échelle des bâtiments et de leurs sous-systèmes. La décomposition en sous-systèmes ayant un impact sur la consommation énergétique permet l'élaboration de stratégies innovantes en matière de rénovation thermique. Cette approche nécessite des modifications de l'organisation du management du parc. Il ne s'agit plus de manager des lycées, mais également des sous-systèmes à l'échelle du parc. A ces typologies de sous-systèmes correspondent alors des typologies d'intervention en matière de rénovation.

Ces interventions sont articulées lors de la phase de programmation qui est en fait une phase d'articulation et de différenciation-coordination au sens donné par Le Moigne [6] et H.A. Simon [10]. Il s'agit d'articulation puisqu'elle fait communiquer entre deux systèmes emboîtés, de coordination puisqu'elle organise la mise œuvre d'actions différentes, et de différenciation puisqu'elle crée une variété d'opérations de travaux à partir du modèle classique de projet. Par ailleurs, il est possible d'y ajouter un engrenage, entre le système cyclique, inscrit dans la durée de la gestion du patrimoine, et le système linéaire et ponctuelle de l'opération de travaux.

Conclusion

Le management d'un parc de bâtiments existants hérite de pratiques de gestion du patrimoine nombreuses et variées. Intégrer les concepts du développement durable dans la gestion du patrimoine est un challenge lorsque les exigences énergétiques et environnementales sont de plus en plus contraignantes. La gestion durable du parc est une activité complexe à cause notamment de la pluridisciplinarité liée aux différents actes de gestion.

L'approche systémique permet une nouvelle modélisation de la gestion du parc. Elle fournit les concepts pour caractériser son activité cyclique qui intègre le long terme à l'échelle globale. La description structurelle et fonctionnelle aide à l'organisation de la connaissance indispensable à une planification intégrant le long terme. Cette planification permet alors une programmation à court terme des actions locales (entretien, réparations, etc.).

Une application de l'approche systémique à la gestion d'un parc de lycées de la région Rhône-Alpes permet de mettre en évidence le décalage entre la gestion du parc, cyclique et globale, et les travaux associés à un projet, linéaire et local. L'approche systémique offre la possibilité de passer d'une gestion en dents de scie (court terme) à une gestion stabilisée et continue (long terme) dans la dépense comme dans la mesure de la qualité et du service rendu. Ainsi de nouvelles stratégies de gestion peuvent être élaborées en considérant différemment le parc et sa gestion. La modélisation de sous-systèmes énergétiques au sein du parc de lycées a montré l'existence de stratégies systémiques potentiellement plus performantes que les stratégies classiques. D'autres études doivent cependant être menées afin d'évaluer plus précisément le potentiel de telles stratégies.

Avec cette vision systémique de la gestion du parc, la construction n'est pas un point de départ, mais un élément de la vie du parc répondant à un besoin. Il s'agit alors d'un changement de paradigme qui consiste à passer d'une adjonction isolée et consommatrice à une évolution intégrant une conception récursive.

Ce passage du linéaire au cyclique permet un renversement du paradigme prédominant dans l'économie de la construction, et le passage à une véritable prise en compte du développement durable. Ce renversement de paradigme permet d'introduire le développement durable dans la gestion de patrimoine immobilier non plus comme adjonction de fonctions qui redécouvrent qu'une construction neuve devrait être entretenue, mais comme une finalité ou une ligne de conduite de la gestion de patrimoine, dont la construction n'est qu'une phase diachronique particulière.

Références

- [1] Perret J. *Guide de la maintenance des bâtiments*. Le Moniteur, Paris, 1995, 430 p.
- [2] Durand D. *La systémique*. Presses universitaires de France, Paris, 1983, 125 p.

- [3] Donnadiou G., Karsky M. *La systématique, penser et agir dans la complexité*. Editions LIAISONS, Rueil-Malmaison, 269 p.
- [4] Genolet D. *Manager dans la complexité: réflexions à l'usage des dirigeants*. INSEP Editions, Paris, 1992, 324 p.
- [5] Simondon G. *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier. Paris, 1958,1989. 333p
- [6] Le Moigne J.L. *La théorie du système général, théorie de la modélisation*. PUF, Paris, 1994, 338 p.
- [7] La Moigne J.L. *La modélisation des systèmes complexes*. Dunod. Paris. 1990. 178 p.
- [8] Bertalanfly L. von. *Théorie générale des systèmes*. Bordas Dunod, Paris, 1991, 298 p.
- [9] Romagni P. et al. *Dix outils clés du management*. Les éditions du Go, les presses du management, 1996, 284 p.
- [10] Simon H. *La science des systèmes, science de l'artificiel*. Dunod, Paris, 1991, 229 p.
- [11] Boutinet J.P. *Anthropologie du projet*. Quadrige / puf. Paris, 1990. 405p