

LES « SEUILS » OUTIL DE MAITRISE DES DYNAMIQUES DE DEVELOPPEMENT URBAIN ET TERRITORIAL, ESSAI DE PRE-MODELISATION.

HOCINE MOHAMED

École Polytechnique, d'Architecture et d'Urbanisme EPAU,
Laboratoire Ville Urbanisme et Développement Durable-VUDD.
Alger, Algérie.

Reçu le 21/02/2012 – Accepté le 18/12/2013

Résumé

Ces dernières années, les préoccupations et recherches urbaines sont de plus en plus croisées aux préoccupations et recherches environnementales et adoptent souvent de nouvelles formes d'interdisciplinarité. En effet, le système urbain et territorial n'est qu'un composant de l'écosystème global.

Ma contribution est de type théorique- réflexif, elle vise à esquisser une modélisation par les seuils et répondre ainsi à la question suivante : Est-ce que la notion de *seuils* peut caractériser les processus multiformes de croissances et/ou déclin en cours et en place sur des territoires de plus en plus urbanisés ? Dans l'affirmatif et dans l'objectif de maîtriser les dynamiques de développement et/ou régression urbain et territorial de la ville et son hinterland, Il est proposé un premier niveau d'approche méthodologique à travers une pré-modélisation.

Mots clés: pré-modélisation, seuils-de-contrôle, écosystème, développement durable, territoire urbain.

Abstract

In the last few years, the urban issues and searches are, increasingly, crossing their perspectives with the environmental issues and searches; they also adopt new interdisciplinary forms. In fact, the urban and territorial system is completely a component of the global ecosystem.

My contribution is a theoretical- reflexive one, by using the threshold's notion, it aims to answer the following question: Can the threshold notion characterize the numerous and multiform processes of growth and/or regress taking place on territories more and more urbanized? In the affirmative and in the aim to master the urban and territorial processes (mentioned above), I propose a first level of a methodological approach, using a pre-modelling.

Keywords: pre-modelling, control thresholds, ecosystem, sustainable development, urban area.

ملخص

لقد أصبح واضحا منذ بعض السنوات أن هناك تشابك وتقارب في القضايا والبحوث التي تخص ميداني المدينة والبيئة، و التي غالبا ما تتبنى أشكال جديدة للبحث نظرا لتعدد الإختصاصات وتنوعها. فالمنظومة المدنية والإقليمية ما هي إلا عنصر من عناصر النظام الإكولوجي العام. مساهمتي هذه تندرج ضمن اطار نظري يعتمد على مفهوم "العتبة" و ذلك بالرد على السؤال التالي: هل يمكن لمفهوم "العتبة" تحديد خصائص مختلف ميكانزمات النمو و/أو التراجع التي تشمل الأقاليم والتي تشهد في الأونة الأخيرة إتساع كبير للمناطق الحضرية؟ في هذه الحالة، وحتى تتمكن من التحكم في مختلف حيثيات البحث، سنعتمد على مقارنة منهجية تقوم على إقتراح نموذج أولي.

كلمات مفاتيح: نمذجة أولية، عتبة التحكم، النظام الإكولوجي، التنمية المستدامة، المناطق الحضرية.

1 Introduction

Au niveau de la ville régionale [01] ou de la ville et de son hinterland [02] et dans beaucoup de pays, ces dernières années, les activités économiques explosent en termes de volumes d'échange de produits et de services. Ils sont nourris par une augmentation quantitative en populations, de plus en plus urbaines, mais aussi par une volonté d'amélioration soutenue du bien être social : plus de confort, plus de commodités, plus d'opportunités d'emplois et d'affaires, etc. Les programmes des politiques publiques abondent d'actions d'amélioration des conditions de vie socio-économique des populations : emplois, logements, santé, éducation, etc. Sur le plan physique, d'imposants réseaux d'infrastructures sont construits au quotidien [03], tout ce qui fait de la ville et son territoire une remarquable entité physique support aux nombreuses activités et fonctions propres à la vie urbaine.

L'augmentation de l'amplitude de la dynamique de consommation/développement au niveau de la ville et de son territoire « oblige » la ville à étendre toujours plus loin son périmètre institutionnel, économique et fonctionnel. Les populations et leurs représentants savent pertinemment que le maintien de la dynamique urbaine dépend des possibilités d'extension du bassin et de ses ressources territoriales [04]. Les capacités techniques et technologiques dont dispose les sociétés d'aujourd'hui ont notamment permis d'étendre l'environnement artificiel toujours plus en profondeur dans l'arrière-pays. Dans beaucoup de régions à travers le monde, tout l'espace, jadis vierge de toutes interventions humaines est aujourd'hui bien entamé par l'artificialisation rampante des villes et les emprises de leurs réseaux tentaculaires. Cet espace est presque entièrement **asservi** aux activités d'anthropisation de l'homme moderne [05]. Il constitue souvent aujourd'hui, une partie bien intégrée de l'espace globale de la ville et de son arrière-pays.

Le désir d'un bien-être, toujours plus grand, et une certaine forme de cupidité ont eu comme résultat une quête continue d'amélioration des conditions de vie des populations et une exploitation outrancière des ressources. Les ressources essentiellement naturelles sont récupérées dans les villes à partir de vastes et lointains territoires. Cette dynamique a eu notamment, pour conséquence une urbanisation effrénée : développement d'infrastructures et de réseaux divers de communication et d'échange, développement d'infrastructures de production, de logement, etc. Les instruments classiques de gestion et d'action sur l'usage et l'occupation du sol et de planification de l'espace n'ont pu venir à bout totalement des dégradations enregistrées sur l'environnement. Cette situation est posée dans beaucoup de pays mais avec une plus grande acuité dans beaucoup de pays du Sud, les événements s'y précipitent dans le temps et la préparation en matière de planification et gestion urbaine et territoriale y est lacunaire [06].

Il y a aujourd'hui nécessité d'aller sur de nouvelles approches du problème telle que la notion de **seuil** de contrôle (parmi tant d'autres notions éco-urbanistiques) afin d'élaborer un cadre opératoire pour réussir le pari d'un développement urbain et territoriale durable.

La situation décrite ci-dessus, a pour intérêt l'intention de contribuer à mettre un terme à certaines tendances lourdes dommageables pour l'avenir de l'homme. L'exploitation de l'environnement comme réservoirs de ressources et espaces supports à ses développements, régressions et rejets divers doit pouvoir s'imposer des **limites** ! Comment caractériser, ensuite mesurer et contrôler les divers processus de croissance et /ou régressions en cours et en place au niveau des systèmes urbains et territoriaux ?

Dans cette contribution sur la complexité du développement urbain et territorial, nous nous sommes fixé comme objectif : de (re)considérer la notion de « **seuil** » comme élément central d'un champ notionnel pouvant nous permettre de décrire les processus en cours et en place dans les systèmes urbains et territoriaux. Ensuite et dans l'objectif d'accompagner, contrôler et gérer les processus en question, la recherche propose d'établir une première phase de modélisation ou *pré-modélisation* de l'environnement, de la ville et de son hinterland et des processus qui les animent.

Ces vingt dernières années des études s'appuyant sur des indicateurs de seuils et de capacité de charge quantifiés ont été développées pour des territoires à écologie [07] et à activités touristiques sensibles [08]. On pense qu'on peut aujourd'hui étendre cette démarche aux territoires à urbanisation rapide et mal assumée, telle que celle que nous vivons dans les pays en voie de développement.

L'établissement du pré-modèle est précédée d'une recherche sur l'état de l'art dont une synthèse est présentée ci-dessous. Enfin des perspectives de développement de la modélisation sont données dans une démarche de conciliation entre méthodes quantitatives sur le métabolisme urbain et des méthodes qualitatives sur la participation sociale.

1. Méthodologie et synthèse sur l'état de la question

Les méthodes usitées dans le cadre de cette recherche sont de deux types. Dans un premier temps, l'approche est exploratoire théorique. Ensuite, et s'agissant d'une production de connaissances scientifiques par modélisation dans les domaines complexes des sciences de l'espace et des sciences de la gestion, l'approche est en boucle récursive : abduction/déduction/induction. Nous allons voir l'usage la notion de seuil dans différents disciplines scientifiques liés à la ville et à l'environnement.

Dans une première phase nous allons passer en revue l'usage de la notion de **seuil** physique à travers les écrits de certains auteurs en urbanisme de composition. Ils réinterprètent une « manière-de-faire » tirée de l'histoire de la ville (Moyen-âge, renaissance). Pour Léon Krier : « *La croissance n'a de sens que si elle tend vers une fin, la maturité est le but de toute croissance. La surcroissance est une perte de limites. Toute expansion excessive mène à la perte du système générateur* » [09]. Il a énoncé un certains nombres de principes et a arrêté des dimensions optimums : surface, dimension et nombre d'habitants pour le quartier qu'il a expérimenté dans le projet de la nouvelle ville de Poundbury au Royaume Unis. Krier L. architecte du mouvement postmoderne

reprend ainsi les principes d'un urbanisme dit culturaliste. Le modèle dit « culturalise » en urbanisme, est un courant d'idée minoritaire apparu en réaction au modèle dit « progressiste » majoritaire et bien implanté à travers le monde contemporain [10]. Le plus illustre représentant de ce dernier courant est Le Corbusier et son organisation les CIAM (Congrès internationaux d'architecture moderne entre 1928 et 1958). Ils recommandent une architecture et un urbanisme libéré de toutes contrainte de limites, un aménagement spatial éclaté selon les fonctions et le principe du plan libre. À l'opposé de l'agglomération du modèle progressiste, celle préconisée par le modèle culturaliste est bien circonscrite à l'intérieur de **limites** précises. En tant que phénomène culturel, la ville doit former un contraste sans ambiguïté avec la nature ou l'espace rural, aux- quels on tente de conserver un état vierge. Comme théoriciens du courant « culturalise », on a Camillo Site, Raymond Unwin et Ebenezer Howard ce dernier milita pour la création d'un nouveau type de villes satellites, qu'il appelle Cités-jardins (Garden-Cities). Elles feraient l'objet d'une planification, les **limitant** à 30.000 habitants ; la cité jardin est également à l'origine de la planification moderne par ceinture verte. C'est une zone verte tampon qui **limite** l'expansion des zones urbaines et l'invasion des zones rurales [11]. La notion de **seuils** n'est pas que de nature physique ; elle peut avoir un nature fonctionnel, techniques,..., cognitif, etc. Des auteurs y ont eu recours pour expliquer certains phénomènes en sciences économiques et en sciences de l'espace.

En sciences économiques d'abord, et suite à des recherches comparatives entre le PIB (produit intérieur brut) et l'ISEW ou l'IBED (indice de bien être durable-index of sustainable welfare) pour plusieurs pays, l'hypothèse du **seuil** est énoncée de la manière suivante : *« pour toute société, il semble qu'il y a une période durant laquelle, la croissance (mesurée conventionnellement) provoque une amélioration de la qualité de la vie. Cependant, c'est jusqu'à un certain point- un point seuil- au-delà duquel, s'il y a plus de croissance économique, la qualité de la vie peut commencer à se détériorer »* [12]. De nouvelles recherches sur le thème ont associé d'autres outils pour mesurer la pression environnementale comme l'empreinte écologique. Elles ont démontré que le système économique n'est pas autosuffisant fermé, dans lequel, les ménages et les entreprises sont reliés uniquement par des flux des produits et des revenus [13]. Elles ramènent l'attention de nouveau sur les fondements biophysiques de tout système humain et la nécessité de considérer les **seuils** qu'ils dégagent.

Enfin, les **seuils** en planification urbaine étaient souvent appréhendés dans les années soixante-dix sous leurs aspects économiques de rentabilité financière des aménagements induits par un accroissement démographique prévisionnel donné au départ. Malisz [14] a tenté d'élucider si la croissance du système urbain se fait d'une manière continue ou si elle se heurte à certaines **limitations**. Il a mis en évidence le principe d'une progression des villes par bonds successifs permettant de passer des processus plus ou moins spontanés de la décongestion, à l'application raisonnée d'une politique de déconcentration à l'échelle des régions et du pays tout entier.

Avec l'émergence de la notion de développement durable

avec notamment la Conférence des Nations-Unis sur l'environnement humain à Stockholm en 1972, « Halte à la croissance » le rapport au Club de Rome [15] de 1972 et le rapport Brundtland en 1987. Ce dernier a eu une énorme influence dans le lancement public de la préoccupation environnementale.

La notion de **seuil** est réapparue dans certains travaux scientifiques dans lesquelles l'avènement d'un phénomène de **seuil** est du à des préoccupations écologiques J. Kozlowski [16] et puis J. Hille [17]. Pour J. Hille, le dépassement de pression que peut supporter l'écosystème peut causer des dommages irréversibles aux processus de vie qu'il est sensé permettre. Les services fournis par l'écosystème urbain comprennent la mise à disposition de stocks de ressources et l'absorption de rejets, déchets et pollutions divers. Pour J.Hille, ils ne peuvent être que limités dans le cadre d'un espace du possible, qu'il appela : l'« Espace Environnemental ».

Kozlowski J. développe une méthode d'analyse par **Seuils** environnementaux aux états ultimes, *UET* : « *Ultimate environmental threshold* », où il met en avant l'utilité de **seuils** ou contraintes environnementales dans la délimitation d'une « solution spatiale » dans laquelle le développement pourrait avoir lieu. Elle désigne l'expression spatiale, la magnitude et le type du développement qui doit se dérouler en un lieu et en un temps donnés, de manière à ce que l'usage rationnel des ressources soit garanti. Kozlowski J. met en application sa méthode dans l'évaluation des impacts et l'aménagement des parcs, aires écologiquement sensibles et autres zones touristiques comme dans sa proposition d'une utilisation de la méthode des **seuils** pour l'identification des zones propices pour un développement urbain durable.

La société moderne aspire à un bien être social et économique continu, sans interruptions aucunes, un désir de consommation de ressources naturelles et autres illimitées, ..., un désir de croissance, d'expansion et de développement qui ne fléchit pas. Lorsqu'elle s'intéresse à la durabilité du développement communautaire, c'est souvent la voie dite « faible » (moins contraignante) qui a ses faveurs.

Dans l'hypothèse de la durabilité faible, compatible avec les théories économiques néoclassiques, il y a substitution entre capital artificiel (richesse créée) et capital naturel (ressource naturelle). Alors que dans la 2nd hypothèse dite de la durabilité « forte », seuls les flux matériels de l'économie qui remplissent les trois conditions suivantes peuvent être considérés comme durables sur le plan matériel et énergétique [18] :

1. Le rythme de consommation des ressources renouvelables ne doit pas **excéder** le rythme de régénération de ces mêmes ressources.
2. Le rythme de consommation des ressources non renouvelables ne doit pas **excéder** le rythme auquel des substituts renouvelables et durables peuvent être développés.
3. Le rythme d'émission de pollution ne doit pas **excéder** la capacité de l'environnement à absorber et assimiler cette pollution.

Dans cette hypothèse, le stock de capital naturel ne doit pas baisser. Daly H. E. soutient que capital naturel et capital artificiel sont complémentaires et non substituables.

La société moderne a vu ses modes de consommation se modifier et s'amplifier en termes de quantité et rythmes de consommation. Ces dernières années, de nombreux auteurs et des courants d'idées se sont intéressés à la nécessité de **limiter** la quête continue du bien-être au regard de la finitude des ressources, à l'exemple des mouvements « transition » et « décroissance » [19].

D'autres auteurs évoque également la situation des sociétés d'aujourd'hui, Léon M.H. argue à propos de la société moderne : « prises en otage entre la fuite en avant développementaliste, capitalisant et libérant outrancièrement les pleins pouvoirs à l'hyperproductivisme d'un côté et la nostalgie passéiste, dépressive, mélancolique et immobile de l'autre », l'auteur recommande de choisir une troisième voie « ..., celle de l'écologie ou encore l'agro-écologie comme chemin privilégié » [20]. L'homme d'aujourd'hui est à la croisée des chemins, un 1^{er} sans changement aux modes de vie, aux modes de consommation, de développements excessifs et fatals à très court terme et un 2^{ème} chemin emprunt de responsabilité collective dans le questionnement, le suivi et la veille à propos de tout processus de développement.

Gandolla, M. et Gfeller M. [21] considèrent que la société actuelle se caractérise par une croissance exponentielle et incontrôlée de la population et de la consommation. La politique économique actuelle se base sur une augmentation croissante de la capacité de la production et du PIB (Produit Intérieur Brut). Cette situation n'est pas soutenable à long terme. Il est donc nécessaire de modifier cette tendance en favorisant un développement contrôlé et durable dans le but d'atteindre une situation d'équilibre durable. Les auteurs proposent une grille de concepts/outils sur la question – Voir Tableau n° 1.

Concept	Définition
Équilibre	État d'un élément où les sommes de toutes les forces s'exerçant sur lui et de tous les flux entrants et sortants est nul.
Équilibre durable	Équilibre qui garantit une exploitation des ressources en fonction de la capacité de renouvellement naturel.
Capacité de renouvellement naturelle	Capacité de la terre à renouveler ses ressources selon des lois naturelles dont le moteur principal est l'énergie solaire.
Limite	Valeur extrême pouvant être atteinte par les variables. Définition mathématique : La limite d'une fonction est une grandeur fixe vers laquelle ses variables peuvent s'approcher indéfiniment sans jamais l'atteindre.
Limite d'équilibre	Limite au-delà de laquelle, interviennent des modifications sur le milieu au point de dégrader significativement l'environnement et les conditions de vie anthropique.

Tableau 1 : Grille de concepts-outils pour atteindre une situation d'équilibre durable

(source : Gandolla et Gfeller, 2002)

Pour Gandolla, M. et Gfeller M., la planification urbaine est l'outil idoine permettant un développement équilibré durable entre l'impératif de la consommation et du développement et celui de la préservation de la capacité de l'environnement à renouveler ses ressources.

2. Résultat et discussion

Dans cette partie nous allons tenter de construire les composants théoriques du pré-modèle en prenant comme point de départ le travail de De Rosnay sur les fondements théoriques de l'écosystème. Cet auteur a abordé longuement les fondements théoriques de l'écosystème qu'il définit comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but ; c'est-à-dire maintenir ses équilibres et permettre le développement de la vie [22]. Cette approche convient à la problématique que nous développons dans cette recherche, à savoir le système environnemental de la ville et de son hinterland.

Le système de la ville et son hinterland est un objet complexe, dynamique, avec un mouvement aléatoire et comme il intègre le temps il est donc irréversible. Il est composé d'éléments en interaction qui représentent à leurs échelles d'autres systèmes ou sous-systèmes en interaction complexe et non linéaire. Le système est composé d'une structure qui détermine son organisation dans l'espace et d'une fonction sous la forme de processus d'échange, Voir tableau 2.

Sa structure est composée de :	Sa fonction est composée de :
1. Limite : du périmètre du système	a. Flux : éléments qui circulent entre les réservoirs (énergies, matières, ...)
2. Éléments : composants du système	b. Vannes : elles permettent de contrôler les débits, c'est également des centres de décision.
3. Réservoirs : éléments de stockage	c. Boucles d'information : ou boucle de rétroaction qui guide le mouvement.
4. Réseau de communication : assurant l'échange de matière ou d'information	d. Délais : c'est le temps de réponse du système, il est défini en fonction des flux, du stockage et des éléments.

Tableau 2 : concepts définissant la structure et les fonctions d'un système (source : Dakhia, 2005[38])

Les systèmes dynamiques sont en perpétuel mouvement. Le mouvement est représenté par les flux de matières, d'énergie, ou d'informations qui vont vers ou à partir des réservoirs. Le débit des flux ainsi que le niveau des réservoirs est régulé par des vannes suivant le sens des boucles d'information dans le but d'atteindre l'équilibre. En somme, la dynamique des systèmes est en fonction du flux, des réservoirs et du feedback (voir Figure 1).

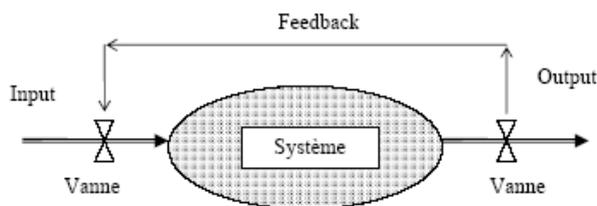


Figure 1 : Schéma de la dynamique d'un système ouvert (source : Dakhia, 2005[35])

Le système étant dynamique, le niveau d'équilibre recherché pour les réservoirs, est un état stationnaire qu'on atteint grâce aux **vannes** qui contrôlent les flux, dans une fourchette donnée entre un seuil plancher « S.min. » et un seuil plafond « S.max. ». Cet état ne peut être atteint sans l'information nécessaire qui nous renseigne sur le niveau des réservoirs et sur le type d'action à prendre par les **vannes** en tant que système de gestion et de contrôle : libérer plus le mouvement dans le cas d'un feedback positif ou au contraire le réduire lorsque le feedback est négatif. Le feedback ou boucle de rétroaction est un flux d'informations qui guide la prise de décision et agit sur les **vannes**. Le feedback est dit positif s'il va dans le sens du mouvement actuel et donc facilite la transformation menant le système soit vers une expansion infinie ou un blocage total. Il est dit négatif lorsqu'il vise à stabiliser le système en freinant le mouvement actuel du système. L'environnement naturel est le pourvoyeur en ressources brutes, nécessaires au développement du système de la ville et de son arrière-pays.

Le système dispose également de réservoirs en ressources artificielles ; elles sont certes de moindre taille mais toute aussi importantes pour la ville et sa région. L'environnement naturel de la ville et de son hinterland servent également de lieu de dépôt, de rejets des déchets ultimes, des pollutions. Il est également le réceptacle de tous types de dysfonctionnements, de régressions et échecs dans des processus de mal-développement, réalisés dans l'urgence, mal assumés : habitat insalubre, friches industrielles et urbaines, sols contaminés, vulnérabilités diverses, etc. « Dans des situations extrêmes, et dans certaines zones urbaines, l'environnement est littéralement pillé pour soutenir les nécessités à court terme » [23].

La ville comme système anthropisé peut être le moteur de développement ou de régression du système environnemental support ou hinterland et vice-versa, selon un équilibre assez dynamique. C'est cet équilibre dynamique qui au niveau (voir figure 2):

- des flux de ressources exploités de l'hinterland et la quantité de déchets et pollutions que celui-ci peut effectivement dégrader dans la **limite** de ses capacités de charge. On parlera, alors d'un métabolisme équilibré.
- des flux de développements urbains : centrifuges et centripètes, concentrateur et diffuseurs d'urbanisation selon un certain équilibre dans les intensités d'usage des sols urbains et territoriaux, avec ses composants corollaires : centralité, densité, compacité, et qualité de la vie urbaine [24].

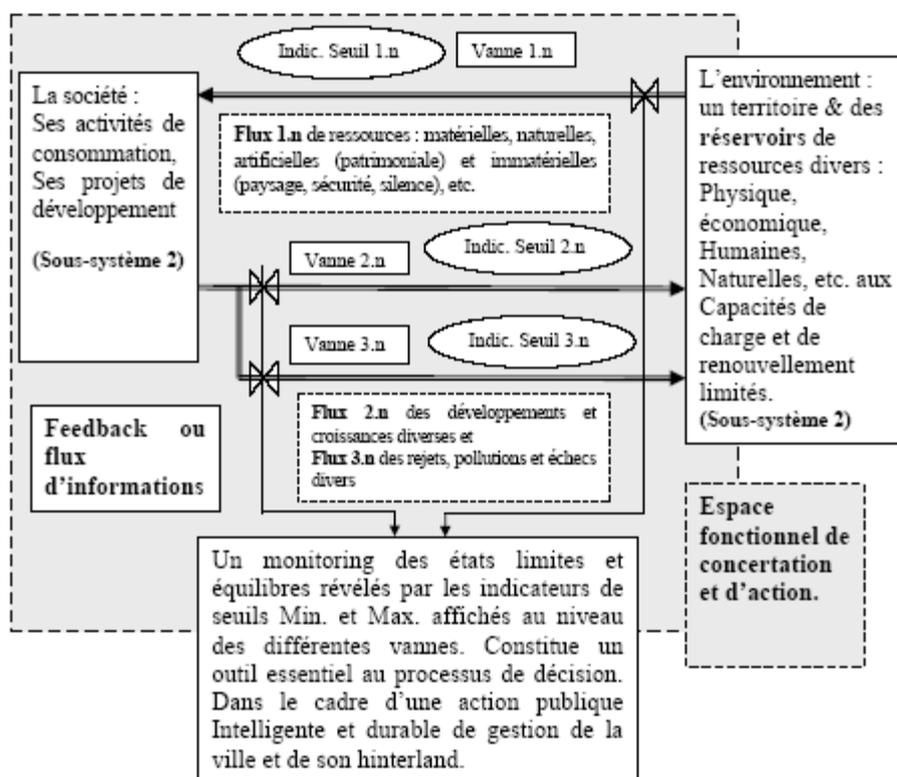


Figure 2 : Schéma du pré-modèle des dynamiques de l'écosystème de la ville et de son hinterland, (source : auteur 2011)

L'équilibre dynamique permet, à terme, d'aller sur un développement durable urbain. Le contrôle des intensités d'usage des sols et le régime d'urbanisation permet notamment de répartir en réseau réticulé les développements urbains sur le territoire.

Dans le cas contraire, la situation de déséquilibre produit fatalement des congestions, obsolescences et inerties fonctionnelles, vulnérabilités et mal vie. Sur le sol, c'est l'étalement et la fragmentation des tissus urbains avec des friches et autres délaissés. La massification des flux, leurs débits et le déséquilibre dans leurs répartitions poussent à recourir à d'autres hinterlands ; ils permettent de bénéficier de plus de ressources et plus d'opportunités en espaces aménageables et des espaces où se débarrasser de plus de déchets. Les flux de notre écosystème urbain ne doivent pas dépasser certaines **limites/seuils**, au-delà desquelles les stocks ne peuvent plus se régénérer occasionnant des dégradations irréversibles au sous-système naturel.

Une durabilité forte passe obligatoirement par un fort engagement de la population envers son environnement. De plus en plus de recherches dans le domaine des politiques d'usage des sols, de la gouvernance urbaine et de la gestion territoriale recommandent de faire appel aux méthodes développées en sciences sociales. Des évaluations participatives cycliques doivent incorporer les processus de prise de décision [25] et des outils de type « observatoire » et « monitoring » par « forum », « ateliers » [26] qui sont expérimentés un peu partout à travers le monde aujourd'hui.

La disponibilité des ressources cognitives nécessaires à l'exercice d'un véritable contrôle des processus en lieu et place dans la ville et son hinterland : consommation des ressources, développements, production de déchets, de pollutions, de disfonctionnements. Cela est lié à la nécessité de repositionner les processus en questions dans des périmètres locaux [27]. Ce changement favoriserait d'aller sur des comportements plus responsables en termes de durabilité des différents groupes sociaux.

Pour les prochaines étapes de modélisation, nous avons la possibilité de recourir à des méthodes d'évaluation dites participatives. On peut citer l'approche Imagine, [28], la MAG méthode d'analyse de Groupe [29], l'approche FOPIA « *Framework for participatory impact assessment* » [30], ou encore celle développée par le groupe de recherche ComMod sur la modélisation d'accompagnement [31]. Des forums ou ateliers regroupant des panels d'acteurs autour de problématiques ciblées et sur un périmètre et des ressources arrêtées puiseront dans les ressources cognitives : intelligence et compétences des acteurs, pour produire le savoir nécessaire à la construction d'un modèle.

Le modèle et son mode opératoire seront propres à des contextes territoriaux, socio-économiques et temporels spécifiques. Incontestablement, en plus de ces méthodes participatives, on ne peut écarter d'avoir recours à des traitements de données et autres analyses quantitatives de types : *indicateurs agrégés, benchmarking, analyse multicritères, etc.*, et permettre ainsi aux démarches d'avoir des résultats aussi bien ancrés dans les réalités

socioéconomiques et temporels des territoires mais également rationnels, scientifiques et traduisibles en résultats faciles à communiquer et à sauvegarder.

Les études s'appuyant sur des indices et indicateurs de seuils et de capacité de charge quantifiés sont aujourd'hui en développement pour des territoires spéciaux et sensibles, notamment ceux à écologie et à activités touristiques sensibles. Dans le cadre de la recherche ou de l'évaluation et la gestion pratique des changements et développement auxquels ces territoires sont soumis, on peut citer :

- a. Pour les zones écologiques sensibles :
 - Les travaux du « Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation » (CSIRO) [32] et la « Resilience Alliance » en Australie.
 - Les travaux pratiques d'évaluations environnementales par les agences EcoBorealis Consulting et Salmo Consulting [33] en Alberta, Colombie Britannique et au Yukon au Canada mais également au Nord-ouest des États-Unis.

Cela est aussi lié à un intérêt particulier porté par L'UICN-Union internationale pour la conservation de la nature [34], à la capacité de charge environnementale et à la préservation des ressources naturelle du globe en générale.

- b. Pour les zones touristiques : plusieurs laboratoires de recherche d'Europe du Sud (Italie, Grèce) et d'Europe centrale (Tchéquie, Pologne) [35] ont développé des techniques d'évaluation, d'aménagement et de gestion des destinations et des sites touristiques particuliers, soumis à des pics de fréquentations. Les techniques s'appuient sur les concepts de capacités de charge et des indicateurs de seuils. Ces travaux sont également encouragés par l'OMT, Organisation Mondiale du Tourisme.
- c. Pour les zones urbaines :

On a rencontré peu de recherche en matière de seuils et de capacité de charge proprement « urbaine », quoi qu'on peut considérer la technique de l'empreinte écologique (exprimée en hectares) comme une forme d'expression des dépassements, sans plus; les dépassements sont engendrés par les villes dans leurs rapports avec leurs environnements naturels. Dans ce domaine, on peut évoquer les travaux sous la conduite du coréen Kyushik Oh [36] qui s'intéressent aux zones centrales de Séoul où le surdéveloppement et l'excès de densification engendre des dépassements de seuils pour la qualité de l'air et l'eau.

CONCLUSION

« De développement » ou « de régression », lorsque des dynamiques s'installent sur un territoire, particulièrement urbain, il y a nécessité de les maîtriser qu'elle que soit le niveau de leur complexité. Dans ces conditions, les exigences de durabilité ne peuvent être que forte et la capacité de l'environnement à faire face aux processus

engagés sur place maintenue à haut niveau. Même si la société moderne tend à être aveuglée par les promesses de la croissance économique et du développement technologique dans l'amélioration du cadre de vie, néanmoins une vigilance grande et permanente doit être de mise.

Cette veille des équilibres à maintenir à tout prix, se construira vraisemblablement autour d'indicateurs de seuils, dans le cadre « d'espaces fonctionnels » [37] de suivi et au-delà de concertation, coopération et d'action. Tout travail de modélisation futur doit prendre en considération les axes discutés ci-dessous :

- Les méthodes participatives, dans lesquelles des forums et panels d'acteurs fixent les indicateurs de seuils, et suivent leurs mises en œuvre.
- Et / ou les méthodes analytiques quantitatives de fixation et de benchmarking des valeurs maximales et minimales adéquates à attribuer aux indicateurs normatifs.

Les deux axes ne sont pas contradictoires, mais bel et bien complémentaires pour toute véritable perspective d'équilibre durable entre la société et ses activités d'un côté et environnement, ville et territoire de l'autre.

REFERENCES

- [01] Bryant C.R., 1986, L'évolution de la ville régionale en Amérique du Nord le cas de Toronto, *Annales de Géographie*, n°527, pp.69-85
- [02] Berezowska-Azzag E., 2003, Les nouveaux défis de la gestion urbaine, Alger hésite, 16p, A.Hadjiedj, J.Dubois- Maury, C.Chaline, "Alger, les nouveaux défis de l'urbanisation", L'Harmattan, Paris, pp 99-114.
- [03] Dupuy G, 1991, L'Urbanisme des réseaux, Armand Colin, Paris, 198 p.
- [04] Berezowska-Azzag, E., 2005, La notion de seuils de croissance urbaine comme enjeu Stratégique du projet urbain, in actes du Colloque international : développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance-UNIL, Lausanne.
- [05] Médail F., K. Diadema, 2006, Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation : approches macro et micro-régionales, *Annales De Géographie*, n°651, éd. Armand Colin, pp 618-640.
- [06] Repetti, A., R. Prélaz-Droux, 2002, Un Moniteur urbain comme support d'une gestion participative de la ville en développement. Lausanne: EPFL.
- [07] Baranowska-Janota M., Gruszczyk A., 1993, Gorce National Park: Ultimate environmental thresholds in the management plan, p. 157-177, in J. Kozłowski and G.Hill (Eds), *Towards planning for sustainable development: guide for the ultimate environmental threshold method*, Avebury, Sydney. 373 p.
- [08] Kerr, D., 1993, Ultimate environmental thresholds in planning tourism development: Brisbane-Gold Coast Corridor, p. 177-200, in J. Kozłowski and G.Hill (Eds), *Towards planning for sustainable development: guide for the ultimate environmental threshold method*, Avebury, Sydney. 373 p.
- [09] Krier, L., 1996, *Architecture, Choix ou fatalité*, éd. NORMA, Paris, page 85.
- [10] Choay F., *L'urbanisme, utopies et réalités: une anthologie*, éd. Seuil, Paris, 1965, 448 p.
- [11] Kühn M., 2003, Greenbelt and Green Heart: separating and integrating landscapes in European city regions, *Landscape and Urban Planning*, n°64, pp. 19-27.
- [12] Max-Neef, M., 1995, Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis, *Ecological Economics* n°15, page 117.
- [13] Niccolucci V., F. M. Pulselli, E. Tiezzi, 2007, Strengthening the threshold hypothesis: Economic and biophysical limits to growth. *Ecological Economics* 60, pp. 667-672.
- [14] Malisz B., 1972, La formation des systèmes d'habitat, esquisse de la théorie des seuils, traduit du polonais par Jerzy wolf, ed Dunod, Paris, 335 p.
- [15] Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., 1992, *Beyond the limits*, (rapport au Club de Rome), Earthscan, London, 300 p.
- [16] Kozłowski, J., 1993, Ultimate environmental threshold method: a planning tool for sustainable development, p. 16-32, in J. Kozłowski and G.Hill (Eds), *Towards planning for sustainable development: guide for the ultimate environmental threshold method*, Avebury, Sydney. 373 p.
- [17] Hille J., 1997, The Concept of Environmental Space, European Environmental Agency, Expert's Corner N°1997/2.
- [18] Daly, H. E., J. B. Jr.Cobb, 1990, *For the Common Good. Redirecting the Economy toward Community, the Environment and a sustainable future*, Beacon Press, Boston, 534 p.
- [19] Schneider F., 2003, L'effet rebond, *l'Ecologiste*, n°11 Octobre Vol 4, n°3, page 45.
- [20] Léon M.H., 2007, Grippe aviaire, ESB : le délire sanitaire : plaidoyer pour une civilisation de la vie, Editions L'Harmattan, page 101.
- [21] Gandolla, M., M., Gfeller, 2002, Développement durable ou équilibre durable : quel futur pour les zones urbaines ? CREM - Forum international d'urbistique 2002 Martigny 14 novembre 2002.
- [22] De Rosnay J., 1981, *Le microscope; vers une vision globale*, Points, Paris, 305 p.
- [23] Ibid, [18], page 01.
- [24] Da Cunha A., Kaiser C., 2009, Densité, centralité et qualité urbaine : la notion d'intensité, outil pour une gestion adaptative des formes urbaines ? Plaidoyer pour une ville intense, in *URBIA, Les Cahiers du développement urbain durable*, N°9, Intensités urbaines - décembre 2009. pp. 13-56.
- [25] Munda G., 2006, Social multi-criteria evaluation for urban sustainability policies, *Land Use Policy* 23, pp. 86-94.
- [26] Repetti, A. ; Prélaz-Droux, R., 2002, Un moniteur urbain comme support d'un gestion participative de la ville en développement, Lausanne: EPFL.
- [27] Lane, M., 2010, The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning, *Land Use Policy*, 27(4), pp.1038-1045.
- [28] p. Coudert, E., et Larid, M., 2006, *IMAGINE*, un ensemble de méthodes et d'outils pour contribuer à

- la gestion intégrée des zones côtières en Méditerranée, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 7 Numéro 3, [En ligne], URL: <http://vertigo.revues.org/index9059.html>. Consulté le 23 novembre 2009.
- [29] Van Campenhoudt L., Franssen A. et Cantelli F., 2009, La méthode d'analyse en groupe, Sociologies [En ligne] , Théories et recherches, Consulté le 07 avril 2011. URL : <http://sociologies.revues.org/index2968.html>
- [30] König, H., J. Schuler, U. Suarma, D. McNeill, J. Imbernon, F. Damayanti, S. A. Dalimunthe, S. Uthes, J. Sartohadi, K. Helming, and J. Morris, 2010, assessing the impact of land use policy on urban-rural sustainability using the FoPIA approach in Yogyakarta, Indonesia. Sustainability 2(7).
- [31] Daré W., Aubert S., Bah A., Botta A., Diop-Gaye I., Fourage C.4, Lajoie G.5 et Leclerc G., 2008, Difficultés De La Participation En Recherche Action, retour d'expériences de modélisation d'accompagnement en appui à l'aménagement du territoire au Sénégal et à la Réunion, Vertigo [En ligne], octobre 2008.
- [32] Stefan A. Hajkowicz, 2000, supporting decisions: understanding natural resource management assessment techniques: a report to the Land and Water Resources Research and Development Corporation, Land and Water Resources Research and Development Corporation (Australia), Primary Industries and Resources SA., CSIRO, 136 p.
- [33] Antoniuk, T., K. Manuel, M. Sutherland, and J.T. Bowen., 2009. In Situ Oil Sands Footprint Monitoring Project. Prepared by the ALCES Group for Alberta Environment, Land Monitoring Team. Edmonton. 125 p.
- [34] ibid, [16]
- [35] Harry Coccossis, Alexandra Mexa, 2004, The challenge of tourism carrying capacity assessment: theory and practice, New directions in tourism analysis, Ashgate Publishing, 293p.
- [36] Kyushik Oh, 2005, Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System, Landscape and Urban Planning, Volume 73, Issue 1, 15 August 2005, Pp. 1-15.
- [37] Nahrath S., F. Varone, J.D. Gerber, 2009, Les espaces fonctionnels : nouveau référentiel de la gestion durable des ressources ? , Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 9 Numéro 1, mai 2009, mis en ligne le 23 mai. URL: <http://vertigo.revues.org/8510>, Consulté le 20 juillet 2011.
- [38] Dakhia, K., 2005, Quel urbanisme pour gérer le métabolisme des villes, in actes du Colloque international : développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance-UNIL, Lausanne