



HAL
open science

L'approche par les seuils dans la pré-modélisation d'un outil de monitoring du développement territorial local

Mohamed Hocine

► **To cite this version:**

Mohamed Hocine. L'approche par les seuils dans la pré-modélisation d'un outil de monitoring du développement territorial local. 1ère Conférence Intercontinentale d'Intelligence Territoriale "Interdisciplinarité dans l'aménagement et développement des territoires", Oct 2011, Gatineau, Canada. pp.10. halshs-00960985

HAL Id: halshs-00960985

<https://shs.hal.science/halshs-00960985>

Submitted on 28 May 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'APPROCHE PAR LES SEUILS DANS LA PRÉ-MODÉLISATION D'UN OUTIL DE MONITORING DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL LOCAL

Mohamed HOCINE

Enseignant-chercheur/École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme EPAU, Alger,
Algérie

Summary:

Threshold-based approach to forward-modelling of a monitoring tool for local territorial development

Since the 1970s, a number of disciplines (economics, ecology, social sciences, humanities, architecture, etc.) have used the threshold method, and models have been developed. In this contribution, our attempt at threshold modelling will answer the following question: can the concept of thresholds characterize the various on-going and existing multiform development/growth processes in increasingly anthropized territories? It is assumed that the threshold phenomenon occurs once a development process slows after a period or plateau of stability. The threshold is physical, functional, or cognitive. On maps and graphs, crossover indicators and situations wherein the threshold has been crossed are visible, evidence of a downturn in development and a regression. A simulation protocol is therefore stopped.

The final part of my contribution sketches out how to observe and evaluate the capacities of the systems in question and to grow and develop harmoniously in the long term in accordance with local resources through threshold-based approaches. Experiences and methods linked to techniques for analyzing decisions and to the need to put in place mechanisms for surveillance, territorial watch, monitoring, etc., are necessary to firmly establish this part.

Résumé:

Depuis les années soixante-dix plusieurs disciplines (économie, écologie, sciences sociales et humaines, architecture,...) ont recours à la notion de seuils, et des modèles y ont été développés. Dans cette contribution, notre tentative de modélisation par seuils tache de répondre à la question suivante : la notion de seuil peut-elle caractériser les divers processus de développement/croissance multiforme en cours et en place sur des territoires de plus en plus anthropisés? On suppose que le phénomène de seuil intervient lorsqu'un processus de développement s'essouffle après une période ou palier de stabilité. Le seuil est physique, fonctionnel ou cognitif. Sur des cartes et sur des graphiques, des indicateurs de franchissements, des situations de dépassement de seuils sont repérables, révélatrices de mal développement voire de régression. Un protocole de simulation est alors arrêté.

La dernière partie de ma contribution esquisse la manière d'observer et d'évaluer les capacités des systèmes en question, à croître et à se développer harmonieusement dans le plus ou moins long terme, en adéquation avec les ressources locales, à travers l'approche par seuils. Des expériences et méthodes liées aux techniques d'aides à la décision et à la nécessité de mettre en place des mécanismes de surveillance, veille territoriale, monitoring, etc. sont nécessaires pour asseoir cette partie.

INTRODUCTION

Au niveau de la ville régionale (Bryant, 1986) ou encore de la ville et de son hinterland (Berezowska-Azzag, 2003) 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, des réseaux d'infrastructures sont construits au quotidien (Dupuy, 1991), ce qui fait de la ville et son territoire une entité physique support à de nombreuses activités et fonctions à l'origine de la vie urbaine.

A la base d'énormes ressources et capitaux sont puisés à partir de l'environnement naturel, ce dernier étant 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. 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 disfonctionnements, de régressions et échecs dans des processus de mal-développement mal assumés : faible couverture en services, friches industrielles et urbaines, habitat insalubre, sols contaminés, risques divers, etc.

L'augmentation de l'amplitude de la dynamique de consommation/développement au niveau de la ville et de son territoire « oblige » cette dernière 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 (Berezowska-Azzag, 2005). Les capacités techniques et technologiques dont disposent 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 active des villes et les emprises de leurs réseaux sur d'importantes surfaces. Cet espace est presque entièrement assujéti aux activités d'anthropisation de l'homme moderne (Médail et Diadema, 2006).

L'exploitation de l'environnement comme réservoirs de ressources et espaces supports à ses développements, régressions et rejets divers doit-elle envisager une régulation voire s'imposer des **limites** ? Dans cette contribution sur la complexité du développement durable territorial local, nous proposons 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.

LA NOTION DE SEUIL

Dans une première phase nous allons passer en revue l'usage de la notion de **seuil**¹ physique à travers les écrits de certains auteurs en urbanisme de composition. Le modèle dit « culturaliste » en urbanisme, est un courant d'idée minoritaire apparu en réaction au modèle dit « progressiste » majoritaire et bien implanté à travers le monde contemporain (Choay, 1965 ; Kühn, 2003). Le plus illustre représentant est Le Corbusier et son organisation les CIAM². Ils recommandent une architecture et un urbanisme éclaté selon les fonctions et le principe du plan libre. Au contraire 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, elle doit former un contraste sans ambiguïté avec la nature, à laquelle on tente de conserver un état vierge. Léon Krier dit : « 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 » (Krier, 1996). Il a

¹ La notion du seuil peut être définie théoriquement de plusieurs manières

C'est un **niveau d'intensité minimale** d'un stimulus, au-dessous duquel une excitation n'est plus perçue. Soit comme une **limite supérieure**, au delà de laquelle un phénomène physique ne provoque plus un effet donné : seuil de saturation.

C'est le **niveau d'un facteur variable** dont le franchissement détermine une brusque variation des phénomènes liés à ce facteur (seuil critique) - c'est une définition couramment utilisée en physique, mathématique, économie, qui se rapporte aussi aux effets de la croissance démographique en milieu urbain.

² CIAM : Congrès internationaux d'architecture moderne entre 1928 et 1958.

notamment énoncé un certain nombre de principes et a arrêté des dimensions optimums (taille, dimension et nombre d'habitants) à l'occasion du quartier qu'il a conçu dans le projet de la nouvelle ville de Poundbury au Royaume-Unis.

Le plus illustre théoricien du courant culturaliste est Ebenezer Howard qui milita pour la création d'un nouveau type de villes de banlieue, qu'il appelle Cités-jardins (Garden-Cities). Elles feraient l'objet d'une planification, **limitant** leur population à 30 000 habitants. La cité jardin est à l'origine de la planification moderne par ceinture verte³, une zone tampon qui **limite** l'expansion des zones urbaines et l'invasion des zones rurales (Buxton et Goodman, 2002). La notion de **seuils** n'est, pas que physique, la notion peut avoir un usage fonctionnel, technique, 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 » (Max-Neef, 1995). De nouvelles recherches sur le thème ont associé d'autres outils pour mesurer la pression environnementale comme l'empreinte écologique, et ont démontré que le système économique n'est pas autosuffisant fermé, dans lequel les ménages et les entreprises sont reliés par les flux des produits et des revenus. Elles ramènent l'attention de nouveau sur les fondements biophysiques de tout système humain et la nécessité de considérer les **seuils** qu'ils dégagent (Niccolucci *et al.*, 2007).

En planification urbaine, les **seuils** étaient appréhendés sous leurs aspects économiques, de rentabilité financière des aménagements induits par un accroissement démographique prévisionnel donné au départ (Malisz, 1972). Malisz a tenté d'élucider si la croissance du système urbain se fait d'une manière continue ou si elle se heurte à certaines **limitations**. Sa contribution est intéressante, dans le sens où il a mis en évidence le principe d'une progression des villes par bonds

³ À partir du cas de Londres, les ceintures vertes ont essaimé partout dans le monde. Voir les nombreux exemples mis en œuvre ou en voie de l'être, <http://www.greenbeltontario.org/> et <http://www.greenbelt.ca/>

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 — Conférence des Nations-Unis sur l'environnement humain à Stockholm en 1972, « Halte à la croissance » : rapport au Club de Rome de 1972 (Meadows *et al.* 1992) —, a eu une énorme influence dans le lancement public de la préoccupation environnementale, le rapport "Brundtland" en 1987, etc. La notion de **seuil** est réapparue dans certains travaux scientifiques dans lesquels l'avènement d'un phénomène de **seuil** est dû à des préoccupations écologiques (J. Kozlowski, 1990, 1993) et puis (Hille, 1997). Pour Hille, le dépassement de pression que peut supporter l'écosystème peut causer de 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 Hille, ils ne peuvent étre que limitées dans le cadre d'un espace du possible : l'« espace environnemental ».

A la même époque Kozlowski développe une méthode d'analyse par **Seuils** environnementaux aux états ultimes, *UET* : « *Ultimate environmental threshold* », 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 met en application sa méthode dans l'évaluation des impacts et l'aménagement des parcs, aires écologiquement sensibles et autres zones touristiques comme il a proposé une utilisation de la méthode des **seuils** pour l'identification des zones propices pour le développement urbain.

SOCIETE DE CONSOMMATION, RISQUE DE SUREXPLOITATION DES RESSOURCES ET DURABILITE

Dans les sociétés d'aujourd'hui, le désir d'un bien-être toujours plus grand, a eu comme résultats une quête continue d'amélioration des conditions de vie des populations et une exploitation assez soutenue des ressources, essentiellement, naturelles sur des territoires de plus en plus grands. Cette dynamique a eu notamment, pour conséquence un fort taux d'urbanisation : 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 du sol et de planification de l'espace n'ont pu, malheureusement, venir à bout des dégradations de l'environnement. Cette situation est posée avec acuité dans beaucoup de pays du Sud, les évènements s'y précipitant dans le temps et la préparation en matière d'intelligence territoriale y étant lacunaire.

Il y aurait aujourd'hui nécessité d'aller sur de nouvelles approches du problème. La notion de **seuil** de contrôle (parmi tant d'autres notions éco-urbanistiques) pourrait bien contribuer, à élaborer un cadre opératoire pour réussir le pari d'un développement urbain et territoriale durable.

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

Il faut savoir que dans l'hypothèse de la durabilité faible, il y a substitution entre capital artificiel (richesse créée) et capital naturel (ressource naturelle). Alors que dans la 2^{ème} hypothèse dite de la durabilité « forte », seuls les flux matériels de l'économie qui remplissent les trois conditions suivantes (Daly et Cobb, 1990 ; Figuières *et al*, 2009) peuvent être considérés comme durables sur le plan matériel et énergétique :

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 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 quantités 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 « décroissance » et « transition » (Schneider, 2003 ; Semal, 2008).

D'autres auteurs évoquent également la situation particulière des sociétés d'aujourd'hui pour Léon (2007)

« Les sociétés sont prises en otage entre la fuite-en-avant développementaliste, capitalisant et libérant outrancièrement les pleins pouvoirs à l'hyper-productivisme d'un côté et la nostalgie passéiste, dépressive, mélancolique et immobile de l'autre »

Il recommande de choisir une troisième voie « celle de l'écologie ou encore l'agro-écologie comme chemin privilégié ». L'homme d'aujourd'hui est à la croisée des chemins : un 1^{er} sans changement aux modes de vie, de consommation, de développements assez immodérés et dangereux à court terme et un 2^{ème} chemin empreint de responsabilité collective dans le questionnement, le suivi et la veille à propos de tout processus de développement.

Des auteurs (Gandola et Gfeller, 2002) considèrent que la société actuelle se caractérise par une croissance exponentielle et à risque, à la fois pour la population et pour la consommation. La politique économique actuelle se base sur une augmentation croissante de la capacité, de la production et du PIB. 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 ci-après.

Tableau Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.-1: Grille de concepts-outils pour atteindre une situation d'équilibre durable

(source : Gandolla et Gfeller, 2002)

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 sont nulles.
Équilibre durable	Équilibre qui garantit une exploitation des ressources en fonction de la capacité de renouvellement naturel.
Capacité de renouvellement naturel	Capacité de la terre à renouveler ses ressources selon des lois naturelles dont le moteur principal est l'énergie solaire.

Concept	Définition
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.

Pour l'auteur en question, 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.

CONSTRUCTION DU PRE-MODELE

Dans cette partie nous allons tenter de construire les composants théoriques du pré-modèle, en prenant comme point de départ le travail de J. 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 : maintenir ses équilibres et permettre le développement de la vie » (De Rosnay, 1981). 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 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 ci-après.

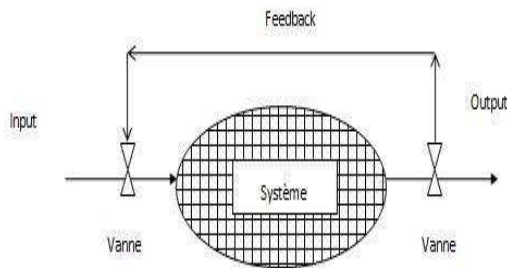
Tableau Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.-2: **concepts définissant la structure et les fonctions d'un système**

Source : De Rosnay 1981; Dakhia, 2005)

Sa structure est composée de :		Sa fonction est composée de :	
1. Limite : du périmètre du système	du	a. Flux : éléments qui circulent entre les réservoirs (énergies, matières, information, ...)	
2. Éléments : composants du système	du	b. Vannes : elles permettent de contrôler les débits, c'est également des centres de décision.	
3. Réservoirs : éléments de stockage	de	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.	

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 la Figure 1.

Figure Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.-1: Schéma de la dynamique d'un système ouvert (source De Rosnay, 1981)



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. 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** : libérer davantage 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, c'est de l'information 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.

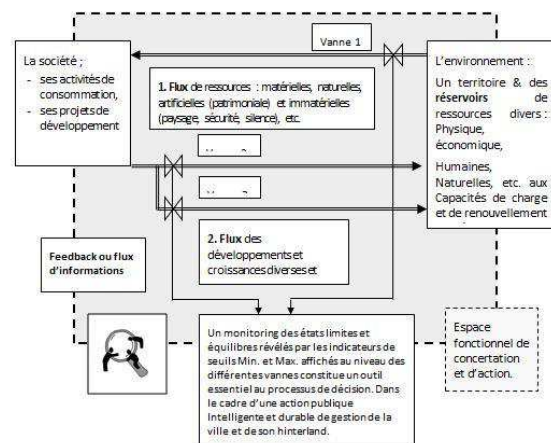
La ville comme système anthropisé peut être le moteur de développement ou de régression du système naturel support ou hinterland et vice-versa, selon un équilibre dynamique. C'est cet équilibre dynamique des flux à deux niveaux qui permet d'aboutir à un développement urbain durable (voir Figure 2). Les deux niveau de flux sont :

- a) 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 ;
- b) des flux de développements urbains : centrifuges et centripètes, concentrateur et diffuseurs d'urbanisation selon une certain équilibre dans les intensités d'usage des sols urbains et territoriaux, avec ses composants corollaires : Centralité, Densité, Compacité, Intensité et Qualité de la vie urbaine (Da Cunha, 2009).

Le contrôle des intensités d'usage des sols et régime d'urbanisation permet notamment de répartir, en réseau réticulé, le développement urbain sur le territoire. Dans le cas contraire, la situation de déséquilibre peut produire des congestions, obsolescences et inerties fonctionnelles, vulnérabilités et *mal-vie*. Sur le sol, c'est l'étalement, la fragmentation, la compacité et la congestion des tissus urbains avec à terme une production de friches et autres délaissés.

La massification des flux, leurs débits et le déséquilibre dans leurs répartitions poussent à conquérir d'autres hinterlands pour bénéficier de plus de ressources et plus d'opportunité en 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.

Figure Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.-2: Schéma du pré-modèle des dynamiques de l'écosystème de la ville et de son hinterland



On peut admettre que les milieux biophysiques s'accommoderaient aux pressions générées par l'homme en fournissant de nouvelles ressources et nouvelles capacités d'absorption des rejets et on peut aussi considérer que l'homme développerait les nouveaux savoirs et connaissances technologiques qui le libérerait des contraintes du milieu biophysique. Toutefois, le temps et les moyens financiers à engager pour trouver les solutions en nouvelles ressources, en capacité d'absorption des rejets et en nouvelles technologies peuvent manquer à la société ou être tout simplement indisponibles au moment voulu. Dans une démarche de développement durable, c'est alors un recours aux principes de prudence, de

prévention et de précaution, selon le principe n°15 de la Déclaration de Rio de 1992⁴.

Le recours systématique à des ressources de remplacement pourrait encourager des formes de gaspillage de ressources mises à la disposition des consommateurs d'une manière assez facile et quasi-automatique. Le recours à des technologies modifiant les besoins et libérant des contraintes de la disponibilité des capacités en ressources environnementales peut s'avérer regrettable par la suite. En effet, certaines technologies sont mises en exploitation sans avoir suffisamment de recul pour évaluer leur impact sur le milieu biophysique d'abord et social par la suite.

En référence aux écrits de J. Randolph, (2004) sur les études de la capacité de charge et l'approche par les seuils, on peut considérer que l'action des sociétés sur le niveau d'exploitation des ressources et capacité d'absorption de ses rejets dans le cadre d'une évaluation continue, décrite ci-dessus ne vise pas la révision du droit de consommer ou encore la révision des volumes de consommation et rejets. Selon l'équation « $I = PAT$ » on vise, plutôt, la révision du niveau d'affluence (ou abondance) des sociétés par le contrôle des gaspillages, on vise aussi le contrôle des techniques et technologies mises en œuvre, particulièrement dans leur bon usage des ressources et autres capacités d'absorption.

CONCLUSIONS

La durabilité du développement local passe vraisemblablement par un fort engagement de la population envers son environnement, un engagement intelligent. De plus en plus de recherches dans le domaine des politiques d'usage des sols, 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 (Munda, 2006) et des outils de type « observatoire » et « Monitoring » par « Forum », « ateliers » (Repetti et Prélaz-Droux, 2002) sont expérimentés.

La disponibilité des ressources cognitives nécessaires à l'exercice d'un véritable contrôle des processus en lieu et en place dans la ville et son

hinterland — consommation des ressources, développements, production de déchets, pollutions, disfonctionnements,... — est liée à la nécessité de repositionner les processus en question dans des périmètres locaux (Lane, 2010). Ce changement favoriserait d'aller sur des comportements plus responsables des différents groupes sociaux en terme de durabilité. Vail dit à ce sujet que la production et consommation locale des ressources (y compris les ressources cognitives) engendreraient une plus grande responsabilité éthique et environnementale parmi les populations locales, parce que les impacts sont souvent immédiatement évidents et la correction du comportement plus évidemment entreprise (Vail, 2006).

Pour ce qui est de l'approche méthodologique, nous préconisons la mise en place d'un outil de maîtrise des développements dans les écosystèmes urbains et territoriaux à travers des indicateurs de seuils comme ceux présentés dans la phase de pré-modélisation- voir Figure 2. D'autres étapes de modélisation et de post-modélisation suivront.

Pour l'étape de modélisation, nous entrevoyons le recours à des méthodes participatives⁵ : des forums ou ateliers regroupant des panels d'acteurs, autour de problématiques ciblées et sur un périmètre et des ressources donnés, 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 *agrégation d'indicateurs, analyse multicritères, Benchmarking*, etc., et permettre ainsi aux démarches d'avoir des résultats aussi bien ancrés dans les réalités socioéconomiques et temporels des territoires mais également rationnels et scientifique, faciles à communiquer et à sauvegarder.

BIBLIOGRAPHIE

Berezowska-Azzag, E. (dir.). 2005. *Actes du Colloque international: développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance*

⁴ Rappelons le Principe 15 de la Déclaration de Rio de 1992 : « Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. »

⁵ On peut citer l'approche *Imagine*, (Coudert et Larid, 2006), la *MAG méthode d'analyse de Groupe*, (Van Campenhoudt et al., 2009), L'approche FOPIA « *Framework for participatory impact assessment* », (König et al., 2010) ou encore celle développée par le groupe de recherche ComMod sur la modélisation d'accompagnement (Daré W. et al., 2008).

(Université de Lausanne, Lausanne, 21-23 septembre 2005, Université de Lausanne).

Berezowska-Azzag, E. 2003. «Les nouveaux défis de la gestion urbaine: Alger hésite». Dans *Alger: Les nouveaux défis de l'urbanisation*, sous la dir. de A. Hadjiedj, J. Dubois-Maury et C. Chaline, p. 99-114. Paris: L'Harmattan.

Bryant, C.R. 1986. «L'évolution de la ville régionale en Amérique du Nord: Le cas de Toronto». *Annales de Géographie*, vol. 527, p. 69-85.

Buxton, M. et R. Goodman. 2002. *Maintaining Melbourne's green wedges: Planning policy and the future of Melbourne's green belt*. Melbourne: RMIT University. En ligne: <http://www.periurban.org.au/references/GreenWedges.pdf>.

Choay, F. 1965. *L'urbanisme: Utopies et réalités: Une anthologie*. Paris: Édition du Seuil.

Dakhia, K. (dir.). 2005. *Actes du Colloque international : développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance* (Université de Lausanne, Lausanne, 21-23 septembre 2005, Université de Lausanne).

Daly, H.E. et J.B.J. Cobb. 1990. *For the common good. Redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future*. Boston: Beacon Press, 534 p.

Daré, W., S. Aubert, A. Bah, A. Botta, I. Diop-Gaye, C. Fourage, G. Lajoie et L. 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* - La revue électronique en sciences de l'environnement. En ligne: <http://vertigo.revues.org/5012>.

De Rosnay, J. 1981. *Le microscope; vers une vision globale*. Paris: Points.

Dupuy, G. 1991. *L'Urbanisme des réseaux*. Paris: Armand Colin, 198 p.

Figuières, C., H. Guyomard et G. Rotillon. 2009. «Une brève analyse économique orthodoxe du concept de développement durable». *Économie rurale*, vol. 300. En ligne: <http://economierurale.revues.org/index2228.html>. Consultation le 3 décembre 2010.

Gandolla, M. et M. Gfeller (dir.). 2002. *CREM - Forum international d'urbistique 2002* (Martigny, 14 novembre 2002).

König, H., J. Schuler, U. Suarman, D. McNeill, J. Imbernon, F. Damayanti, S.A. Dalimunthe, S. Uthes, J. Sartohadi, K. Helming et J. Morris. 2010. «Assessing the impact of land use policy on urban-

rural sustainability using the FoPIA approach in Yogyakarta». *Sustainability*, vol. 2, no 7.

Kozłowski, J. 1993. «Ultimate environmental threshold method: a planning tool for sustainable development». Dans *Towards planning for sustainable development: a guide for the Ultimate environmental threshold method*, sous la dir. de J. Kozłowski et G. Hill, p. 16-33. Sydney: Avebury.

Kozłowski, J. 1990. «Sustainable development in professional planning: A potential contribution of the EIA and UET concepts». *Landscape Urban Plan*, vol. 19, no 4, p. 307-332.

Krier, L. 1996. *Architecture: Choix ou fatalité*. Paris: Norma.

Kühn, M. 2003. «Greenbelt and Green Heart: separating and integrating landscapes in European city regions». *Landscape Urban Plan*, vol. 64, p. 19-27.

Lane, M. 2010. «The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning». *Land Use Policy*, vol. 27, no 4, p. 1038-1045.

Léon, M.H. 2007. *Grippe aviaire, ESB: le délire sanitaire : plaidoyer pour une civilisation de la vie*. Paris: L'Harmattan, 101 p.

Malisz, B. 1972. *La formation des systèmes d'habitat, esquisse de la théorie des seuils*. par J. Wolf. Paris: Dunod.

Max-Neef, M. 1995. «Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis». *Ecological Economics*, vol. 15, p. 115-118.

Meadows, D.H., D.L. Meadows et J. Randers. 1992. *Beyond the limits*. London: Earthscan.

Médail, F. et K. Diadema. 2006. «Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation : approches macro et micro-régionales». *Annales de Géographie*, vol. 651, p. 618-640.

Munda, G. 2006. «Social multi-criteria evaluation for urban sustainability policies». *Land Use Policy*, vol. 23, p. 86-94.

Nicolucci, V., F.M. Pulselli et E. Tiezzi. 2007. «Strengthening the threshold hypothesis: Economic and biophysical limits to growth». *Ecological Economics*, vol. 60, p. 667-672.

Randolph, J. 2004. *Environmental land use planning and management*. Island Press.

Repetti, A. et R. Prélaz-Droux. 2002. *Un moniteur urbain comme support d'une gestion participative de la ville en développement*. Lausanne: EPFL.

Schneider, F. 2003. «L'effet rebond». *L'Écologiste n. 11*, vol. 4, no 3, p. 45.

Semal, L. et R. Hopkins (2008). The transition handbook: From oil dependency to local resilience, green books. Développement durable et territoire. En ligne: <http://developpementdurable.revues.org/document7513.html>.

Vail, J. 2006. *Envisioning a Hamlet economy: Topology of sustainability and fulfilled ontogeny*. En ligne: <http://www.jeffvail.net/2006/04/envisioning-hamleteconomy-topology-of.html>.

van Campenhoudt, L., A. Franssen et F. Cantelli (2009). La méthode d'analyse en groupe. SociologieS. En ligne: <http://sociologies.revues.org/index2968.html>.