



Environnement Canada
Environment Canada

ATELIER RÉGIONAL SUR LA SCIENCE

**L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE
ET LA SCIENCE**

COMPTE RENDU

**Environnement Canada
Région du Québec**



15 mars 1995

JL
103
.E7
A73
1995
Ex. B

Rég. Québec Biblio. Env. Canada Library



38 500 887

Table des matières

	PAGE
Contexte	1
Introduction générale	1
Présentations	2
- Vers une science de la complexité ? Jacques Larivée	2
- Concepts pratiques de l'approche écosystémique, Jean-Luc DesGranges	8
Discussion générale	14
Synthèse des ateliers et recommandations	14
Atelier N°1 - Suivi de la condition du Saint-Laurent	15
Atelier N°2 - Optimisation des actions de conservation	16
Atelier N°3 - L'exploitation durable des ressources	17
De la science écosystémique à la gestion écosystémique, Raymond Lemieux	20
Réflexion de la direction	21
Conclusion	21
Annexe 1 - Liste des participants	23
Annexe 2 - Programme de l'atelier régional sur la science	24
Annexe 3 - Définitions de l'approche écosystémique	26
Annexe 4 - L'étude écosystémique de la bulle urbaine et de ses impacts sur l'environnement	27

JL

103

E7

A73

1995

Ex. 16

Compte rendu

Contexte

La Direction de la conservation de l'environnement s'est vue déléguer la responsabilité d'organiser un atelier annuel sur les sciences afin de favoriser les échanges entre scientifiques de la région sur des sujets d'intérêt commun. Le principe de l'alternance a été retenu pour la préparation de ces ateliers; un premier atelier organisé par le Centre Saint-Laurent portant sur la science-action s'est tenu en janvier 1994 et un deuxième atelier consacré cette fois à l'approche écosystémique a été organisé le 15 mars dernier par le Service canadien de la faune (SCF).

L'événement a regroupé environ 45 participants (voir annexe 1) des trois directions opérationnelles soit la Direction de l'environnement atmosphérique, la Direction de la protection et la Direction de la conservation. L'objectif de la rencontre était de développer une compréhension organisationnelle de l'application de l'approche écosystémique à la recherche scientifique.

Ce rapport vise à rendre compte du déroulement de la journée (voir annexe 2), du contenu des présentations, à faire état des discussions dans les trois (3) ateliers et à la séance plénière de manière à faire ressortir les recommandations qui ont surgi au cours de la journée.

Introduction générale

M. Michel Lamontagne, directeur de la Conservation de l'environnement ouvre la séance en rappelant l'importance du thème et son actualité tant du point de vue national que régional. Il précise que le prochain forum national sur les sciences portera sur l'approche écosystémique et qu'il est important pour le ministère de se positionner assez rapidement et de développer une meilleure compréhension de cette notion. Il demande aux participants d'être concrets dans la mesure du possible afin de rendre l'approche compatible avec la gestion. Il ajoute que le Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 pourrait certainement profiter d'un système permettant une approche un peu plus intégrée.

M. Raymond Lemieux, responsable de l'atelier pour le SCF, ajoute que la rencontre est un premier pas et que la discussion devra se poursuivre au-delà de la journée pour aboutir éventuellement sur un plan d'action. Il présente ensuite les deux conférenciers : M. Jacques Larivée, professeur au cégep de Rimouski et M. Jean-Luc DesGranges, chercheur au Service canadien de la faune.

Présentations

Vers une science de la complexité ?

Jacques Larivée
Cégep de Rimouski

Introduction

La science de la complexité (*Complexity Science*) est une jeune discipline. Elle prétend qu'à la base de l'organisation de tous les systèmes complexes, du comportement des molécules jusqu'aux effets des états-nations sur l'écosystème planétaire, existent des règles qui, lorsque complètement décrites, conduiront à l'unification des sciences de la vie. La discipline est née de la fusion d'efforts convergents de recherche en physique, en chimie, en biologie, en économie, en mathématique et en informatique. C'est principalement le *Santa Fe Institute* qui, par l'organisation régulière de nombreuses conférences sur le sujet depuis 1988, a permis l'émergence de ce que des auteurs nomment déjà la science de la complexité.

J'indiquerai d'abord quelles conditions actuelles conduisent à l'étude de la complexité. Je présenterai ensuite une définition ainsi que certaines propriétés des systèmes adaptatifs complexes. Enfin, je suggérerai des conséquences possibles de l'utilisation de ce type de modèle sur les activités des personnes qui participent aux efforts de recherche et sur les organisations au sein desquelles ces personnes travaillent.

Nécessité d'aborder la complexité

Selon Naisse (1985), on peut distinguer à travers les siècles deux réponses principales aux questions qui émergent du contact des humains avec ce qu'il appelle « *l'immense complication du monde* ». On peut recourir à des Puissances fondatrices de qui tout origine ; on peut également, par une approche réductionniste, aspirer « *par la seule force de la déduction logique à une ultime simplicité encore cachée* ». Cependant, comme l'indique cet auteur, « (...) *c'est précisément l'aspect singulier de l'activité techno-scientifique occidentale, et dont nous prenons aujourd'hui mieux conscience, de tenter l'effort d'ouvrir une troisième voie, beaucoup plus difficile : effort d'élucidation et de contrôle progressifs, par paliers successifs, et sans exigences de perfection absolue ni limitations fixées a priori, de la complication du monde admise comme telle* ».

On peut invoquer des pressions de plus en plus perceptibles pour justifier le discours sur la complexité du monde : l'explosion démographique, la globalisation de plusieurs processus, l'augmentation importante du volume des connaissances engendrée par le développement scientifique et l'accroissement des moyens de communication, l'opacité prospective qui oblige à pondérer la plupart des prévisions, les menaces technologiques et enfin, un certain sentiment de responsabilité cosmique qui fait que, par exemple, de plus en plus d'individus se sentent en partie responsables du climat parce qu'il sont conscients que plusieurs de leurs activités quotidiennes affectent l'atmosphère, les océans ou les forêts.

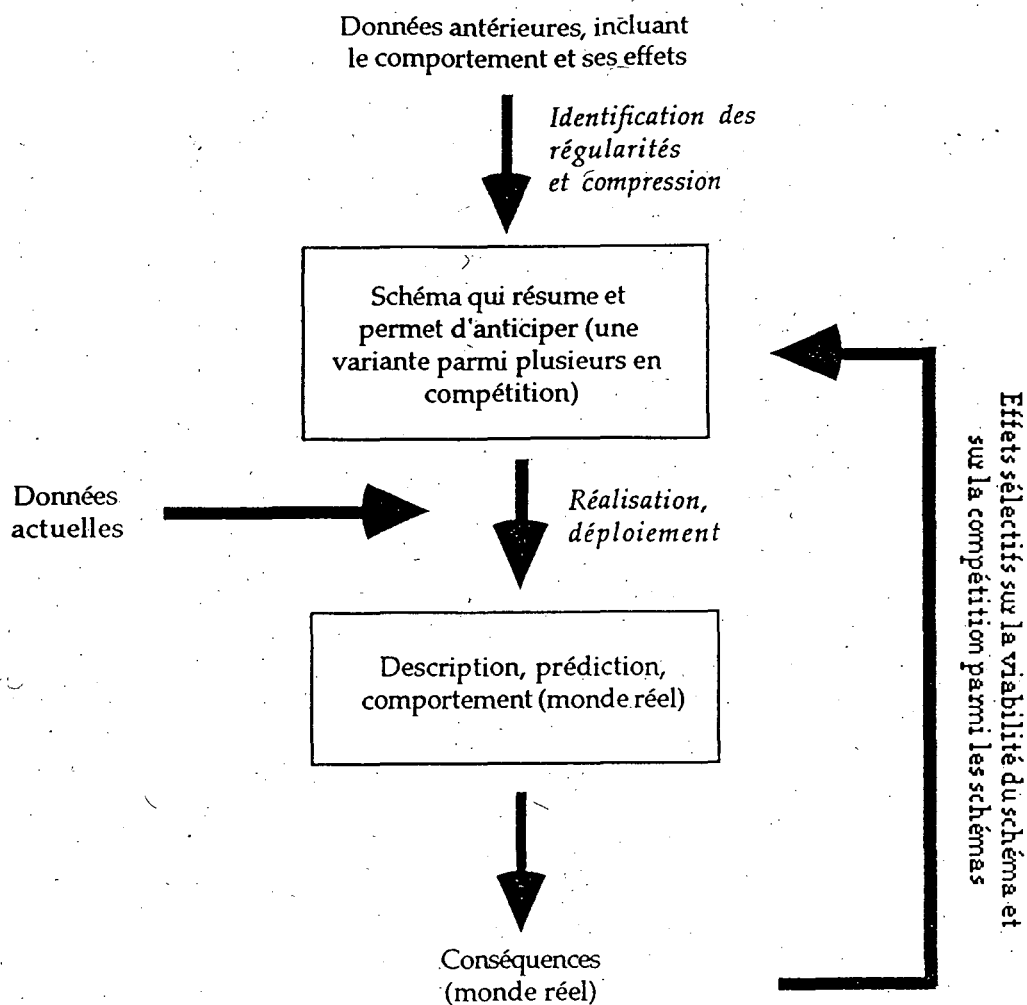
De plus, plusieurs découvertes réalisées au cours des 25 dernières années modifient la perception et la compréhension que nous avons de la dynamique des systèmes dans lesquels nous vivons. C'est principalement l'utilisation de l'ordinateur, qui rend possibles en des temps acceptables des calculs difficilement réalisables autrefois, qui a permis l'exploration de nouveaux domaines de la connaissance. En effet, la création de modèles informatiques de plus en plus justes permet la réalisation de simulations qui, jointes aux possibilités de visualisation offertes par la technologie, fournissent aux chercheurs l'instrumentation nouvelle qui transforme leur compréhension des systèmes complexes. C'est la synthèse de ce nouveau savoir que des auteurs (Lewin 1992; Waldrop 1992; Kauffman 1993; Casti 1994; Gell-Mann 1994) n'hésitent pas à appeler science de la complexité (*Complexity Science*).

Les systèmes adaptatifs complexes

On trouve dans la littérature scientifique diverses définitions de ce qu'est un système adaptatif complexe. Ces définitions possèdent plusieurs éléments communs. Pour Jantsch (1984), ce type de système apparaît comme un ensemble cohérent et évolutif de processus interactifs qui se manifestent temporairement dans des structures globalement stables qui n'ont rien à voir avec l'équilibre et la solidité des structures technologiques. Ruthen (1993) affirme que les systèmes adaptatifs, comme d'autres types de systèmes complexes, sont constitués de plusieurs parties relativement indépendantes qui sont densément interconnectées et interactives. Dalenoort (1989a) les définit comme des systèmes qui peuvent apprendre et s'adapter aux changements des conditions de l'environnement avec lequel ils entretiennent des échanges; ils manifestent des capacités d'auto-organisation. Un système adaptatif complexe peut être vu comme une communauté d'agents qui interagissent et qui manifestent des stratégies variables (Lewin 1992; Ruthen 1993).

À mon avis, la définition qu'en donne Gell-Mann (1994) mérite notre attention. Il s'arrête à la manière dont ces systèmes traitent les données qu'ils captent dans leur environnement et les transforment en schémas. Il affirme que la caractéristique commune des processus entretenus par les systèmes adaptatifs complexes est qu'ils acquièrent de l'information sur leur environnement et sur leurs propres interactions avec cet environnement, identifient des régularités dans cette information, condensent ces régularités dans des schémas ou modèles, et agissent ensuite dans le monde en interprétant ces schémas. Dans tous les cas, les schémas entrent en compétition et les résultats des actions du système dans le monde rétro-agissent pour déterminer les modifications à apporter aux schémas. La figure 1 est elle-même un schéma qui condense cette description de la manière dont les systèmes adaptatifs complexes traitent les informations qui résultent de leurs interactions avec l'environnement.

Figure 1. Fonctionnement d'un système adaptatif complexe (adapté de Gell-Mann 1994).



Des exemples de schémas sont les chromosomes, les productions artistiques, les formules mathématiques, les textes de loi. Selon Gell-Mann (1994), parmi les processus auxquels on peut associer le schéma de la figure 1, il faut inclure les origines de la vie sur terre, l'évolution biologique, le comportement des organismes dans les écosystèmes, le fonctionnement du système immunitaire des mammifères, l'évolution des sociétés humaines, le comportement des investisseurs sur les marchés financiers et l'apprentissage chez les être vivants.

Propriétés des systèmes adaptatifs complexes

On trouve dans la littérature plusieurs énumérations des propriétés observables chez les systèmes adaptatifs complexes ; en voici une brève synthèse.

Ces systèmes présentent un comportement d'ensemble souvent imprévisible, surprenant (Casti 1994). On y observe de nombreuses boucles de rétro-action qui rendent possible un large spectre de comportements. Leurs mécanismes décisionnels sont répartis à la grandeur du système. Ils sont difficilement décomposables sans que leur comportement en soit affecté. Ils sont souples et plutôt stables. Ils sont constitués d'un réseau «d'agents» qui agissent en parallèle. Ces agents évoluent dans un environnement créé par leurs interactions avec les autres agents du système. L'environnement de la plupart des agents change constamment. Le contrôle sur les agents tend à être très dispersé. Si un comportement cohérent émerge du système, il est le résultat de la compétition et de la coopération entre les agents; en d'autres mots, des processus intégrateurs et différenciateurs s'y manifestent en même temps. On discerne dans ces systèmes plusieurs niveaux d'organisation, chacun servant de «bloc de construction» au niveau d'organisation supérieur.

Les systèmes adaptatifs complexes révisent et réarrangent constamment l'organisation de leurs schémas à mesure qu'ils gagnent de l'expérience, qu'ils apprennent (Dalenoot 1989a, 1989b; Waldrop 1992; Gell-Mann 1994). Ils ont des capacités d'anticipation et font des prédictions basées sur divers modèles internes du monde, leurs schémas (Waldrop 1992; Casti 1994). Ces modèles internes sont testés, raffinés, réarrangés à mesure que le système gagne en expérience. Leur comportement manifeste une apparente spontanéité. Ils ont une histoire qui résume l'ensemble des décisions (on parle aussi des bris de symétrie ou des bifurcations) qu'ils ont dû prendre (Jantsch 1984).

Pour Naisse (1985), les systèmes complexes présentent une hétérogénéité de leurs composantes. On peut y constater une incessante activité de destruction et de reconstruction des structures et une disparité des constantes de temps, c'est-à-dire que les processus qui s'y activent n'ont pas tous la même durée et ne se déroulent pas tous au même rythme. On peut aussi y observer une disparité dans la succession des aspects (oeuf, chenille, chrysalide, papillon, par exemple). On y détecte toujours la présence de structures dissipatives, c'est-à-dire de structures qui maintiennent leur forme et leur activité tant et aussi longtemps qu'un flot d'énergie les traverse. Pour Waldrop (1992), on y observe toujours la présence de propriétés émergentes : comme ces systèmes sont constitués de nombreux éléments en interaction dynamique, une propriété émergente résulte de l'interaction des éléments reliés, mais n'appartient à aucun de ces éléments pris isolément. Ainsi, par exemple, la conscience sera considérée comme une propriété émergente de l'activité d'un système adaptatif complexe constitué de réseaux de neurones et intégrés dans un corps.

Enfin, les systèmes adaptatifs complexes présentent des comportements indéterministes dus au très grand nombre de points de bifurcation qui s'y manifestent à tous les niveaux (Jantsch 1984, Lewin 1992, Waldrop 1992). Ils possèdent la capacité d'effectuer des transitions entre différents états, différents régimes. Kauffman (1993) décrit trois de ces régimes que plusieurs ont rapprochés des phénomènes physiques de transition de phase : le régime ordonné, le régime chaotique et le régime complexe. Les comportements les plus créatifs émergent des processus parallèles réalisés en régime complexe, à la frontière de l'ordre et du chaos.

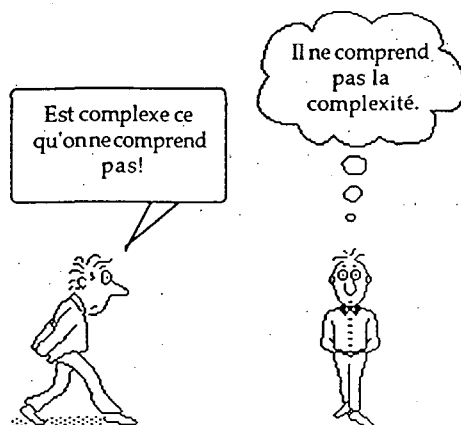
Systèmes adaptatifs complexes et travail de recherche

Il m'apparaît ressortir de la définition d'un système adaptatif complexe et de l'énumération de certaines de ses propriétés, qu'une communauté scientifique comme la vôtre, avec ses nombreux agents qui déploient leurs schémas variés, peut bénéficier d'une description des processus qu'elle étudie inspirée de ce modèle. Comment les décisions qu'un chercheur doit prendre peuvent-elles tenir compte des éléments d'un tel modèle ?

Je ne crois pas trahir la pensée de Kauffman (1993) en affirmant que l'évolution n'est pas un processus créateur d'ordre, mais l'histoire des choix effectués parmi plusieurs ordres potentiels rendus possibles par l'existence même des systèmes adaptatifs complexes desquels émergent comme par obligation des structures ordonnées. Par vos décisions de tous les jours, vous avez donc du pouvoir sur l'évolution des systèmes au sein desquels vous intervenez ; il est bon de le rappeler.

On peut déduire des propriétés des systèmes adaptatifs complexes que la transformation de leur structure globale au cours du processus de complexification est maximisée lorsqu'il y a en même temps augmentation de la diversification et de l'intégration des constituants du système. Il faut donc rechercher dans vos interventions les nouveaux espaces de liberté qui faciliteront l'accroissement simultané des processus de diversification et d'intégration. On peut aussi penser qu'il est souhaitable que deux tendances continuent à influencer la complexification des organisations : la diffusion progressive des hiérarchies de contrôle en même temps que l'augmentation du degré d'autonomie des agents; ce sont là deux éléments qui contribuent à la souplesse et à la stabilité des systèmes.

Il faut avoir à l'esprit que les résultats de la complexification ne sont jamais purement fonctionnels. Quelques extravagances émergent constamment, qu'il s'agisse de la pure beauté des formes ou d'éléments comportementaux qui semblent ne pas avoir de sens d'un point de vue utilitaire. Il faut être capable de reconnaître ces manifestations des systèmes adaptatifs complexes et de les considérer comme des émergences qui indiquent l'état du déroulement fécond des processus sous-jacents. Enfin, les agents à l'oeuvre en milieu de recherche contribuent à l'auto-transcendance ou à l'évolution des processus évolutifs, l'évolution de l'esprit (Jantsch 1984). Ce processus ne se déploie pas dans le vide ; ses manifestations peuvent être observées dans l'auto-organisation des processus matériels, énergétiques et informationnels; il s'agit de percevoir ces phénomènes et de rendre ces perceptions explicites.



Références

- Bak, P. et K. Chen. 1991. Self-Organized criticality. In : *Scientific American*, (January 1991) : 46-53.
- Casti, John L. 1994. *Complexification : explaining a paradoxical World through the Science of Surprise*. New York : Harper Collins Publishers, Inc., 320 p.
- Dalenoort, G. J. 1989a. The paradigm of self-organisation: studies of autonomous systems. In : G. J. Dalenoort (ed.), *The Paradigm of Self-Organisation* (p. 1-22). London: Gordon and Breach Science Publishers.
- Dalenoort, G. J. 1989b. Mechanisms of self-organization. In G. J. Dalenoort (Ed.), *The Paradigm of Self-Organisation* (p. 298-308). London : Gordon and Breach Science Publishers.
- Gell-Mann, M. 1994. *The quark and the jaguar : adventures in the simple and the complex*, New York : W. H. Freeman and Company, 392 p.
- Jantsch, Erich. 1984. *The Self-Organizing Universe. Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution*. Troisième édition, Oxford : Pergamon Press, 343 p.
- Kauffman, Stuart A. 1993. *The origins of order. Self-organization and selection in evolution*. New York : Oxford University Press, 709 p.
- Lewin, Roger. 1992. *Complexity. Life at the edge of chaos*. New-York : Macmillan Publishing Company, 209 p.
- Naisse, Jacques. 1985. Affronter la complexité. In : Jacques Naisse (ed.), *Connaissance du réel 1985*. Bruxelles : Éditions de l'université de Bruxelles.
- Ruthen, Russell. 1993. Adapting to Complexity. Trends in Nonlinear Dynamics. *Scientific American*, 268(1), p. 130-140.
- Waldrop, M. Mitchell. 1992. *Complexity. The Emerging Science at the edge of order and Chaos*. Toronto : Simon & Schuster, 380 p.

Concepts pratiques de l'approche écosystémique

Jean-Luc DesGranges
Service canadien de la faune
Région du Québec

UNE RÉFLEXION PERSONNELLE

*Ce qui est au coeur du changement,
c'est un changement de regard !
Les organisations d'hier sont nos prisons mentales.
Elles nous empêchent de voir ce que nous pouvons
produire autrement, administrer autrement,
alors que le monde de demain l'exige
et que les changements d'aujourd'hui le permettent.*

Auteur inconnu

INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, plusieurs chercheurs, aménagistes et gestionnaires à l'emploi d'organismes gouvernementaux du monde entier, ont proposé des versions de ce que constitue une approche écosystémique appliquée à l'étude et à la gestion de l'environnement et de ses ressources (Lee *et al.* 1982; Anderson et Wiken 1992; Rowe 1992).

Il n'est donc pas facile de fournir une définition stricte qui soit simple et surtout universelle de ce concept. En réalité, l'approche écosystémique se définit habituellement par un certain nombre de traits, de sorte qu'on a affaire à un qualificatif plutôt qu'à un nom au sens linguistique du terme.

LES GRANDS TRAITS DE L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE

Adopter une approche écosystémique veut dire que les spécialistes en environnement modifient leur regard sur le monde vivant pour s'intéresser **davantage** :

- ⇒ aux écosystèmes plutôt qu'à leurs composantes abiotiques et biotiques prises chacune isolément.
- ⇒ aux communautés naturelles (*i.e.* les biocénoses) plutôt qu'aux espèces individuelles dont elles assurent la survie et en permettent l'exploitation par l'homme;
- ⇒ aux processus et interconnexions qui assurent le maintien des écosystèmes plutôt qu'à l'examen approfondi, mais combien simplifié lorsque fait séparément, de chacune des grandes composantes de la terre, soit : l'atmosphère, la lithosphère, l'hydrosphère et la biosphère;
- ⇒ à définir une niche harmonieuse et durable pour l'homme dans la nature plutôt qu'à chercher à maximiser les bénéfices que l'homme peut en soutirer à court terme.

Cette nouvelle philosophie qui considère l'être humain comme partie intégrante de la nature et qui cherche à replacer les sciences économiques et sociales dans ce contexte élargi constitue l'essence même du développement durable (Commission mondiale sur l'environnement et le développement 1987).

LES MODALITÉS D'APPLICATION DE L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE

Comme tout exercice qui vise la mise en place d'une nouvelle façon de faire les choses pour s'acquitter adéquatement d'un mandat, adopter une approche écosystémique suppose que nous devrions nous fixer

des buts et des objectifs qui soient écosystémiques

Les **buts** sont généralement décrits sur le plan qualitatif et correspondent à des intentions de principes. Pour notre ministère, un but écosystémique serait, par exemple, de contribuer à l'atteinte du développement durable pour le Canada.

Par ailleurs, les **objectifs** tendent à être plus particuliers et se définissent habituellement en termes quantitatifs. Ils caractérisent les propriétés du système mis en place pour atteindre les buts fixés, les indicateurs écosystémiques nécessaires pour évaluer la progression vers nos buts et les cibles écosystémiques de ces indicateurs. Les thèmes qui seront abordés au cours des trois ateliers qui vont suivre constituent trois des principaux objectifs écosystémiques d'Environnement Canada au Québec.

- L'atelier n° 1 abordera le suivi de la condition du Saint-Laurent. Notre capacité à réaliser une gestion intégrée des écosystèmes dans lesquels l'homme a construit son habitat et trouve les ressources dont dépend sa survie, est diminuée du fait de notre incapacité à prévoir les changements et les risques environnementaux. En conséquence, on doit se doter d'outils de suivi qui nous renseigneront sur la condition ("de santé") des écosystèmes où évoluent les hommes afin de pouvoir prendre rapidement des décisions qui soient véritablement écosystémiques, en ce sens qu'elles agissent sur les facteurs de stress qui sont responsables des conséquences les plus graves sur l'environnement. Les indicateurs qui permettront de prendre les meilleures décisions devront être écosystémiques plutôt qu'administratifs et renseigner principalement sur les facteurs qui entraînent des conséquences importantes à moyen et long termes, de même qu'à des échelles géographiques qui soient les plus vastes possibles (c'est-à-dire régionales, continentales, globales).
- L'atelier n° 2 s'intéressera à nos actions de conservation. Pour conserver la plus vaste gamme de formes de vie, d'assemblages d'espèces et d'écosystèmes, il est essentiel d'accorder une attention toute particulière aux éléments les plus distinctifs de cette diversité. Cette connaissance est primordiale à une action éclairée en matière de conservation, de restauration des habitats et d'atténuation des répercussions environnementales associées aux activités humaines.
- L'exploitation durable des ressources, qui sera abordée dans le troisième atelier, se rapporte à la dimension biologique du développement durable dans les contextes où l'homme prélève les intérêts du capital nature.

Alors que les buts et les objectifs sous-tendent à la fois le travail des gestionnaires et des scientifiques, les **activités** sont, quant à elles, le domaine d'action privilégié des chercheurs et des biologistes. Elles constituent les réalisations tangibles qui conduisent à l'atteinte des objectifs et permettent donc de se rapprocher du but visé par tous. Pour que ce processus de planification de la recherche ait toutes les chances de réussir, il doit être écosystémique à tous les niveaux d'action. Ainsi, les activités à privilégier sont celles qui, lorsque intégrées les unes aux autres, permettront la meilleure compréhension possible des causes et des conséquences des problèmes qui présentent les plus graves menaces à l'intégrité de notre environnement. Selon les types de problèmes, cela consistera à planifier des travaux de recherche qui s'intéressent à l'ensemble des manifestations de ces stress depuis le berceau jusqu'à la tombe, ou autrement dit :

- ⇒ du début d'un cycle jusqu'à la fin (ex.: la bioaccumulation des contaminants);
- ⇒ de la source du stress aux écosystèmes touchés qui sont les plus éloignés (ex.: le transport aérien des polluants);
- ⇒ des effets directs aux effets indirects (ex.: l'acidification des lacs);
- ⇒ des effets isolés aux effets cumulatifs (ex.: la fragmentation des habitats);
- ⇒ des projets sectoriaux aux études multidisciplinaires (ex.: les changements globaux);
- ⇒ des espèces, aux communautés, à la biodiversité (ex.: suivi de la condition du Saint-Laurent).

L'adoption d'une approche écosystémique est la seule voie qui puisse permettre la convergence de la recherche et de la gestion dans une nouvelle forme de partenariat que constitue la **science-action**. À la façon des oiseaux-mouches et des fleurs dont la morphologie des becs et des corolles est le résultat d'une co-évolution qui leur profite mutuellement, les chercheurs et les gestionnaires doivent, en quelque sorte, établir une relation de mutualisme qui soit respectueuse des individualités et des expertises de chacun et dans laquelle les deux entités retirent des bénéfices réciproques. Ainsi, les chercheurs délaisseront de plus en plus l'étude des **petits problèmes** pour amener les gestionnaires à mettre en place les **grandes solutions** à nos problèmes environnementaux. Cela sera rendu possible du fait que l'on remplacera progressivement la méthode actuelle de gestion, qui en est une de réaction et de redressement, par une approche pro-active axée sur la prévision scientifique et la prévention des problèmes les plus sérieux en termes d'étendue et de durée.

LES IMPLICATIONS DE L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE POUR LA RECHERCHE

Le défi principal que pose l'approche écosystémique pour la recherche en est un de déploiement plus judicieux de nos efforts de façon à couvrir un plus grand nombre d'échelles. **Penser globalement pour agir localement** signifie que nous devons accroître considérablement notre connaissance des paysages et des écozones, et cela dans tous les domaines de l'écologie, soit : les populations, les communautés et les écosystèmes. Si le besoin se fait aussi pressant de comprendre les patrons régionaux, continentaux et globaux dans l'organisation et le fonctionnement de la nature, c'est que ce sont à ces échelles supérieures que se manifestent les conséquences les plus graves et les plus permanentes des activités humaines (Brown 1994). Cela ne signifie pas que les études pointues, du

type «réaction de l'espèce X dans une situation Y», ne sont plus requises. Au contraire, on doit reconnaître que le recours à des échelles différentes est absolument nécessaire pour résoudre les problèmes environnementaux auxquels nous avons à faire face. Ainsi, pour être utiles, les résultats auxquels conduisent les études spécifiques menées à l'échelle locale devront être situés dans un contexte élargi. En contrepartie, les études réalisées à des échelles très larges devront, quant à elles, prendre de plus en plus appui sur des travaux plus spécifiques qui permettront de mieux juger des implications exactes et réelles des phénomènes qui nous préoccupent.

L'examen d'un échantillon de la littérature scientifique des dernières décennies a permis de constater que 50 % des études écologiques ont été réalisées sur des places-échantillons mesurant moins de 1 m² et que près de 40 % de ces recherches ont été complétées à l'intérieur d'une année (Brown et Roughgarden 1990). L'effort d'échantillonnage requis pour comprendre les phénomènes qui surviennent à des échelles plus larges ne pourra évidemment pas être simplement multiplié pour couvrir, avec le même niveau de détail, les territoires plus vastes et les cycles temporels plus longs. Non seulement, nous n'avons pas les moyens financiers pour le faire mais, plus important encore, il arrive souvent que des processus différents, non détectés, sinon peu importants au niveau local, exercent une influence prédominante sur la structure et le fonctionnement des unités écologiques les plus vastes.

Dans leurs efforts pour travailler davantage à des niveaux de perception plus larges, les écologistes gagneraient à adopter les approches méthodologiques qui sont celles des géomorphologues, des océanographes et des climatologistes, c'est-à-dire les scientifiques qui oeuvrent actuellement à ces échelles.

Cela signifie que nous complèterons l'approche expérimentale caractérisée par la manipulation et le contrôle des variables au moyen d'approches inférencielles qui permettront de déduire les processus à partir de patrons spatiaux et temporels, de même qu'établir des modèles mathématiques qui, une fois validés sur un nombre restreint de sites-contrôles, permettront de simuler des données fiables à petite et à grande échelle, de même qu'à court, moyen et long terme. Forts de ces données, il nous sera alors possible de faire des prédictions et d'étudier plus à fond les processus régionaux et continentaux qui nous intéressent.

L'organisation traditionnelle des équipes de recherche, faites de spécialistes d'une même discipline travaillant en isolement, ne peut plus convenir à l'étude des phénomènes régionaux, continentaux et globaux. La compréhension des processus écosystémiques ne peut être rendue possible que si l'on revoit en profondeur les mandats respectifs de nos institutions scientifiques. Les chercheurs ont été, jusqu'ici, regroupés par territoire politique plutôt qu'écologique et, paradoxalement, séparés les uns des autres selon les composantes de l'écosphère qu'ils connaissent le plus : l'air, l'eau, la terre et la vie sauvage. Il serait beaucoup plus logique de diviser le travail en fonction des échelles d'investigation de façon à ce que les différents spécialistes puissent couvrir adéquatement l'ensemble des dimensions physiques, chimiques et biologiques des phénomènes qui agissent à ces échelles particulières.

Il faudra donc, de plus en plus, favoriser l'interdisciplinarité et mettre nos ressources humaines et financières en commun si l'on désire réaliser des objectifs de recherche qui soient véritablement écosystémiques. Étant donné la complexité des enjeux scientifiques auxquels on a à faire face, il n'est plus possible pour un chercheur seul de réunir toutes les données et rassembler toute l'expertise requise pour faire progresser les connaissances et permettre **une science-action qui se concrétise en temps réel.**

Par ailleurs, comme la connaissance des processus écologiques complexes ne sera plus le domaine exclusif d'une seule personne, mais plutôt d'équipes de chercheurs, on devra envisager sérieusement le développement de systèmes à base de connaissances qui permettront aux aménagistes de grands territoires de prendre les décisions les plus appropriées et cela, sans qu'il soit nécessaire de réunir à chaque fois l'ensemble des spécialistes qui possèdent une partie de l'expertise nécessaire à la compréhension des processus qui surviennent à ces échelles étendues.

COMPRENDRE POUR AGIR

L'exercice de clarification conceptuelle entrepris au cours de cet atelier ne doit pas être considéré comme une fin en soi. Ce qu'il y a de plus important et de plus intéressant au sujet de l'approche écosystémique, ce n'est pas tant la façon de la concevoir que la façon de la réaliser et de l'instituer dans notre ministère.

Un large consensus est en train de s'établir au sein de la communauté scientifique sur la «définition» d'approche écosystémique et de ses implications pour la science et la gestion environnementale. Cependant, il y a encore loin de la coupe aux lèvres pour ce qui est des applications concrètes à l'intérieur des comités d'harmonisation auxquels nous sommes associés, de même qu'au sein des divers secteurs de la société préoccupés par l'atteinte du développement durable.

Environnement Canada est à un carrefour. La culture qui l'animera dorénavant sera celle qui restera imprégnée en chacun de nous, une fois que notre mémoire n'aura retenu qu'une vague définition de ce que signifie le concept d'approche écosystémique, mais que, par ailleurs, chacun de nous aura une idée claire des gestes qu'il doit poser pour l'appliquer et pas seulement la penser.

RÉFÉRENCES

- Anderson, J. et E.W. Wiken. 1992. *L'approche écologique et ses implications pour la science.* Conférence nationale de gestion d'Environnement Canada. Ottawa, mars 1992.
- Brown, J.H. 1994. Grand challenges in scaling up environmental research. Pp 21-26 in W.K. Michener, J.W. Brunt et S.G. Stafford (eds). *Environmental information management and analysis: ecosystem to global scales.* Taylor & Francis.
- Brown, J.H. et J. Roughgarden. 1990. Ecology for a changing earth. *Bull. Ecol. Soc. Amer.* 71: 173-188.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement. 1987. *Notre avenir à tous.* New York, Oxford University Press.

Lee, B.J., H.A. Regier et D.J. Rapport. 1982. Ten ecosystem approaches to the planning and management of the Great Lakes. *J. Great Lakes Res.* 8: 505-519.

Likens, G.E. 1992. *The ecosystem approach: its use and abuse*. Excellence in ecology N° 3 Ecological Institute Publ.

Rowe, J.S. 1992. The ecosystem approach to forestland management. *Forestry Chronicle* 68: 222-224.

Discussion générale

L'échange qui a suivi les présentations a permis aux deux conférenciers de préciser certaines notions. Quelques-unes des idées énoncées dans la discussion seront reprises plus tard dans les ateliers, ainsi :

- Les principes de l'approche écosystémique devraient entraîner une plus grande multidisciplinarité au niveau de la recherche.
- La recherche doit porter sur le maintien de l'écosystème qui entretient la vie plutôt que sur les composantes de l'écosystème.
- Il faut appliquer le concept de gestion matricielle et développer des liens avec des spécialistes d'autres domaines.
- La science-action est une convergence des expertises de recherche et de gestion.
- Une dernière intervention faisait remarquer qu'on ne dispose pas encore des outils pour faire de la science de l'écosystème, pour travailler en équipes interdisciplinaires; on fait remarquer que la discussion se limite à l'aspect environnemental, faisant abstraction des questions sociales et économiques.

Synthèse des ateliers

Dans le cadre des ateliers de travail, les discussions et réflexions qui ont été amorcées ont permis de faire ressortir des éléments clés nécessaires à une meilleure compréhension et à l'application d'une approche écosystémique associée à la recherche scientifique. Des recommandations ont également été formulées par les participants dans chacun des ateliers.

Afin d'orienter le déroulement des ateliers et de susciter une discussion sur des points précis, les questions suivantes ont été posées à l'ensemble des participants :

Question 1: Quelle est l'échelle de travail (individu, groupe, organisation) dans une approche écosystémique?

Question 2: L'approche écosystémique signifie-t-elle multidisciplinarité ?

- Comment voyez-vous l'approche écosystémique ?
- Quoi faire pour être plus écosystémique dans notre approche ?
- Qu'est-ce qui n'est pas écosystémique présentement dans nos travaux ?

Question 3: Quelle est la place des études à court terme (dirigées) et de celles à long terme (suivi) dans une approche écosystémique ?

- Est-ce qu'une approche écosystémique exclut des études pointues ?

Question 4: Doit-on considérer les composantes spatio-temporelles dans une approche écosystémique?

Atelier no 1: Suivi de la condition du Saint-Laurent

Animateur: Yves de Lafontaine

Rapporteur: Jean Rodrigue

- Dans le cadre d'une approche écosystémique, l'échelle de travail (organisation, groupe, individu) doit être bien définie.
- L'organisation doit converger vers un but commun tandis que le groupe qui peut être multidisciplinaire doit travailler sur un thème commun. Le travail de l'individu doit s'intégrer dans une approche holistique où chaque projet est inclus dans une approche globale. Ceci n'exclut pas la pertinence d'études pointues, car celles-ci peuvent contribuer à leur façon à répondre à un constituant de l'écosystème.
- Pour travailler ainsi, il n'est pas nécessaire de regrouper les gens à un même endroit.
- Il faut changer notre vision si on veut changer les choses. L'essence de la collaboration vient en premier lieu de l'intérêt des personnes.
- La vision holistique (écosystémique) est louable mais difficile à appliquer, car la majorité d'entre nous sommes des spécialistes, il faut prévoir le rôle des généralistes (dans l'organisation) qui pourraient agir à titre d'intégrateurs dans un système global.
- L'approche holistique comporte de la collaboration en particulier lors de l'acquisition de données de base. À titre d'exemple, certaines méthodes de prises de données et/ou d'analyse varient dans le temps ce qui signifie que la comparaison temporelle peut être remise en question.
- Il faut améliorer la communication entre les chercheurs tant à l'intérieur de l'organisation qu'à l'extérieur et favoriser la coopération pour mettre en commun les activités et les intérêts au sein du ministère.
- Pour certains, il y a un suivi de la condition du Saint-Laurent, tandis que pour d'autres le suivi se fait à la pièce (anti-écosystémique).
- La formation d'un comité a été proposée. Ce comité pourrait coordonner, initier et évaluer chaque projet en vue de l'atteinte d'un but commun. Il pourrait synthétiser l'information et évaluer les différents projets au niveau d'une approche écosystémique
- Pour améliorer l'évaluation du suivi de la condition du fleuve on suggère l'utilisation d'un modèle qui tiendrait compte des interactions (temporelle, spatiale, des flux, de la dynamique entre chacun des niveaux qui forment l'écosystème comme les sédiments, le plancton, les poissons, les oiseaux, etc.).
- Une autre suggestion propose de faire le suivi uniquement en fonction des questions des usagers et que les enjeux de ce suivi soient les mêmes que ceux de la population afin d'éviter de mettre de côté des enjeux jusqu'ici oubliés.

- Si l'approche écosystémique est favorisée, il faut regarder (évaluer) le fonctionnement, la structure et la composition de l'écosystème, présentement l'emphase est mis sur la gestion des produits chimiques donc un seul aspect de l'écosystème et non pas sa globalité.
- Il faut plus d'un indicateur et de différents niveaux pour avoir une approche écosystémique (physico-chimique, contamination, alimentation, habitats, spatio-temporel). Ces indicateurs doivent être souples car les problèmes environnementaux ne sont pas statiques dans le temps.
- Le poulx politique influence souvent nos activités. Dans certains cas, des travaux sont mis de l'avant suite à des réactions de crise (par exemple, le Hg dans les poissons, les moules). Des réponses rapides doivent être données et ce, souvent sans suivi temporel ou données antérieures; il devient donc impossible de faire des prévisions.

Recommandations

1. Développer un fil conducteur entre les individus et l'organisation afin que le travail de chacun s'intègre dans une approche écosystémique.
2. Organiser un forum scientifique afin d'obtenir une vue d'ensemble de la condition du Saint-Laurent et ce, à différentes échelles. Ce forum permettrait à chacun de présenter les résultats d'études en cours et permettrait également aux participants d'évaluer les projets dans le cadre d'une approche écosystémique. Un rapport constitué de résumés allongés serait produit.

Atelier no 2: Optimisation de nos actions de conservation

Animateur: Jean Burton
Rapporteur: Yvon Mercier

- Il faut renforcer notre capacité à chiffrer les gains et les pertes dans le domaine de la conservation. Des interfaces avec les autres domaines (collectivité, politique, économie) sont souhaitables. Toutefois le modèle (ensemble des trois composantes environnement, économie, société) est d'après plusieurs, un modèle idéaliste difficile à appliquer concrètement à la réalité.
- La notion d'intégrité des écosystèmes a été discutée par le groupe et on a identifié la difficulté de bien cerner comment préserver l'intégrité d'un écosystème. Parmi les lacunes importantes on précise le manque de connaissances sur l'écosystème (structure, fonctionnement, dynamique, etc.) et sur la complexité de préserver l'intégrité de l'écosystème lorsque des éléments externes peuvent l'altérer. Est-ce un idéal irréaliste que nous nous fixons? Doit-on rechercher à rétablir l'équilibre d'un écosystème dégradé?
- Il faut cesser d'avoir chacun son petit champ d'expertise et tenter de décroisonner les structures existantes.
- Il faut utiliser les ressources existantes et travailler en équipe multidisciplinaire et plurisectorielle et tenter de mettre en commun l'expertise.

- Une meilleure planification et une meilleure harmonisation avec le domaine scientifique et les gestionnaires du domaine de la conservation sont souhaitables afin de préciser les lacunes et optimiser les actions de conservation.
- Il faut renforcer la synthèse des connaissances qui souvent n'est pas assez poussée en fonction des besoins de conservation ; on insiste sur le fait d'établir une meilleure communication avec les scientifiques.
- Il faut s'intéresser aux actions de conservation en dehors des programmes respectifs de nos organisations et tenter d'harmoniser nos actions à celles des partenaires.
- On doit développer un mécanisme afin de maximiser l'utilisation des données pour que les données soient utilisables dans le cadre de divers projets.

Recommandations

1. Que l'on responsabilise le chercheur pour qu'il se concerte avec les responsables de programmes de conservation afin d'optimiser les actions de conservation.
2. Qu'un mécanisme soit mis en place pour appliquer un cadre logique dans la préparation des plans de travail et responsabiliser les individus et les rendre imputables en fonction de cet objectif.
3. Que l'on tienne compte des objectifs de conservation dans l'élaboration de l'orientation de la recherche.

Atelier no 3: L'exploitation durable des ressources

Animateur: Luc Bélanger
 Rapporteur: Jean-Pierre Savard

- Les quatre (4) définitions de l'approche écosystémique retenues pour l'atelier (annexe 3) traduisent bien les nombreuses facettes de cette approche ainsi que le danger d'entretenir la confusion lorsque l'on parle d'approche écosystémique sans bien définir l'aspect auquel on réfère. Il est donc très important de bien définir ce que l'on entend par approche écosystémique et de s'entendre sur une définition commune au sein du ministère.
- Le concept d'écosystème inclut un aspect multispatial (écosystème boréal, écosystème d'une tourbière, etc.) et il faut éviter de restreindre l'approche écosystémique à une seule échelle spatiale; il faut reconnaître les dimensions spatiales et temporelles de l'approche écosystémique.

- On recommande la prudence dans l'application de l'approche écosystémique car :
 - 1) Multidisciplinarité ou même interdisciplinarité ne sont pas synonymes d'approche écosystémique;
 - 2) C'est une approche qui peut être coûteuse sans être nécessairement toujours appropriée;
 - 3) Il y a risque d'éparpiller les efforts et de produire des généralités;
 - 4) Pour être efficace, les membres d'un groupe de recherche écosystémique doivent privilégier leur but commun et non leur intérêt personnel.
- Nos mandats de base, législatifs et internationaux, devraient être redéfinis dans le cadre d'une approche écosystémique en identifiant les liens entre ces divers mandats et en mettant en évidence comment et à quel degré ils contribuent à une approche écosystémique.
- Une restructuration de l'organisation n'est pas essentielle à l'établissement d'une approche écosystémique; on doit plutôt privilégier les interactions de type matriciel, celui-ci offrant l'avantage d'une plus grande flexibilité.
- Les interactions se font à l'interne mais très souvent aussi avec l'extérieur (Ministère de l'Environnement et de la Faune, Pêches et Océans Canada, Ministère de l'Agriculture, etc.)
- Plusieurs ont identifié comme problème, notamment dans le cas de SLV 2000, le manque d'implication de tous les partenaires à l'étape de la planification des projets de façon à diriger tous les efforts vers l'atteinte d'un but commun.
- La nécessité de développer des outils de communication plus efficaces à tous les niveaux de gestion afin de favoriser les études interdisciplinaires a été soulevée par le groupe :
 - a) Niveau de la haute gestion : ententes entre gouvernements et ministères identifiant des enjeux et établissant des niveaux de coopération (\$).
 - b) Niveau de gestion intermédiaire : contacts entre groupes de gestionnaires partageant la même problématique; encouragement de la coopération entre les chercheurs.
 - c) Chercheurs : éveil à la possibilité de coopération; élaboration de projets communs pour soumission à divers niveaux de gestion.
- Certains mécanismes ont été proposés pour assurer une meilleure intégration des activités:
 - a) Comités d'harmonisation.
 - b) Ateliers de travail sur une problématique donnée.
 - c) Mise en commun de fonds entre ministères pour résoudre une problématique commune.
- Parce que l'approche écosystémique implique aussi un aspect temporel important, les études à long terme seront également nécessaires pour bien comprendre certains aspects des écosystèmes. Le mécanisme actuel de remise en question et de priorisation des projets n'est pas toujours adéquat; les scientifiques de même que les gestionnaires intermédiaires devraient être plus impliqués dans ce processus.

- Les données qui sont collectées, compilées, analysées par le ministère, pourraient servir à plus d'un projet de façon à assurer une plus grande efficacité et à maximiser le rendement.

RECOMMANDATIONS :

1. Qu'un consensus soit établi au sein du ministère sur une définition commune de l'approche écosystémique.
2. Que les efforts de recherche soient planifiés par tous les partenaires en fonction d'un but commun.
3. Que des mécanismes soient établis pour assurer la réalisation et la poursuite de certaines études à long terme.

De la science écosystémique à la gestion écosystémique

Raymond Lemieux du SCF présente sa vision de l'approche écosystémique c'est-à-dire sa raison d'être d'abord et son actualisation dans la gestion. Voici sous forme schématique la synthèse de cette présentation :

Pourquoi une approche écosystémique?

Du point de vue de l'organisation :

⇒ efficacité + efficience

Du point de vue de l'environnement :

⇒ maintien de l'intégrité des écosystèmes et de la diversité biologique

Science

versus

Gestion

Approche écosystémique

1. Ouverture
2. Vision globale
3. Finalité
4. Hiérarchisation
5. Intégration
6. Synergie
7. Dynamisme
8. Rétroaction

Gestion intégrée

1. Partenariat multidisciplinaire
2. Organisation "élargie"
3. Résultats environnementaux
4. Système et sous-systèmes
5. Cohérence entre les éléments
6. Combinaison optimale
7. Renouvellement des procédures
8. Gestionnaire ⇒ scientifique ⇒ gestionnaire

Plan d'action

Plan d'action

- ✓ Identification des priorités
- ✓ Faire place au changement
- ✓ Satisfaction du client
- ✓ Faire confiance aux employés
- ✓ Exécuter les mandats de base

Recommandation

Créer un comité régional dont le mandat serait de coordonner le développement d'une approche écosystémique pour EC - Région du Québec

Réflexion de la direction

Le directeur général, Jean-Pierre Gauthier, clôture la journée en faisant part de ses commentaires en ce qui a trait à l'approche écosystémique; il juge celle-ci fondamentale pour continuer à progresser dans notre domaine d'autant plus que beaucoup de pays industrialisés se réorganisent en fonction de la gestion des écosystèmes.

Il considère que Saint-Laurent Vision 2000 constitue déjà un effort important en ce sens puisque ce plan d'action intègre les efforts de onze (11) ministères et deux (2) gouvernements. Il insiste sur la nécessité d'améliorer nos communications tant à l'interne qu'à l'externe et de nous fixer l'obligation de faire des bilans, des synthèses et de partager cette information.

Il encourage les participants à prendre part à l'exercice de planification annuelle du Plan d'action Saint-Laurent, au bilan et au développement de la troisième phase et conclut qu'"il faut beaucoup d'ouverture d'esprit pour communiquer de façon efficace".

Conclusion

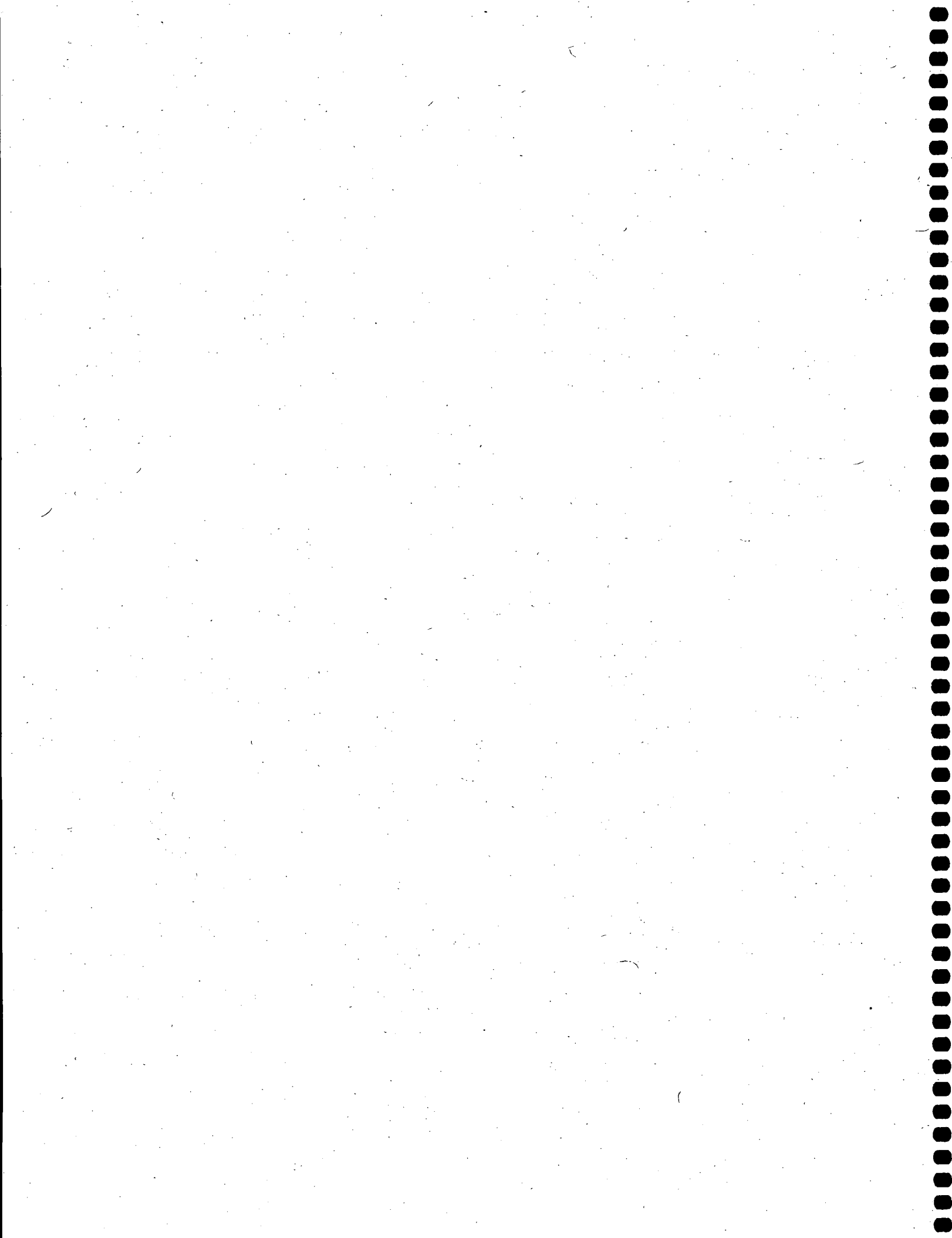
Un certain nombre de souhaits ont été repris dans les trois ateliers ce qui met en lumière les convictions des participants et confirme certaines tendances au sein de l'organisation. Par exemple, on s'entend sur la création d'équipes multidisciplinaires et le décroisement des structures sans toutefois préconiser des changements à la structure organisationnelle existante. L'amélioration des communications à tous les niveaux de l'organisation, ainsi qu'à l'externe, a aussi été préconisée par plusieurs participants.

La question de la planification a retenu l'attention dans les trois ateliers; on considère qu'il faut impliquer chercheurs et partenaires dès l'étape de la planification des projets pour faire le lien entre la recherche et la gestion. Enfin, on devra mettre davantage l'emphasis sur l'établissement de bilans et de synthèses de nos connaissances tout en favorisant l'utilisation élargie des données recueillies.

Les recommandations suivantes, issues des ateliers, ont été regroupées; mentionnons toutefois qu'elles n'ont pas nécessairement fait l'objet d'un consensus à l'intérieur des équipes mais qu'elles reflètent bien les préoccupations de l'ensemble des participants :

1. Développer un fil conducteur entre les individus et l'organisation afin que le travail de chacun s'intègre dans une approche écosystémique.

2. Organiser un forum scientifique afin d'obtenir une vue d'ensemble de la condition du Saint-Laurent et ce, à différentes échelles. Ce forum permettrait à chacun de présenter les résultats d'études en cours et permettrait également aux participants d'évaluer les projets dans le cadre d'une approche écosystémique. Un rapport constitué de résumés allongés serait produit.
3. Que l'on responsabilise le chercheur pour qu'il se concerte avec les responsables de programme de conservation afin d'optimiser les actions de conservation.
4. Qu'un mécanisme soit mis en place pour appliquer un cadre logique dans la préparation des plans de travail et responsabiliser les individus et les rendre imputables en fonction de cet objectif.
5. Que l'on tienne compte des objectifs de conservation dans l'élaboration de l'orientation de la recherche.
6. Qu'un consensus soit établi au sein du ministère sur une définition commune de l'approche écosystémique.
7. Que les efforts de recherche soient planifiés par tous les partenaires en fonction d'un but commun.
8. Que des mécanismes soient établis pour assurer la réalisation et la poursuite de certaines études à long terme.
9. Créer un comité régional dont le mandat serait de coordonner le développement d'une approche écosystémique pour EC - Région du Québec



ANNEXE 1

LISTE DES PARTICIPANTS

ATELIER RÉGIONAL SUR LA SCIENCE

Le mercredi 15 mars 1995 à Sainte-Foy (Québec)

10 heures

DCE

Michel Lamontagne

Lucie Brunelle

DCE - CSL

Marie-Josée Auclair
Norman Bermingham
Hélène Bouchard
Jean Burton
Lynn Cleary
Daniel Cossa
Yves de Lafontaine

André Fouquet
Christiane Hudon
Martin Jean
Guy Létourneau
Harm Sloterdijk
Raymond Vézeau

DCE - SCF

Luc Bélanger
André Bourget
Daniel Bordage
Louise Champoux
Gilles Chapdelaine
Jean-Luc DesGranges
Charles-A. Drolet
Marcelle Grenier
Francine Hone
Serge Labonté
Renée Langevin
Bernard Tardif

Pierre Laporte
Denis Lehoux
Raymond Lemieux
Michel Melançon
Yvon Mercier
Austin Reed
Isabelle Ringuet
Jean Rodrigue
Raymond Sarrazin
Jean-Pierre Savard
François Shaffer

DEA

Laurier Poissant
Gérald Vigeant

DPE

Ralph Ciccariello
André Germain
Robert Lambert
Gervais Leclerc
Donald St-Laurent
Jean Tremblay
Ronald Zaloum

DIRECTION GÉNÉRALE

Jean-Pierre Gauthier

6 mars 1995

ANNEXE 2

ATELIER RÉGIONAL SUR LA SCIENCE

15 MARS 1995

PROGRAMME

Thème : L'approche écosystémique et la science

Objectif : Développer une compréhension organisationnelle de l'application de l'approche écosystémique à la recherche scientifique.

Heure

10h00	Introduction générale	(M. Lamontagne, R. Lemieux)
10h30	Présentations	
	• Vers une science de la complexité ?	(J. Larivée)
	• Concepts pratiques de l'approche écosystémique	(Jean-Luc DesGranges)
	• Discussion	(Tous)
12h00	Dîner	
13h00	Discussions en ateliers	
	Atelier N° 1 : Suivi de la condition du Saint-Laurent	
	Animateur : Yves de Lafontaine	
	Rapporteur : Jean Rodrigue	
	Atelier N°2 : Optimisation de nos actions de conservation	
	Animateur : Jean Burton	
	Rapporteur : Yvon Mercier	
	Atelier N°3 : L'exploitation durable des ressources	
	Animateur : Luc Bélanger	
	Rapporteur : Jean-Pierre Savard	
14h30	Pause	

15h00	Plénière	
15h00	• Synthèse des trois ateliers	(Rapporteurs)
15h45	• Analyse externe	(J. Larivée)
16h00	• De la science écosystémique à la gestion écosystémique	(R. Lemieux)
16h15	• Réflexion de la direction	(J.-P. Gauthier)
16h30	Clôture	

Définitions de l'approche écosystémique

1) Wildlife Strategy for Ontario (Ontario Wildlife Working group 1991).

Ils proposent une définition en 4 volets

- 1) adoption d'une vue holistique du monde naturel;
- 2) acceptation de la complexité et des liens;
- 3) prise en considération de la nature dynamique et des limites des écosystèmes;
- 4) encouragement de la collaboration entre tous ceux dont les activités affectent les écosystèmes.

2) Rowe (1992) : "The essence of the ecosystem approach is that everyone attends to the conservation and sustainability of ecosystems, instead of sharply focussing on productivity of individual or competing resources".

3) Keith (?) : "The ecosystem approach considers a whole system, rather than its individual parts and their connections. It applies systems perspective to gain insight into the nature of ecosystems and the ways they respond to the stresses imposed by human activities".

"From a scientific perspective, researchers analyse ecosystems by studying population biology, food chains, trophic levels, landscape ecology, and stress response models. It is becoming apparent that all ways of thinking about ecosystems are helpful in developing an ecosystem approach. No one way is sufficient".

4) Anderson et

Wicker (1992) : "Appliquer une approche, ou perspective écosystémique, signifie voir les éléments fondamentaux des écosystèmes (air, eau, sol et organismes vivants, y compris les humains) non pas isolés les uns des autres, mais dans un vaste contexte environnemental, social et économique. Envisager ces éléments en système nous fait comprendre les rapports et les liens en jeu".

ANNEXE 4

RÉFLEXION

L'étude écosystémique de la bulle urbaine et de ses impacts sur l'environnement

"La ville réagit comme "un organisme vivant" communiquant avec un environnement qu'il modifie indirectement et qui le modèle à son tour" (Joël de Rosnay).

On peut représenter la bulle urbaine comme une entité tripartite (figure 1) constituée principalement de «l'être humain», le milieu biotique et le milieu abiotique. «L'être humain» faisant référence aux individus ainsi qu'à leurs organisations sociales et économiques. Le biotique est ici appliqué dans une définition anthropocentrique, à savoir qu'il constitue le milieu vivant, excluant l'homme. Finalement, l'abiotique constitue l'ensemble de la matière inerte sur laquelle siège et est circonscrite la bulle urbaine. Ce système est le siège d'interactions à rétroaction positive et négative dont les échelles sont autant inter qu'intra constituantes. Également, des interactions externes sont possibles puisque le système est ouvert.

Dans le présent développement, seuls les aspects bio-physico-chimiques seront considérés dans la dynamique de la bulle urbaine sans égard aux aspects humains. Cette abstraction n'est pas fondée sur la mitigation de son importance, car au contraire elle en est la pierre d'assise et part de ses conséquences. Elle est plutôt basée sur des considérations d'expertise et de vocation du ministère (par contre une extension est souhaitable et n'est pas exclue).

Les interactions entre les entités se font par l'intermédiaire de flux de toutes sortes (chaleur, information, énergie, etc.) et de leur stockage. Bien que des discontinuités sont opérantes et perturbent à l'occasion le système urbain celui-ci est relativement homéostatique, c'est-à-dire qu'il résiste au changement. Le «climax urbain» permet cependant la subsistance d'espèces tolérantes.

Selon de Rosnay, une agglomération d'un million d'habitants consomme annuellement environ 4 000 tonnes de combustibles et 630 000 tonnes d'eau. La ville est le siège d'un renouvellement permanent des éléments qui la constituent. Toutes les villes rejettent dans l'environnement les déchets de leur «métabolisme», que l'on pourrait qualifier d'entropie (désordre). À titre d'exemple, pour une ville de même population (1 million), les rejets représenteraient quotidiennement environ 500 000 tonnes d'eaux usées contenant 120 tonnes de particules solides, 2 000 tonnes de déchets et 950 tonnes de polluants atmosphériques.

Un exemple d'impact direct du métabolisme des villes : la modification du micro-climat. Par suite des activités des «êtres humains» (chauffage, automobile, etc), la ville devient une source de chaleur. Mais elle constitue aussi un piège à chaleur (effet de serre), à cause des surfaces verticales qui amplifient la réflexion des rayons de soleil; par suite du relief tourmenté des constructions qui accroît les turbulences et réduit l'évacuation de la chaleur; par suite des concentrations élevées en CO₂ en provenance des processus de combustion; et enfin parce que l'eau de ruissellement résultant des précipitations est immédiatement collectée et éliminée, et ne participe pas au refroidissement

des murs et des sols par l'évaporation. La température de la ville se maintient donc à un niveau dépassant de quelques degrés la température de la campagne environnante. À l'effet de serre s'ajoutent ceux des poussières et des aérosols en suspension dans l'air. Ce qui crée des noyaux de condensation, provoquant des brouillards et les nuages fréquents qui obscurcissent le ciel des villes (SMOG). Résultat : en moyenne 30 % de jours de soleil en moins en hiver et environ 10 % de précipitations en plus toute l'année (de Rosnay).

Quels sont les impacts de la bulle urbaine sur le milieu qui le compose et l'environnement immédiat; quels mécanismes structurels ou non structurels pourraient être avancés pour optimiser les échanges de flux tout en minimisant l'entropie du système urbain ? Ces éléments de questions requièrent des réponses vitales pour l'harmonisation du milieu urbain qui aura à supporter vers la fin de ce siècle, près de 90 % de la population canadienne.

Laurier Poissant, Ph.D.

Direction de l'Environnement Atmosphérique