

**Record Number:** 710  
**Author, Monographic:** Sasseville, J. L./Leclerc, M.  
**Author Role:**  
**Title, Monographic:** Indissolubilité systémique des aspects quantitatifs et qualitatifs de la  
ressource eau  
**Translated Title:**  
**Reprint Status:**  
**Edition:**  
**Author, Subsidiary:**  
**Author Role:**  
**Place of Publication:** Québec  
**Publisher Name:** INRS-Eau  
**Date of Publication:** 1976  
**Original Publication Date:**  
**Volume Identification:**  
**Extent of Work:** 16  
**Packaging Method:** pages  
**Series Editor:**  
**Series Editor Role:**  
**Series Title:** INRS-Eau, Rapport de recherche  
**Series Volume ID:** 71  
**Location/URL:**  
**ISBN:** 2-89146-072-3  
**Notes:** Rapport annuel 1976-1977  
**Abstract:** Rapport rédigé pour le ministère des Richesses naturelles du Québec  
10.00\$  
**Call Number:** R000071  
**Keywords:** rapport/ ok/ dl

Indissolubilité systémique des aspects  
quantitatifs et qualitatifs de la  
ressource eau

INRS-Eau  
UNIVERSITE DU QUEBEC  
C.P. 7500, Sainte-Foy  
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 71  
1976

Rapport rédigé pour  
le ministère des Richesses naturelles, Québec

par  
J.L. Sasseville, M. Leclerc

Indissolubilité systémique des aspects  
quantitatifs et qualitatifs de la  
ressource eau

INRS-Eau  
UNIVERSITE DU QUEBEC  
C.P. 7500, Sainte-Foy  
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 71  
1976

Rapport rédigé pour  
le ministère des Richesses naturelles, Québec

par  
J.L. Sasseville, M. Leclerc

ISBN 2-89146-072-3

DEPOT LEGAL 1976

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés

© 1976 - Institut national de la recherche scientifique

## R E S U M E

Parmi les principes fondamentaux qui permettent d'asseoir la réforme administrative du domaine de l'eau au Québec, il en est un qui concerne l'indissolubilité des aspects dits "qualitatifs et quantitatifs" de la ressource. On situe d'abord cette approche du secteur de l'eau dans le contexte historique initial d'abondance puis dans le contexte global de notre monde moderne qui tend de plus en plus à reconnaître l'intégrité des systèmes. L'eau étant caractérisée par un comportement en système, ses composantes et ses attributs qui constituent un concept intégré de disponibilité sont fortement interreliés et doivent être considérés comme tels dans la gestion. On situe la gestion dans un ensemble de contraintes desquelles découlent des principes portant sur la recherche d'une finalité unique, la fixation des frontières de la gestion (frontières de l'objet à gérer, interactions avec les autres systèmes), la minimisation ou l'élimination des contraintes endogènes (ex: structures inadéquates) et l'adaptation (profilage) aux contraintes exogènes (ex: caractère et phénoménologie de l'objet à gérer).

### Mots clés:

eau, système, qualité, quantité, gestion, contraintes, réforme, intégrité, sectorialisation, attributs, disponibilité, frontière, usages, principes.

Référence: Sasseville, J.L. et Leclerc, M. (Août 1976).

"Indissolubilité systémique des aspects quantitatifs et qualitatifs de la ressource eau". INRS-Eau, 16 p. (Pour le Ministère des Richesses naturelles du Québec).

## INTRODUCTION:

Depuis les débuts de l'histoire du Québec, l'eau a toujours été considérée comme une ressource abondante, voir même inépuisable; elle pouvait répondre sans trop de difficultés aux besoins relativement limités de la population. Au fur et à mesure que se présentaient de nouvelles difficultés dans les nombreux usages de la ressource, on corrigeait les fautes de gestion en ajoutant un organisme, en modifiant le mandat d'un autre ou encore en amendant une loi relative aux ressources. Les responsabilités de gestion se sont à ce point fragmentées qu'il n'était plus possible pour l'état d'être cohérent dans la réalisation de ses mandats. Ainsi, dans le passé, l'absence quasi totale de planification doublée d'une faible préoccupation vis-à-vis des répercussions des diverses utilisations sur les multiples attributs de la ressource se sont traduites par une dégradation importante de la qualité des eaux à proximité des grands centres urbains, industriels et agricoles.

C'est dans ce contexte d'abondance relative, qu'aux fins d'une gestion facilitée de la ressource, on s'est attaqué d'abord aux aspects quantitatifs afin de répondre aux besoins créés par la consommation en eau potable et industrielle et par la production d'énergie électrique. Plus tard, quand les besoins en eau de bonne qualité se sont manifestés avec plus d'ampleur, il n'a pas été possible d'intégrer aux préoccupations de gestion, les aspects qualitatifs de la ressource.

La ressource eau, perçue et gérée distinctement dans ses aspects quantitatifs et qualitatifs, satisfait de plus en plus mal aux besoins d'une société moderne. Ainsi, parmi les principes qui serviront à asseoir une politique gouvernementale adéquate en matière de gestion de l'eau, l'intégrité de la ressource et en conséquence, une perception physique, chimique et biologique unifiée de ses composantes nous apparaît comme fondamentale.

## 1. LE CONTEXTE DES REFORMES INSTITUTIONNELLES

Les nombreux changements qui surviennent actuellement en pays industrialisés dans toutes les sphères de la vie sociale, économique et politique semblent se généraliser à tous les niveaux de l'organisation nationale. L'analyse d'Emery et Trist (1973) est éloquent en ce sens; ils remarquent d'une part que la *philosophie organisationnelle* évolue

- d'une forme mécanistique<sup>1</sup> vers une forme organique,
- de relations compétitives vers des réseaux de collaboration,
- d'objectifs sectorialisés vers des objectifs interreliés,
- du sentiment de propriété absolue des ressources vers le sentiment de propriété collective,

et, d'autre part, que les *stratégies interventionnistes* évoluent

- d'une situation où l'on répond aux états de crise vers une situation où l'on anticipe les crises,
- de l'élaboration de mesures spécifiques vers l'élaboration de stratégies plus globales,
- du centralisme technocratique vers une politique de participation,
- d'une attitude de fuite face aux conflits vers une attitude de confrontation,
- d'un cadre de planification court terme vers un cadre de planification long terme,

---

1. Mécanistique est utilisé ici pour décrire une situation de fragmentation des mandats (sectorialisation), de spécialisation poussée et de relations verticales.

et, finalement, que les *politiques administratives* vont

- *du contrôle central détaillé vers un contrôle central axé sur des politiques générales,*
- *des petites unités gouvernementales locales vers de grandes unités locales,*
- *d'une administration stéréotypée vers une administration innovatrice, et enfin*
- *d'entités de service distinctes vers des services coordonnés.*

La vision morcelée des composantes du milieu et le refus de voir et de comprendre les nombreuses interactions entre elles, engendrent une attitude d'impuissance chez les institutions mandatées pour faire face aux grands problèmes nationaux. C'est ainsi qu'on assiste à l'émergence d'une vision associative, organique et systémique qui transcende rapidement la perception fragmentée traditionnelle. L'apparition de nouvelles stratégies de gestion impliquant des réformes profondes dans la mentalité et le mode d'action des institutions n'est donc pas attribuable aux fantaisies innovatrices de l'homme: c'est l'expression indubitable des besoins d'une société en mutation qui s'adapte aux nouvelles contraintes environnementales (rareté, pollution, destruction du milieu, etc...).

## 2. LA PERCEPTION DE L'EAU DANS LE CADRE DE LA REFORME

Les multiples attributs de l'eau lui permettent de remplir des fonctions diversifiées ("eau multifonctionnelle", MRN, 1975) et par conséquent de satisfaire à certains besoins essentiels de l'homme ("eau ressource vitale", MRN, 1975).



Selon R.K. Jain et al (1974), l'eau est

- un aliment essentiel,
- un évacuateur de déchets,
- un support à la navigation,
- un refroidisseur, un nettoyeur,  
un dilueur,
- un milieu de récréation,
- une ressource énergétique,
- un élément esthétique du paysage,
- etc...

Pour l'homme, le potentiel d'utilisation qui repose sur les attributs de la ressource définit un concept de disponibilité centré, non seulement sur la quantité d'eau à la disposition des usagers, mais également sur un ensemble de qualités. *Dans ce sens, on pourrait même dire que la quantité d'eau à la disposition des usagers est une qualité parmi d'autres qui permettent de juger de la disponibilité.*

#### *L'eau comme système*

D'un point de vue centré sur l'eau comme ressource, et selon un éclairage donné par l'intégration des connaissances scientifiques dans le domaine, on constate que cet élément présente toutes les caractéristiques permettant de décrire son comportement comme étant celui d'un système. On retrouve, en effet, l'eau comme:

- *élément transporté et emmagasiné dans un réseau de transfert (réseau de cours d'eau, de lacs et de réservoirs, cycle hydrologique)*

- *élément transporteur* d'autres éléments inertes en suspension ou en solution
- *milieu support* et catalyseur de processus hydro-biologique (système biotique).

Ce système, comme tous les autres systèmes, comporte des caractères d'ouverture telle la circulation de l'eau dans son cycle à l'échelle du globe. A cause de la non-linéarité des processus qui se déroulent dans le système hydrologique et du tissu ramifié d'interrelations et d'interactions à l'intérieur (autres sous-systèmes) et avec l'extérieur (autres systèmes) on perçoit facilement son caractère de complexité. Selon R.K. Jain et al (1974), les facteurs physiques, chimiques et biologiques qui influencent la qualité de l'eau sont tellement interreliés que le moindre changement d'un de ces facteurs se répercute sur l'ensemble. Dans ce contexte, il est très difficile d'établir des catégories<sup>1</sup> (i.e. qualité, quantité) d'interrelations résultant de l'activité humaine et pouvant s'appliquer au système globalement.

---

1. Selon Blair T. Bower (1963), le débit dans un cours d'eau affecte sa qualité, et il donne comme exemple la relation existant entre la température, la dureté, la concentration en solides dissout d'une part et le débit d'autre part. La qualité de l'eau peut également influencer la quantité requise pour un utilisateur. Il en est ainsi du pouvoir auto-épurateur d'un cours d'eau qui se définit à la fois en fonction des quantités de matières biodégradables dans le milieu et de la quantité d'eau (associée aux phénomènes de turbulence et d'oxygénation) qui y circule. A ces relations, vient s'ajouter la variabilité dans le temps (time pattern) des écoulements.

Les attributs de l'eau, qui se définissent par un enchevêtrement de caractéristiques, sont soumis au caractère d'intégrité fonctionnelle et structurelle de la ressource. Le gestionnaire conscient de cette situation, dont le devoir est de préserver au mieux les attributs de l'eau, (*done sa disponibilité pour les usages actuels et futurs*) ne peut fragmenter sa perception de la ressource sans risquer de compromettre sa mission.

### 3. LES CONTRAINTES A LA GESTION DE L'EAU

Le rendement des activités de gestion d'un organisme diminue selon l'intensité des contraintes qu'il subit au cours de ses opérations. De fait, une bonne partie de l'énergie déployée par l'organisme de gestion dans la poursuite de ses objectifs sera utilisée pour compenser l'effet de ces contraintes sur sa dynamique. On peut distinguer deux grands types de contraintes subies par un appareil de gestion dans la poursuite de ses objectifs:

- *les contraintes endogènes* sont celles qui s'imposent par l'activité même de l'organisme et qui sont inévitables tout comme peuvent l'être les pertes de chaleur d'un moteur à combustion; *ainsi, ces contraintes qui naissent à l'intérieur de l'organisme seront les problèmes psycho-sociologiques qui se manifestent parmi les participants à la gestion (individus ou groupes), le manque de ressources humaines et financières disponibles à l'organisme et qui conduit à la dégradation de la qualité de l'expertise, de l'initiative, de la créativité, des voies de communication, etc..., la pluralité des objectifs et leur mauvaise perception à l'intérieur de l'organisme, l'incapacité d'intégration de certains groupes dans le cadre des grandes politiques de l'organisme, etc...*

- *Les contraintes exogènes à l'organisme qui s'appliquent à sa dynamique tout comme le sont, pour une automobile, la résistance de l'air, la direction de la route, etc...; ainsi ces contraintes qui naissent à l'extérieur de l'organisme seront l'inertie sociale, politique et juridique engendrée par l'ignorance du comportement des grands systèmes nationaux, le climat, les catastrophes environnementales ou sociales, le système des valeurs de la population, etc...*

Bien que ces deux types de contraintes soient la plupart du temps inévitables, l'appareil de gestion doit s'efforcer de les minimiser ou de s'y adapter. Ainsi l'organisme de gestion sera conçu pour surcompenser les contraintes endogènes afin d'atteindre et maintenir un régime de croisière pré-déterminé. La non-compensation entraîne l'immobilisme ou des délais indus dans l'accomplissement du mandat. En ce qui concerne les contraintes exogènes, le processus de gestion peut difficilement les surcompenser. Le gestionnaire en tiendra compte en recherchant un meilleur "profilage" (fixation des frontières de l'objet) de l'organisme de gestion et une auto-adaptabilité aux situations sociales, économiques et politiques.

*Idéalement, un organisme de gestion doit se structurer de façon à réduire au minimum les contraintes endogènes et à s'adapter au maximum aux contraintes exogènes<sup>1</sup>.*

A la limite, un organisme de gestion qui ne peut s'adapter aux contraintes exogènes qui se manifestent lors de ses opérations, soit parce qu'il perd de vue ses propres finalités, soit parce qu'il n'a pas su prévoir la nature de ces contraintes, devient piégé dans un labyrinthe politique et administratif; face à cette impuissance, la réforme institutionnelle est indispensable.

---

1. A partir d'une telle argumentation on en vient facilement à démontrer que le système de gestion de l'eau le plus efficace sera subordonné à une gestion globale des ressources, et, confortablement articulé sur un droit de l'eau adéquat, il sera le carburant à une transformation des mentalités technocratiques, qui elle donnera lieu à des mécanismes de gestion interactifs.

*Les frontières de l'eau et de la gestion*

Une des étapes importantes dans la formulation de stratégies de gestion consiste en la définition de frontières adéquates à la nature du système à gérer et aux contraintes internes de la gestion. Cette opération doit considérer:

- i) l'environnement du système,
- ii) le système lui-même,
- iii) les sous-systèmes qui le constituent,
- iv) sa structure (organisation dans l'espace des composantes), et
- v) son comportement dans le temps.

Dans le domaine de l'eau, certaines frontières sont déjà admises implicitement ou explicitement dans le système de gestion; il en est ainsi par exemple:

- des frontières territoriales<sup>1</sup> (environnement politique),
- des frontières de bassins versants et de sous-bassins (structure et comportement temporel du système),
- des délimitations régionales (régionalisation spatiale de la ressource fondée sur une homogénéité du comportement temporel INRS-Eau,1971),
- les limites physiques des cours d'eau, le lit et les berges (structure des sous-systèmes), et
- des limites du champ de juridiction (environnement politico-juridique).

---

1. Dans ce cas, les frontières ne sont pas parfaitement définies (ex: ligne de partage des eaux - vs - la frontière territoriale Québec - Terre-Neuve) où recourent les frontières naturelles des bassins versants (frontière Québec - Etats-Unis).

Bien que plusieurs des frontières propres au système de gestion soient justifiées, on doit bien admettre que certaines ont surgi de façon relativement anarchique (perçues dans un cadre stratégique intégré) et selon des motivations bien souvent étrangères à l'intégrité de la ressource. Ces limites, que l'on peut qualifier d'"artificielles" deviennent des contraintes endogènes dans le processus de gestion.

Sans entrer de façon exhaustive dans l'identification de ces limites artificielles, on peut tout de même mentionner que la délimitation entre les aspects qualitatifs et quantitatifs de l'eau ne correspond pas à une définition cohérente de la structure et des limites du système. Cette délimitation, en plus de fragmenter inutilement la perception de l'eau, entraîne des dichotomies dans les mandats et des chevauchements inutiles dans les activités au sein de la gestion d'ensemble du gouvernement. Après une telle analyse, Blair T. Bower, (1963), déduit que la juridiction sur les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource eau devrait être unifiée au sein d'un seul organisme de gestion.

#### 4. L'INDISSOLUBILITE DES ASPECTS QUANTITATIFS ET QUALITATIFS DE LA RESSOURCE.

A la figure 1 apparaît le schéma simplifié du mécanisme d'utilisation de l'eau sur un bassin versant. Le système présente les éléments suivants:

- la réserve en eau constituée des eaux de surface et des eaux souterraines accessibles à la fois technologiquement et économiquement, et

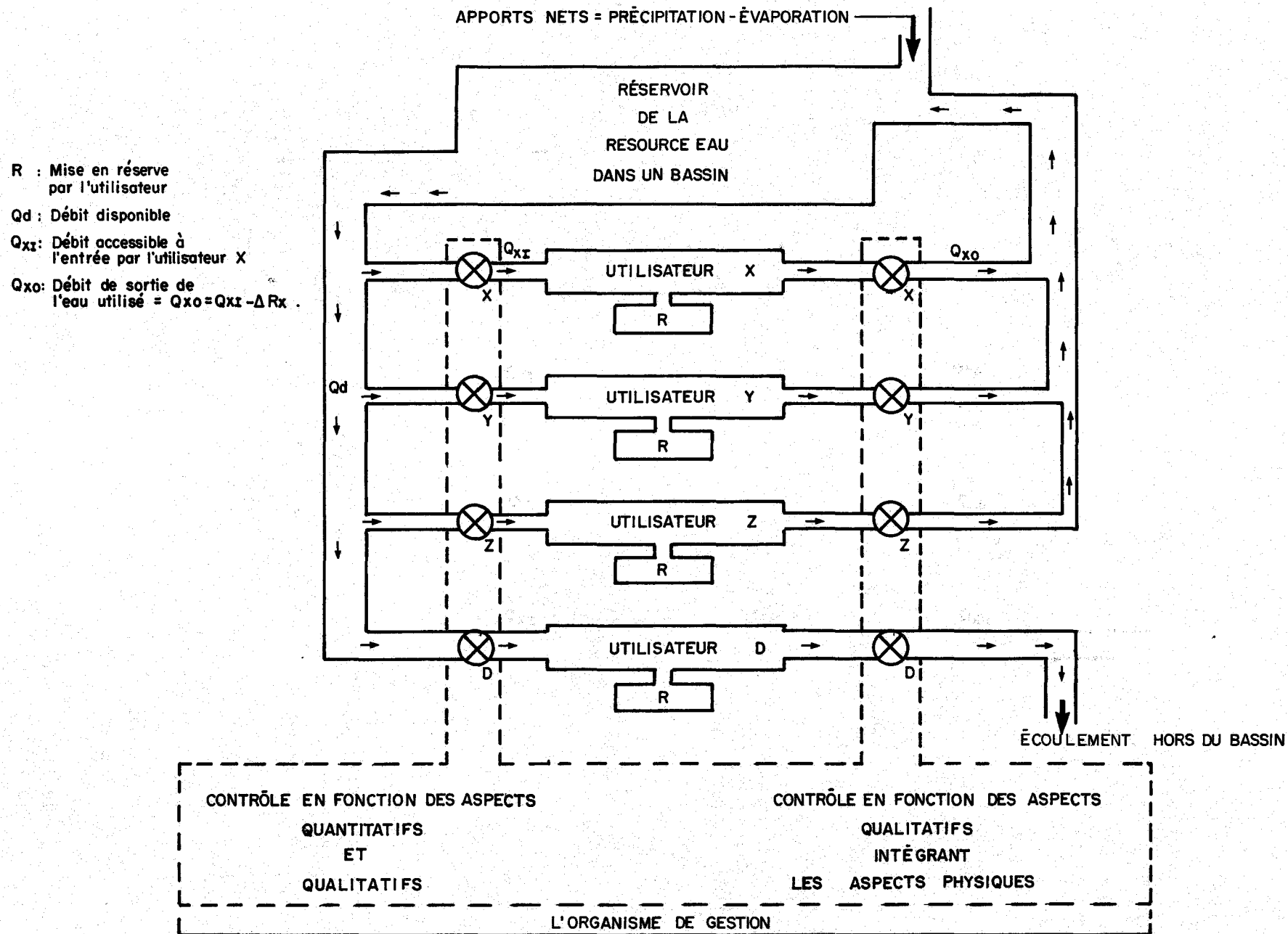


Fig. 1 . Système simplifié d'utilisation de l'eau sur un bassin .

- un ensemble d'utilisateurs, tel par exemple les centres urbains, industriels, agricoles et récréatifs, distribués dans l'espace<sup>1</sup> d'un bassin versant en fonction de caractéristiques biogéographiques, culturelles, sociales et économiques diverses.

Dans un contexte de gestion, ces constituants sont mis en relation par un contrôle intégrant les aspects qualitatifs et quantitatifs<sup>2</sup> à l'intrant des utilisateurs et par un contrôle de la qualité des eaux utilisées<sup>3</sup> à l'extrant, en vue de préserver dans la mesure du possible (souhaitable) les attributs de l'eau dans la réserve. Dans le mécanisme de fonctionnement du contrôle, on retrouve d'une part un ensemble de contraintes constituées par les phénomènes environnementaux, sociaux, économiques, politiques et autres, et, d'autre part, un organisme de gestion qui intervient pour rendre de l'eau accessible aux utilisateurs, en quantité et en qualité adéquate.

- 
1. Vu la circulation de l'amont à l'aval des écoulements, les utilisateurs ne sont pas seulement distribués dans l'espace mais aussi dans le temps. Dans un sens, une eau utilisée plusieurs fois dans son cheminement vers l'embouchure du bassin est en quelque sorte recirculée le même nombre de fois à travers le réservoir illustré à la figure 1. Dans ce contexte le réservoir contient l'eau disponible en tout lieu sur le bassin.
  2. On admet ainsi que le contrôle dans l'affectation et dans l'utilisation subséquente de la ressource exige une perception globale de la problématique des interactions entre l'objet (la ressource) et le sujet (l'utilisateur). Il s'agit d'un contrôle fait en fonction des aspects quantitatifs et qualitatifs.
  3. Le contrôle de la qualité des eaux utilisées intègre évidemment les aspects physiques, chimiques et biologiques caractérisant la ressource aux points d'évacuation selon l'intensité des usages de ces eaux ou les caractéristiques environnementales de l'écoulement.



### *Les contraintes exogènes*

Les contraintes apparaissant dans le mécanisme de contrôle deviennent des contraintes exogènes à l'organisme de gestion dans la poursuite de ses objectifs d'affectation et de préservation de l'eau.

C'est ainsi que l'organisme de gestion qui intervient pour assurer aux usagers l'accessibilité à une eau de qualité adéquate en quantité suffisante pour répondre à leurs besoins, doit tenir compte de l'ensemble des contraintes (exogènes) que constituent les phénomènes environnementaux qu'il faut comprendre et respecter<sup>1</sup>. Pour affecter la ressource à tels usagers, l'organisme de gestion doit analyser les contraintes environnementales<sup>2</sup> (c'est-à-dire connaître les caractéristiques climatiques, géologiques, topographiques, hydrologiques, hydrobiologiques, etc., régionales) et comprendre les mécanismes d'interactions entre elles. L'organisme doit être en mesure d'établir les problématiques économiques qui sous-tendent et induisent ses activités interventionnistes. L'organisme devra être en mesure de répondre aux besoins réels des populations qui s'expriment de façons différentes selon leurs préoccupations culturelles et économiques qui évoluent très rapidement dans le cadre social actuel. Finalement, l'organisme doit incorporer ses activités au processus biopolitique qui vise à l'amélioration de la qualité de vie via une recherche soutenue de l'amélioration de la qualité du milieu. L'ignorance de l'existence de ces contraintes et même de leur comportement lorsqu'elles s'appliquent à l'organisme de gestion en pleine dynamique opérationnelle entraîne l'immobilisme<sup>3</sup> à plus ou moins brève échéance.

- 
1. Rappelons ici que l'organisme est perçu de façon idéalisée, c'est-à-dire conçu pour s'adapter au mieux aux contraintes exogènes.
  2. Nous employons cette simplification tout en ayant conscience que nous référons à un ensemble complexe d'attributs divers évoluant dans le temps et interagissant entre eux selon la phénoménologie du bassin versant.
  3. L'immobilisme est ici considéré de façon relative; ainsi dans un système régressif, un organisme de gestion peut manifester un dynamisme débordant qui, dans un système en évolution, apparaitrait comme un état de sclérose.

*Les contraintes endogènes*

Parmi les contraintes endogènes les plus facilement minimisables et agissant comme frein aux activités de gestion, on retrouve l'absence d'une perception unifiée des finalités de l'organisme et le manque d'expertise scientifique ou technique indispensable à la réalisation du mandat de gestion. Si d'une part il est difficile, sinon impossible, d'agir adéquatement à l'intrant des utilisateurs sans tenir compte des interactions réciproques des aspects quantitatifs et qualitatifs de la ressource, d'autre part, il est difficile d'intervenir adéquatement à l'extrant sans une compréhension globale de la dynamique propre à chaque système (environnemental, social, économique et politique) en interaction; dans ce contexte, on conçoit facilement l'importance de l'analyse sur un front élargi des composantes internes de la stratégie de gestion de ou des organismes qui naissent de la volonté d'une réforme administrative et juridique du domaine de l'eau.

La coexistence de plusieurs organismes agissant dans le cadre théorique d'une même finalité (assurer les usages en préservant les attributs de la ressource) mais partageant des objectifs<sup>1</sup> différents entraîne rapidement une perception qui différencie la finalité commune en la fragmentant, agissant ainsi comme frein aux activités de gestion. Plus encore, cette coexistence entraîne la balkanisation de l'expertise scientifique et technique qui renforce la perception sectorielle en développant une argumentation technique hermétique et compétitive. Ainsi, la présence de plusieurs organismes à activités concomitantes centrés sur une même finalité agira à la fois comme contraintes exogène et endogène.

---

1. Les objectifs de la gestion sont subordonnés à la finalité de l'organisme. Dans le cadre d'une même finalité, telle l'adéquation homme-ressource eau, deux organismes pourraient poursuivre des objectifs sectoriels identifiés à partir des aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource.

## 5. CONCLUSION

L'intervention de l'état, faite dans un contexte social et économique axé sur l'initiative individuelle et collective, vise à assurer l'accessibilité aux ressources environnementales sans pour autant limiter les activités sociales et économiques actuelles et futures. La confusion vécue dans le domaine des ressources en général et dans le domaine de l'eau en particulier provient de l'absence d'une stratégie globale de gestion établie dans le cadre d'une planification élaborée au niveau hiérarchique le plus élevé dans le système national du Québec et dans celui du Canada; cependant, ceci ne nie en rien la présence d'aspects stratégiques importants dans la philosophie actuelle de gestion des ressources. C'est dans ce cadre de réflexion que nous en sommes venus aux conclusions suivantes:

- *l'indissolubilité des aspects quantitatifs et qualitatifs de l'eau est une manifestation d'une tendance qui se généralise dans notre monde moderne; en effet, on tend à respecter de plus en plus l'intégrité des systèmes;*
- *l'eau comporte tous les caractères d'interdépendance structurelle et fonctionnelle, donc d'intégrité propre aux systèmes;*
- *dans la mesure où les attributs multiples de l'eau qui caractérisent sa disponibilité sont liés par l'intégrité systémique de la ressource, l'organisme de gestion ne peut fragmenter sa finalité qui est de préserver cette disponibilité;*

- la sectorialisation inadéquate des mandats de gestion augmente les contraintes aux activités interventionnistes;
- la contrainte majeure sera la recherche d'une vision unifiée rendue impossible par la sectorialisation du mandat interventionniste.
- Ainsi, si on veut s'assurer de l'efficacité de l'organisme de gestion en diminuant les contraintes endogènes et en s'adaptant aux contraintes exogènes, les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource eau doivent être considérés, tant au niveau théorique qu'au plan opérationnel, comme indissolubles.

## BIBLIOGRAPHIE

Bower, Blair, T. (1963)

Some physical, technological, and economic characteristics of water and water resources systems: Implications for administration. *Natural Resources Journal* 3(12); pp. 215-238.

Emery, F.E. et Trist, E.T. (1973)

Towards a social ecology. A Plenum/Rosetta Edition; 239 p.

Jain, R.K. et al. (1974)

Handbook for environmental impact analysis. Construction Engineering Research Laboratory, Sept: A0/A; pp. 006-241.

Ministère des Richesses naturelles du Québec (1975)

Rapport de la Commission d'étude des problèmes juridiques de l'eau. Commission d'étude des problèmes juridiques de l'eau; 1970-71-72.

Villeneuve, J.P. et al. (1971)

Rationalisation du réseau hydrométrique du Québec. INRS-Eau, rapport scientifique no 1, 368 p. 6 annexes, 1 résumé. (Pour le Ministère de l'Environnement, Canada).