**Zeitschrift:** Archives des sciences [2004-ff.]

**Herausgeber:** Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève

**Band:** 59 (2006)

**Heft:** 2-3

**Artikel:** Interdisciplinarité, échelles d'études et philosophie de vie : réflexions de trois observateurs du «congrès du Rhône 2006»

**Autor:** Vignati, Davide A.L. / Loizeau, Jean-Luc / Jüstrich, Stéphanie

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-738343

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 13.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Interdisciplinarité, échelles d'études et philosophie de vie: Réflexions de trois observateurs du «Congrès du Rhône 2006»

**Davide A.L. VIGNATI[1], Jean-Luc LOIZEAU[1], Stéphanie JÜSTRICH[1]**

*Ms. reçu le 16 août 2006, accepté le 17 septembre 2006*


## Abstract

**Interdisciplinarity, spatial and temporal scales, and life-style: considerations of three observers of the «Congrès du Rhône 2006».** – *The speakers and the participants of the Congrès du Rhône (organised by the Industrial Services of Geneva in June 2006) seem to agree that holistic approaches (i.e., basin-scale strategies) are necessary for an effective management of the Rhone ecosystem within a framework of sustainable development. The ultimate success of such strategies depends, however, on some factors which have not been discussed in sufficient depth during the «Congrès». These factors include (but are not necessarily limited to): a better interdisciplinary cooperation among the different interested parties; a better appreciation of the temporal scales at which natural environmental processes occur; a recognition that sustainable development cannot come without some associated socio-economical costs; and a correction of the anthropocentric vision of nature. Some considerations on these issues are offered in the present essay as a contribution for developing effective, equitable and socially acceptable, long-term management strategies for the Rhone river basin.*


**Keywords:** *interdisciplinary cooperation, study scales, water footprints, anthropocentrism, sustainable development.*


## Résumé

*Les interventions et les discussions tenues lors du Congrès du Rhône, organisé par les Services Industriels de Genève en juin 2006, semblent indiquer un accord de fond sur la nécessité de gérer l'écosystème Rhône de façon globale, c'est-à-dire à l'échelle du bassin, et dans le cadre d'une stratégie de développement durable. Le succès d'une telle stratégie dépend toutefois d'un nombre de facteurs qui n'ont pas été suffisamment approfondis lors du Congrès du Rhône. Ceci inclus (sans être nécessairement limité à): une meilleure coopération interdisciplinaire parmi les différents groupes d'intérêt; une meilleure appréciation des échelles temporelles sur lesquelles se déroulent les processus naturels qui garantissent le bon fonctionnement de l'écosystème; une prise de conscience des coûts socio-économiques du développement durable et une révision de la conception anthropocentrique de la nature. Ces thèmes sont brièvement discutés dans cet essai pour offrir des considérations utiles à l'élaboration de stratégies de gestion du Rhône à long terme.*


**Mots clefs:** *coopération interdisciplinaire, échelles d'étude, empreintes aquatiques, anthropocentrisme, développement durable.*

## Introduction

Le nombre et la diversité des profils professionnels des intervenants au «Congrès du Rhône 2006» donnent une bonne indication de la richesse et de la somme des compétences nécessaires pour une gestion correcte d'un fleuve transfrontalier et, plus généralement, de la ressource hydrique. On constate avec satisfaction que tous les participants au Congrès, à travers leurs différents points de vue et exigences vis-à-vis de l'utilisation de la même ressource, tombent d'accord sur la nécessité de gérer le Rhône de façon compatible avec les principes du développement durable. D'autre part, il est aussi évident que ces acteurs et les institutions qu'ils représentent n'ont pas forcément la même vision concernant les enjeux liés à la mise en pratique de ce concept.

[1] *Institut F.-A. Forel, rte de Suisse 10, case postale 416, CH–1290 Versoix* - contact: Davide.Vignati@terre.unige.ch

Les Services Industriels de Genève (SIG) mettent ainsi l'accent sur les efforts nécessaires pour garantir, avec une gestion adaptée des barrages de Verbois et du Seujet, une production durable d'énergie hydroélectrique, ceci avec l'aide d'ingénieurs qui s'engagent pour trouver des solutions techniques aptes à garantir une durée d'exploitation maximale pour chaque barrage (cf. par ex. Bollaert et al. 2006, p. 121-130; Pillet et al. 2006, p. 201-208). D'autres usagers du Rhône, tels que les services de gestion du paysage et les organisations écologiques ou de pêcheurs sont, quant à eux, plutôt concernés par la restauration des habitats fluviaux, la conservation de la biodiversité et des espèces commercialisables et la résolution des problèmes liés aux espèces envahissantes. En dépit de cette diversité d'objectifs spécifiques, on peut observer un accord de fond sur le fait que le développement durable du Rhône va demander un effort continu et coordonné de toutes les parties concernées. Dans ce contexte, il apparaît que quelques aspects n'ont pas été explicitement mentionnés ou suffisamment approfondis pendant le Congrès. Quatre points semblent particulièrement importants à relever (voir aussi Cairns 1993; Cairns 2003; Huesemann 2001; Vignati et al. 2007):

- 1 – alors que la collaboration entre des institutions analogues des deux côtés de la frontière se réalise d'une façon régulière (par exemple l'échange d'informations entre les SIG et la Compagnie nationale du Rhône (CNR) pour la gestion des barrages de Verbois et de Génissiat), l'interaction interdisciplinaire parmi les différents «acteurs» du Rhône semble beaucoup moins bien établie;

- 2 – toutes les parties concernées reconnaissent qu'il est indispensable de considérer et de gérer le Rhône comme un seul système, de sa source jusqu'au delta en Méditerranée, en prenant en compte l'ensemble du territoire du bassin versant. Toutefois la discussion des échelles temporelles nécessaires pour appréhender cette vision spatiale n'a pas été abordée de façon approfondie;

- 3 – les intervenants semblent se trouver essentiellement d'accord sur la possibilité d'un développement durable qui ne va pas demander de sacrifices à la population ou des changements radicaux dans notre style de vie;

- 4 – les stratégies de gestion de l'environnement actuelles ne semblent pas encore prendre suffisamment en compte que la survie de l'espèce humaine est strictement liée au bon fonctionnement des écosystèmes (par exemple: conservation de la biodiversité, préservation de cycles naturels de l'eau et des nutriments) (par ex. Postel et al. 1996, Costanza et al. 1997).

Quelques-uns des enjeux liés à ces quatre constats et que nous considérons comme les plus importants sont brièvement discutés ci-dessous.

## Interactions interdisciplinaires

Soucieux d'améliorer continuellement la qualité de leur service, les gestionnaires des différents barrages opèrent de façon concertée pour assurer l'exploitation optimale en énergie hydroélectrique, le bon fonctionnement de tous les barrages ainsi que le contrôle des risques d'inondation (voir Doutriaux 2006, p. 151-160). De la même façon, les «acteurs écologiques» reconnaissent sans peine que les efforts d'éradication des espèces envahissantes ou la gestion des sédiments (un composant vital de l'écosystème) doivent s'effectuer à l'échelle du bassin (voir Von Arx et al. 2006, p. 257-264). Il faut toutefois remarquer que ces exemples de bonne communication à l'intérieur des différents «groupes d'intérêt» n'aboutissent pas forcément à des actions collectives pour la gestion durable du Rhône. Au fond, il reste une certaine impression que la gestion se fait dans des sortes de «comités» ayant pour but la résolution de problèmes spécifiques. Sans nier l'importance de ces efforts et les résultats remarquables obtenus (voir Angélibert et al. 2006, p. 225-234; Schönbächler 2006, p. 235-242), il est clair que seule une action vraiment collective permettra d'aborder et, espérons-le, de résoudre le problème ultime de comment assurer la pérennité de l'écosystème Rhône ainsi que des services qu'il fournit à la société.

Similairement aux études fondamentales sur l'environnement, une compréhension et donc une gestion globale d'un écosystème ne peut être obtenue qu'en passant d'une approche analytique, basée sur un agenda organisé par problèmes spécifiques de la compétence d'un nombre limité d'acteurs du Rhône, à une approche systémique et une gestion basée sur une vision holistique du système et la résolution de problèmes à l'échelle du bassin (Cairns 2005a; Sumpter et Johnson 2005). Finalement, il faut encore remarquer que l'intégration des différentes disciplines (par ex. sciences naturelles, économiques et sociales) ne signifie pas seulement un partage de différentes connaissances spécifiques, mais aussi une définition d'une échelle de valeurs communes dans laquelle installer un plan de gestion à long terme (Hedelin 2007).

## Echelles d'études

### *Echelles spatiales*

Les réflexions sur les liens entre la stabilité du delta du Rhône en Méditerranée et la gestion des barrages et, plus généralement, du fleuve en amont (souligné, entre autre, dans l'intervention de Provansal lors du Congrès Rhône, Genève 15-16 juin 2006, voir Raccasi et Provansal 2006, p. 161-172), mettent en évidence une évolution positive vers une approche intégrée de

la gestion de la ressource hydrique. Un accord de fond semble exister sur la nécessité de gérer le Rhône comme une seule entité, ce qui ressort aussi des efforts conjoints de plusieurs agences et institutions afin d'assurer la gestion des barrages le long du fleuve (voir aussi la section précédente). Notons toutefois que, dans son ensemble, le Rhône se présente actuellement comme un écosystème hautement fragmenté. Dans une étude comprenant 140 fleuves en Europe, ex-URSS et Amérique du Nord (Dynesius et Nilsson 1994), le Rhône est classé comme fortement impacté. Selon les critères de cette publication, cela signifie que le tronçon le plus long du canal principal sans barrage n'excède pas le 25% de la longueur totale du fleuve. En même temps, de nombreux barrages existent sur beaucoup d'affluents principaux et secondaires (Dynesius et Nillson 1994; Loizeau et Dominik 2000). Pour le Rhône Alpin (en amont du Lac Léman), Loizeau et Dominik (2000) indiquent que le volume utile des réservoirs du bassin versant correspond à un cinquième du flux annuel du fleuve. A l'échelle du bassin entier, ce pourcentage serait au minimum de 7% (Dynesius et Nillson 1994).

Ce degré d'appropriation de la ressource hydrique pourrait apparaître relativement faible par rapport à une situation mondiale où plus de 50% du flux total d'eau douce est utilisé pour des besoins humains (Postel et al. 1996). Cependant, certaines études indiquent qu'une bonne préservation des écosystèmes fluviaux demanderait qu'entre 80 et 92% du flux naturel soit préservé ainsi que le maintien de l'hydrologie naturelle (Richeter et al. 1997, Arthington et Pusey 2003). La situation se présente encore plus critique pour le transport sédimentaire avec des conséquences possibles aussi bien pour le Lac Léman (Loizeau et Dominik 2000) que pour le delta du Rhône en Méditerranée (voir Raccasi et Provansal 2006, p. 161-172). Dans cette situation, il est clair que les temps sont mûrs pour qu'une réflexion collective sur la manière de concilier les exigences de différents utilisateurs du Rhône sans compromettre le bon fonctionnement de l'écosystème soit développée.

### *Echelles temporelles*

Contrairement aux considérations relatives aux échelles spatiales, l'appréciation des échelles temporelles nécessaires pour une gestion durable du Rhône semble beaucoup moins claire. Comme tous les écosystèmes, le Rhône évolue en réponse d'une part, à des facteurs locaux (gestion du territoire, pluviométrie ou fonctionnement de barrages) qui agissent à l'échelle annuelle ou décennale et d'autre part, aux facteurs globaux qui opèrent sur des périodes beaucoup plus longues (Fig. 1). Par exemple, à partir du moment où une politique efficace de réduction des émissions de gaz à effet serre sera mise en place, la concentration de $CO_2$ et la température de l'atmosphère nécessiteront respectivement 100-300 ans et quelques siècles pour se stabiliser (IPCC 2001). Ainsi, l'organisation d'une gestion durable de n'importe quelle ressource ne peut pas se faire sur la base de la durée de vie des barrages, des usines chimiques, ou encore selon les délais de la Directive cadre européenne; mais doit considérer les temps d'évolution du bassin dans sa totalité. Par exemple, dans le cas du Rhône Alpin, le réchauffement climatique provoque actuellement un retrait substantiel des glaciers. A court terme, ceci peut même être avantageux du point de vue de la production d'énergie dans les centrales hydroélectriques à accumulation semées un peu partout dans le bassin en amont du Léman (Proclim 2005). Il est cependant légitime de se demander quelle sera l'évolution de l'hydrologie du Rhône Alpin et de ses affluents quand le processus de retrait glaciaire sera terminé. Pareillement, l'évolution des débits du Rhône français et de ses affluents sera aussi influencée par les changements climatiques en cours (Etchevers et al. 2002). Ces considérations, pourtant très simples, nous rappellent que sans oublier de bien gérer les problèmes immédiats (par exemple choisir la stratégie de gestion pour le barrage de Verbois), il est nécessaire de réfléchir et d'agir dès maintenant avec une vision à long terme afin de préserver dans sa totalité l'écosystème Rhône et les services qu'il offre.

## Philosophie de vie et développement durable

### *Le prix d'un écosystème fonctionnel*

Les interventions touchant, entre autres, à la prévention des risques d'inondations (voir Moukhliss et al. 2006, p. 193-200; Bollaert et al. 2006, p. 121-130 et Pillet et al. 2006, p. 201-208) ont souligné la nécessité d'un travail au niveau de la population du bassin du Rhône pour lui rappeler que le risque zéro n'est pas une option (durable). Heureusement, la perception, à notre avis erronée, que la Science et la Technique pourront résoudre tous les problèmes environnementaux est en recul, même si elle est loin d'être éradiquée (Huesemann 2001). On a toutefois eu l'impression un peu troublante que les acteurs du bassin du Rhône semblent penser à un développement durable qui ne nécessite aucune révision radicale de nos rapports avec le fleuve. Tout en reconnaissant qu'aucun intervenant n'a explicitement pris une telle position, on note quand même que personne ne s'en est éloigné non plus. Il y a ici un contraste entre développement durable et exploitation (durable?) qui mérite d'être analysé plus en détail.

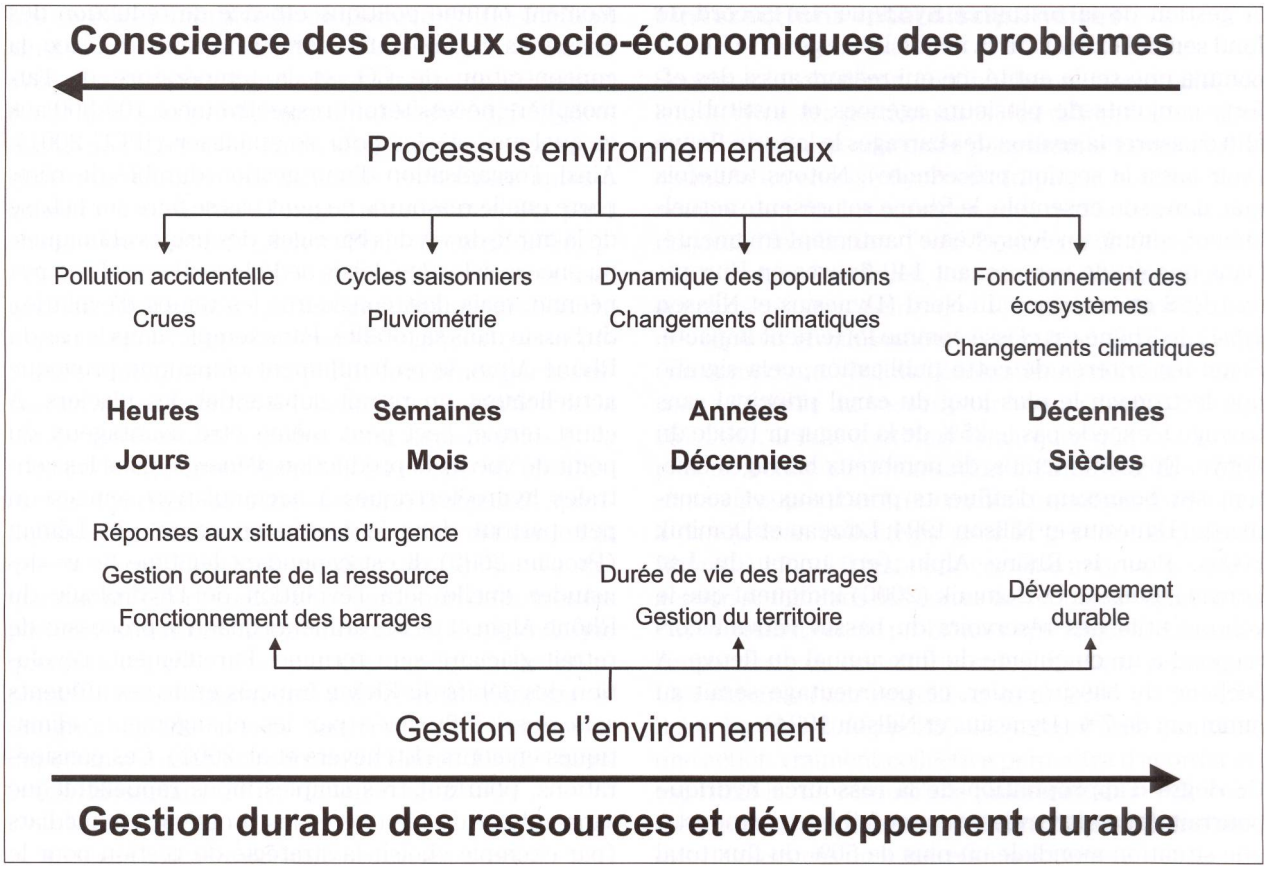


*Fig. 1: Exemple des échelles temporelles de quelques processus environnementaux par rapport à la gestion de ressources hydriques et environnementales. Les flèches horizontales indiquent que la prise de conscience des enjeux socio-économiques d'une gestion durable de l'environnement diminue au fur et à mesure que les stratégies de gestion passent du court au long terme.*

Tout d'abord, le fait d'abandonner l'option (non durable) du risque zéro pose le problème de décider quel seuil de risque est socialement acceptable pour la gestion (durable) d'une ressource. Par exemple, les crues de l'Arve dans le Rhône genevois sont nécessaires au bon fonctionnement de l'écosystème, mais dans quelle mesure et par qui doivent être dédommagés les habitants du quartier de la Jonction à Genève lorsqu'ils se retrouvent les pieds dans l'eau? Le transfert de sédiments en aval de barrages est nécessaire à l'équilibre de la zone côtière au niveau du delta du Rhône, mais qui doit payer le coût de la perte en production d'énergie? L'ouverture de barrage en amont lors d'une crue peut «transférer» les inondations en aval; mais qui décide quelle zone est socialement (et/ou écologiquement) plus acceptable d'inonder? Il est évident que chaque choix comportera forcément un prix (social, économique ou écologique) à payer. Avant même de déterminer quel prix, il sera bientôt nécessaire de convaincre tout le monde que le développement durable n'est pas gratuit. Une telle conclusion n'est pas acceptée facilement (Cairns 1997) puisqu'elle comporte un nombre important d'interrogations philosophiques, pratiques et éthiques.

### *Les limites de l'écosystème Rhône*

Comme remarqué par Durning (1992), nous vivons dans un système fondé sur la production et sur la consommation. Hélas, la productivité de ce système est telle que nous sommes de plus en plus poussés vers une consommation non durable pour éviter, ce que certains cherchent à nous faire croire, l'effondrement du système socio-économique. Le bassin du Rhône ne fait pas exception à cette situation planétaire. Par exemple, les améliorations de la production énergétique à Verbois ont été compensées par l'augmentation de la demande liée à la croissance de la population. Cette situation est déjà très réjouissante par rapport à d'autres comme, par exemple, le gain en efficacité des moteurs de voiture. Ce gain, qui aurait pu contribuer à une réduction des émissions de gaz à effet serre, a été compensé par la production (et la vente) de voitures ayant des moteurs toujours plus puissants, et ceci n'est qu'un exemple parmi d'autres (Wackernagel et Rees 1996). Il n'est donc pas très difficile de voir se profiler un conflit entre les besoins du développement durable et l'apparition/augmentation d'appareils ou styles de vie de plus en plus demandeurs en énergie. A ce jour, il n'est pas sûr que les

améliorations techniques soient capables d'équilibrer la consommation croissante due à l'augmentation de la population et, souvent ou surtout, à l'augmentation des «besoins» par personne (Durning 1992; Huesemann 2001; Wackernagel et Rees 1996). L'insertion de ce scénario «local» dans la tendance globale à la surexploitation de ressource (Wackernagel and Rees 1996) montre qu'un développement vraiment durable pourrait demander tôt ou tard une «révision à la baisse» de notre style de vie.

### *L'empreinte aquatique dans le bassin du Rhône*

Un exemple pratique des liens entre développement durable, gestion de la ressource hydrique et choix du style de vie vient de l'analyse des «empreintes aquatiques» à l'échelle du bassin. Ce concept développé notamment par Chapagain et Hoekstra (2004) est l'analogue du concept d'empreinte écologique (par ex. Wackernagel et Rees, 1996) et indique la quantité d'eau consommée en moyenne par chaque citoyen (Fig. 2). Cette quantité inclut deux types de consommation: «bleue» (par exemple les prélèvements directs pour l'approvisionnement en eau potable) et «verte»; soit la quantité d'eau que chacun consomme sous forme de produits agricoles et industriels. Dans les faits, environ 40% (France) et près de 80% (Suisse) de l'eau verte provient actuellement d'autres pays (Chapagrin et Hoekstra 2004).

Ces auteurs estiment une empreinte moyenne de 1875 et 1682 m³/personne/année respectivement pour la France et la Suisse. En comptant une population de 9 millions d'habitants pour la partie française du bassin du Rhône et de 900.000 habitants pour la partie suisse, on peut estimer l'empreinte aquatique des habitants du bassin à environ 20 milliard de mètres cubes par année. Cette quantité d'eau correspond à environ 34% du débit annuel du Rhône (54 milliard de mètres cubes par année), soit une utilisation virtuelle d'un tiers du débit du Rhône pour maintenir le niveau de vie actuel des habitants du bassin. Ces calculs très simples ne sont pas dépourvus de sens si, au-delà de considérations éthiques sur une utilisation équitable de l'eau au niveau planétaire (l'empreinte aquatique mondiale moyenne est de 1243 m³ par personne par année), on pense à la pression toujours croissante sur la ressource hydrique dans les différentes parties du monde (par ex. Postel et al. 1996). Quelles seraient les possibilités de garantir un bon fonctionnement de l'écosystème Rhône

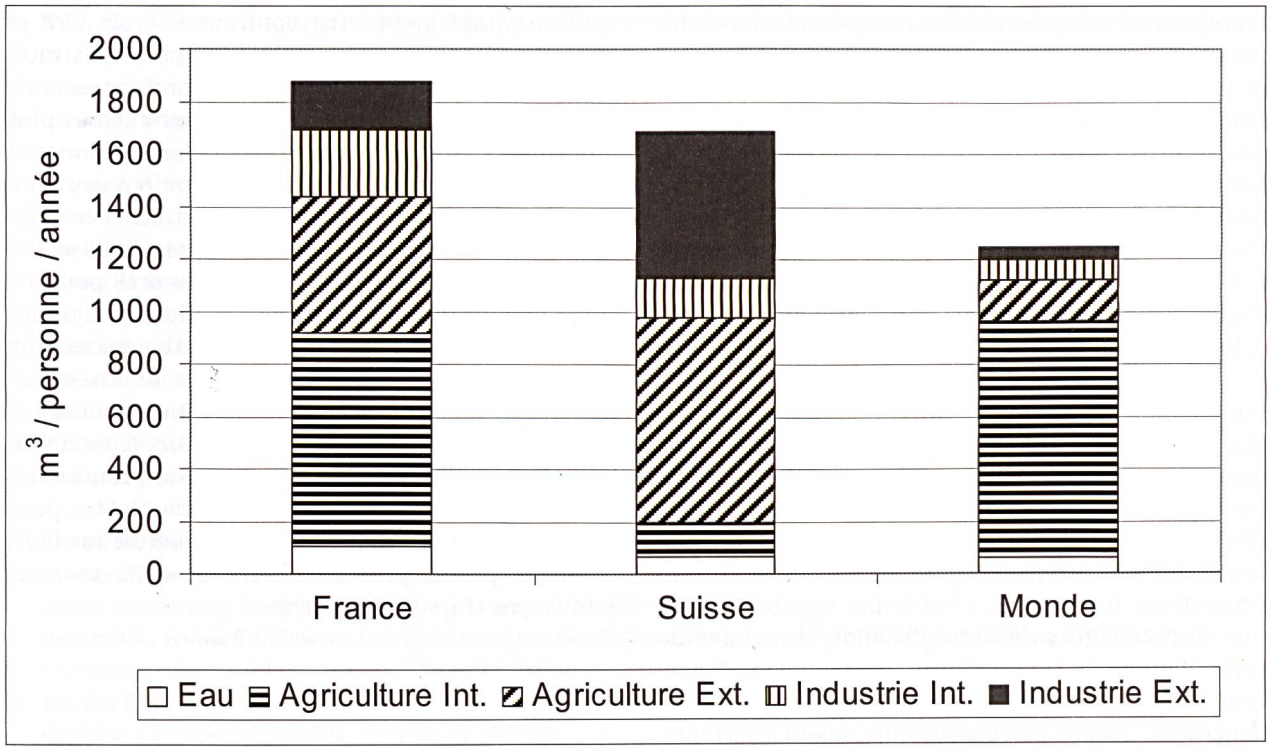


*Fig. 2: Empreintes aquatiques (en m³ par personne par année) de la France et de la Suisse selon les différentes utilisations de la ressource hydrique. L'empreinte moyenne mondiale est également indiquée. Eau: prélèvements directs (eau potable et usage domestique); Agriculture Int.: consommation liée à la production agricole interne; Agriculture Ext.: eau importée de pays tiers sous forme de produits agricoles; Industrie Int.: consommation liée à la production industrielle interne; Industrie Ext.: eau importée de pays tiers sous forme de produits industriels. (source des données: Chapagain et Hoekstra 2004).*

si nous devions devenir autosuffisants en eau? Sans donner au discours des tons inutilement pessimistes, l'exemple des empreintes aquatiques montre assez clairement qu'une réflexion sur le développement durable du Rhône ne peut se faire sans considérer les différentes philosophies de vie (et leurs possibles conséquences sur le long terme) que nous devrons choisir dans les prochaines 2 à 3 décennies.

### *Anthropocentrisme et développement durable*

En plus d'une réflexion sur notre style de vie, la diffusion d'une culture du développement durable obligera très probablement à reconsidérer aussi nos rapports avec les autres espèces et l'environnement en général (Cairns 2005b). Dans une situation actuelle «à la Suisse» où l'accès à la ressource eau (et aux bénéfices qui y sont associés) est bien garanti, il est évident qu'une prise de conscience de la nécessité de conserver un écosystème fonctionnel pose des interrogations différentes par rapport à une situation où l'utilisation de l'eau par d'autres espèces animales serait directement cause de conflit par rapport à nos propres besoins. La résonance de ce type de questions est très différente si l'on se pose dans une situation strictement anthropocentrique ou dans une situation dans laquelle l'on admettrait explicitement que l'Homme, tout en pouvant agir sur l'environnement pour satisfaire ses besoins, nécessite inévitablement d'avoir à disposition des écosystèmes fonctionnels pour pouvoir survivre. Comme on ne peut pas être sûr actuellement que la Technique pourra remplacer les services fournis par les écosystème naturels (Cairns 2005b; Costanza et al., 2000), il est souhaitable de conserver l'environnement dans un état fonctionnel dans la mesure la plus large possible. Dans cette optique, le problème des rapports entre l'Homme et les autres espèces n'est plus de nature exclusivement éthique mais porte avec lui des implications pratiques.

Par exemple, beaucoup de programmes de restauration visent à la réintroduction d'espèces phares comme le castor, la loutre ou le saumon dans des habitats d'où ils ont disparus suite à des modifications (pollutions) anthropiques. Or, ces espèces nécessitent, pour leur survie à long terme, d'évoluer dans un écosystème fonctionnel, c'est-à-dire capable d'offrir une disponibilité suffisante d'habitat, des zones de reproduction, de la nourriture, une bonne qualité de l'eau, etc. Il est possible que certaines de ces exigences de qualité de l'écosystème soient (partiellement) en conflit avec celles d'autres utilisateurs du Rhône. Dans ces situations, les décisions sur la gestion du Rhône devront être prises en considérant l'écosystème fluvial comme un utilisateur de la ressource hydrique avec un statut comparable à celui des particuliers ou des associations d'usagers (voir Naiman et al. 2002). Ceci implique, de notre part, la reconnaissance du fait que, en tant qu'habitants du bassin du Rhône, nous sommes aussi dépendants de la disponibilité d'un écosystème du Rhône fonctionnel. Nous avons donc une obligation morale de nous charger des coûts (et, quand nécessaire, des sacrifices) utiles pour garantir à nos descendants et à la nature les mêmes opportunités que nous réclamons pour nous-mêmes; ou au moins d'évaluer quels pourraient être les risques de ne pas assumer ces coûts.

## Synthèse et conclusions

Le déroulement du Congrès du Rhône, avec sa richesse d'intervenants, et les réflexions présentées ci-dessus soulignent à quel point le développement durable demande une série de compétences très diversifiées ainsi qu'une capacité de réfléchir et d'agir à des échelles spatiales et temporelles appropriées. Affirmer que nous n'avons pas les moyens pour affronter des problèmes si complexes, que les incertitudes liées aux modèles disponibles sont trop élevées, que ces incertitudes ne sont pas socialement acceptables pour permettre de prendre des décisions ou encore que nous exagérons en négatif les conséquences possibles des changement globaux pour le Rhône, signifierait que l'on nierait l'existence des problèmes auxquels les habitants du bassin du Rhône vont inévitablement être confrontés (voir Orr et Ehrenfeld 1995, pour une belle description de stratégies utilisées pour nier la réalité des problèmes environnementaux). Il existe certes des problèmes plus immédiats (par exemple les risques d'inondation tout au long du cours du Rhône) qui demandent des solutions à court (ou moyen) terme. Toutefois ces solutions peuvent et doivent être trouvées sans se détourner des stratégies globales nécessaires pour assurer une gestion à long terme du Rhône. Selon les tribus indigènes de l'Amérique du Nord, une décision ne pouvait être prise que si elle aurait pu être considérée correcte par les sept générations suivantes (voir Cairns 1997). Si l'on admet 35 ans par génération (Cairns 1997), ceci nous oblige de prendre aujourd'hui des décisions qui seront acceptables pour les prochaines 245 années. Lorsqu'on pense aux bons moments passés près du Rhône, ce délai ne nous semble pas trop déraisonnable.

# Références


- **Angélibert S, Indermuehle N, Luchier D, Oertli B, Perfetta J.** 2006. Where hides the aquatic biodiversity of macroinvertebrates in the Canton of Geneva (Switzerland)? Archs Sci. 59: 225-334.
- **Arthington AH, Pusey BJ.** 2003. Flow restoration and protection in Australian rivers. River Research and Application 19: 377-395.
- **Bollaert EFR, André S, Ferretti S, Diouf S, Sidler D.** 2006. Hydraulique et Morphologie de la Retenue de Verbois. Archs Sci. 59: 121-130.
- **Cairns JJr.** 1993. Communication and status: the dilemma of an environmental scientist. Speculations in Science and Technology 16: 163-170.
- **Cairns JJr.** 1997. Defining goals and conditions for a sustainable world. Environmental Health Perspectives, 105, 11: 1164-1170.
- **Cairns JJr.** 2003. Interrelationships between the precautionary principle, prediction strategy, and sustainable use of the planet. Environmental Health Perspect. 11: 877-880.
- **Cairns JJr.** 2005a. Ecotoxicology: an opportunity for the experimental sciences. Asian J. Exp. Sci. 19 (1), 1–17.
- **Cairns JJr.** 2005b. Biomonitoring: The crucial link between natural system and society. Mankind Quarterly, Volume XLV, Number 3, 289-308.
- **Chapagain AK, Hoekstra AY.** 2004. Water footprints of nations. UNESCO-IHE, Delft, 78pp. (téléchargement gratuit: http://www.waterfootprint.org/?page=files/Publications).
- **Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P, van den Belt M.** 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: 253-260.
- **Costanza R, Daly H, Folke C, Hawken P, Holling CS, McMichael AJ, Pimentel D.** 2000. Managing our environmental portfolio. Bioscience 50: 149-155.
- **Doutriaux E.** 2006. Aménagements hydrauliques dans le cours du Rhône français, bilan sédimentaire. Archs Sci. 59: 151-160.
- **Durning A.** 1992. How much is enough? The consumer society and the future of the Earth. Worldwatch Environmental Alert Series, W.W. Norton & Company, 200 pp.
- **Dynesius M, Nilsso C.** 1994. Fragmentation and flow regulation of river systems in the Northern third of the world. Science 266: 753-762.
- **Etchevers P, Golaz C, Habets F, Noilhan J.** 2002. Impact of a climate change on the Rhone river catchment hydrology. J. Geophysical Research 107: 4293.
- **Hedelin B.** 2007. Criteria for assessment of sustainable water management. Environmental Management 39: 151-163. In press.
- **Huesemann MH.** 2001. Can pollution problems be effectively solved by environmental science and technology? An analysis of critical limitations. Ecological Economics 37: 271-287.
- **IPCC.** 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Integovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge,United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 pp.
- **Loizeau JL, Dominik J.** 2000. Evolution of the upper Rhône river discharge and suspended sediment load during the last 80 years and some implications for Lake Geneva. Aquatic Sciences 62: 54-67.
- **Moukhliss H, Schleiss A, Kantoush S, Decesare G.** 2006. Et si les crues de l'Arve rejoignaient le Léman? Etude de faisabilité de la dérivation des crues de l'Arve pour améliorer le rendement de la centrale du Seujet et décharger la retenue de Verbois. Archs Sci. 59: 193-200.
- **Orr DW, Ehrenfeld D.** 1995. None so blind: The problem of ecological denial. Conserv. Biol. 9, 985–987.
- **Naiman RJ, Bunn SE, Nilsson C, Petts GE, Pinay G, Thompson LC.** 2002. Legitimizing fluvial ecosystems as users of water: an overview. Environ. Manag. 30: 455-467.
- **Pillet S, Rubin J-F, Borgeaud J, Verdon S.** 2006. Analyse des effets et de la durabilité de différents modes de gestion des sédiments au travers du barrage de Verbois. Archs Sci. 59: 201-208.
- **Postel S, Daily GC, Ehrlich PR.** 1996. Human appropriation of renewable fresh water. Science 271: 785-788.
- **Proclim.** 2005. Canicule de l'été 2003. Rapport de synthèse. Swiss Academy of Science, Berne, 28 pp.
- **Raccasi G, Provansal M.** 2006. Conséquences des aménagements sur la morphologie du Rhône à l'aval de Beaucaire. Archs Sci. 59: 161-172.
- **Richter BD, Baumgartner JV, Wigington R, Braun DP.** 1997. How much water does a river need? Freshwater Biology 37: 231-249.
- **Sumpter JP, Johnson AC.** 2005. Lessons from endocrine disruption and their application to other issues concerning trace organics in aquatic environments. Environmental Science & Technology, 39, 4321–4332.
- **Vignati DAL, Ferrari BJD, Dominik J.** 2007. Laboratory to Field Extrapolation in Aquatic Sciences Needs a Conceptual Framework. Environmental Science & Technology 41: 1067-1073. In Press.
- **Von Arx B, Bal B, Beuchat S.** 2006. Conservation et gestion franco-suisse des milieux naturels dans le bassin genevois: L'enjeu majeur du Rhône et le projet INTERREG III. Archs Sci. 59: 257-264.
- **Wackernagel M, Rees W.** 1996. Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth, New Society Publishers, Gabriola Island, BC, U.S.A., pp. 127-133.