

Première partie

PRINCIPES DIRECTEURS CONCERNANT L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA GESTION DE L'EAU

INTRODUCTION

Les présents principes directeurs ont pour objet d'aider les gouvernements des pays de la CEE/ONU à mettre au point et à appliquer des politiques, des plans d'action, des programmes et des méthodes, afin de mettre en pratique l'approche écosystémique dans la gestion courante de l'eau. Les mesures proposées seraient propres à assurer, dans une perspective globale, une gestion écologiquement rationnelle des eaux intérieures et de la végétation bordière, des terres humides, des plaines alluviales ainsi que de leur faune et de leurs habitats. Une telle méthode suppose une prise de conscience et un nouveau sens des responsabilités aux niveaux national et international pour résoudre les problèmes complexes et interdépendants de l'environnement.

Les présents principes directeurs ne portent cependant pas de manière détaillée sur tous les aspects de la gestion des ressources naturelles, de la protection de l'environnement et de la conservation des sites naturels. Ils visent principalement à encourager une approche écosystémique de la gestion de l'eau à l'intérieur des bassins versants.

Les présents principes directeurs s'inspirent des documents établis pour le Séminaire sur l'approche écosystémique de la gestion de l'eau, tenu à Oslo (Norvège) en mai 1991, et sur ses résultats, notamment les *Recommandations aux gouvernements des pays de la CEE sur la gestion écosystémique de l'eau*, telles que les Conseillers des gouvernements des pays de la CEE pour les problèmes de l'environnement et de l'eau les ont adoptées à leur cinquième session en mars 1992.

Quoique principalement destinés aux pouvoirs publics des pays membres de la CEE/ONU chargés de la gestion de l'eau, ces principes directeurs devraient être portés à l'attention de tous ceux dont les activités ont une incidence sur les écosystèmes aquatiques, afin que les gouvernements puissent assumer pleinement la responsabilité qui est la leur, individuellement et conjointement, de réaliser les objectifs qui y sont énoncés.

I. — RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Il faudrait élaborer et appliquer des politiques et des stratégies intégrées pour résoudre les problèmes com-

plexes et interdépendants de protection et de gestion des écosystèmes aquatiques, et cesser de gérer ces ressources indépendamment des autres éléments des écosystèmes, à savoir la terre, l'air et les ressources biologiques, ainsi que les hommes en tant que composante de l'environnement. De telles politiques et stratégies devraient notamment :

a) Favoriser toutes les mesures et tous les comportements permettant de maintenir et d'améliorer l'état et les fonctions des écosystèmes aquatiques, y compris la protection des communautés biotiques aquatiques et la remise en état des composantes dégradées des écosystèmes;

b) Assurer une utilisation durable des ressources en eau et des autres éléments des écosystèmes d'une manière qui réponde aux exigences des écosystèmes aquatiques et aux divers besoins humains, individuellement et collectivement, sans compromettre l'aptitude des générations futures à satisfaire leurs propres besoins;

c) Encourager l'adoption de mesures protectrices sur la base du principe de précaution : lorsque des écosystèmes aquatiques sont menacés, le défaut de connaissances scientifiques complètes ne devrait pas retarder l'application des meilleures mesures disponibles afin d'assurer la viabilité des ressources de l'écosystème; il vaudrait mieux prévenir que guérir et s'attaquer aux causes plutôt qu'aux symptômes;

d) Encourager les gestionnaires, les planificateurs, les dirigeants et les usagers de l'eau à l'intérieur d'un bassin versant à coopérer et à être conjointement responsables de la protection de l'environnement; il faudrait faire prévaloir le principe du pollueur-payeur;

e) Développer la coopération entre les pays riverains des mêmes cours d'eau transfrontières et lacs internationaux.

L'unité naturelle d'une gestion intégrée de l'eau d'inspiration écosystémique devrait être l'ensemble d'un bassin versant, en tenant compte toutefois du fait que de nombreux bassins versants, en particulier ceux des fleuves de grande longueur, constituent une mosaïque géographique/hydrographique de divers écosystèmes. Cette grande diversité exige l'adoption de méthodes et d'interventions spécifiques adaptées dans la mesure du possible aux caractéristiques individuelles de chacun des écosystèmes.

L'approche multimédia joue un rôle important dans une gestion écosystémique de l'eau. Il faudrait évaluer et limiter les transferts de polluants d'un milieu vers les autres.

Les écosystèmes aquatiques ne sont pas des systèmes écologiques fermés, ils échangent des substances et de l'énergie avec leur environnement. Il est donc nécessaire d'élargir sensiblement le champ de la gestion à l'étude des liaisons et des interactions au sein de l'écosystème. Il faut découvrir les facteurs abiotiques et biotiques, ainsi que les liens essentiels qui assurent l'intégrité de l'écosystème, et maintenir un équilibre énergétique, chimique, physique et biologique dans des écosystèmes où tout se tient.

L'approche écosystémique représente un changement d'orientation car, auparavant, on mettait l'accent sur des phénomènes de pollution localisés et sur la gestion des différents éléments de l'écosystème indépendamment les uns des autres, et les activités de planification négligeaient souvent l'influence profonde de l'utilisation des sols sur la qualité de l'eau. La prise de décision devrait être fondée sur cette approche, contraignant ainsi les gestionnaires et les planificateurs à coopérer pour concevoir des stratégies d'action intégrées.

L'approche écosystémique fait de l'homme un élément central du bon équilibre du système, ce qui implique de prendre en compte les facteurs sociaux, économiques, techniques et politiques qui influent sur la façon dont les êtres humains utilisent la nature. Tous ces facteurs doivent être pris en considération en raison de l'effet qu'ils ont, au bout du compte, sur l'intégrité de l'écosystème.

II. — CLASSIFICATIONS ÉCOLOGIQUES DES MASSES D'EAU

L'un des principaux buts d'une politique de gestion de l'eau devrait être la protection et la remise en état des écosystèmes aquatiques pour qu'ils retrouvent, autant que possible, une qualité écologique supérieure. Pour un grand nombre de masses d'eau, cela n'est pas possible car les effluents y demeurent en raison de systèmes de vannes, de la consolidation des berges ou du substrat artificiel. En fonction de ces facteurs et du choix des utilisations fonctionnelles de l'eau, il faudrait s'efforcer de maintenir et de rétablir, dans la mesure du possible, les fonctions écologiques et les propriétés naturelles des écosystèmes aquatiques. À cette fin, il importe que les responsables s'entendent sur la signification de la qualité écologique, qu'elle soit élémentaire ou supérieure, d'un écosystème aquatique.

Par qualité écologique élémentaire, on pourrait entendre la qualité qui permet de survivre aux organismes qui exigent peu de l'environnement et qui, d'autre part, n'entrave pas la migration des espèces rares. En d'autres termes, indépendamment des caractéristiques physico-chimiques de l'eau, il faudrait offrir aux organismes un habitat qui leur permette de mener à terme le cycle de leur développement et éliminer les obstacles à la migration des espèces de poisson.

La qualité écologique d'un système aquatique pourrait être considérée comme supérieure si les conditions ci-après, notamment, sont satisfaites :

a) L'oxygène dissous permet la respiration normale des organismes aquatiques;

b) Les concentrations de substances toxiques ou autres substances dangereuses dans l'eau, les matières en suspension et les organismes vivants sont inférieures aux niveaux définis à effet nul et n'empêchent pas la jouissance de l'eau;

c) Il n'y a pas de signe de morbidité animale (notamment chez les poissons) ou végétale importante due à l'activité de l'homme;

d) La situation des communautés benthiques/planktoniques de macro-invertébrés est représentative de l'état naturel, et les espèces/taxons essentiels normalement associés à l'état naturel de l'écosystème sont présents;

e) La situation des communautés de plantes aquatiques est représentative de l'état naturel, et les espèces/taxons essentiels normalement associés à l'état naturel de l'écosystème sont présents; on ne constate aucune croissance excessive de la macroflore ou des algues due à l'augmentation anthropique des teneurs en nutriments;

f) La population ichtyologique est viable, et les espèces/taxons clés normalement associés à l'état naturel de l'écosystème sont présents; l'activité de l'homme ne gêne pas le passage des poissons migrateurs;

g) L'environnement de pleine eau permet l'existence d'une communauté de vertébrés supérieurs représentative de l'état naturel de l'écosystème.

Il faudrait reconnaître l'importance des systèmes écologiques de classification des masses d'eau pour une gestion de l'eau à orientation écosystémique. De tels systèmes devraient englober les cours d'eau, les lacs et les estuaires ainsi que les réservoirs artificiels et les canaux importants. Ils devraient inclure non seulement les plans d'eau, mais également les bandes de végétation en bordure des cours d'eau (qui sont importantes pour l'habitat des espèces sauvages, l'interception des nutriments, la stabilisation des berges, la régulation de la température, les apports alimentaires allogènes, etc.) et tout habitat humide semi-naturel adjacent étroitement lié au cours d'eau considéré et tributaire de celui-ci sur le plan hydrologique (par exemple des marais, des marécages ou des régions boisées humides telles que les saulaies et aulnaies ou les zones côtières dans les estuaires).

Les systèmes de classification devraient notamment permettre d'identifier les masses d'eau et leurs composantes les plus sensibles aux utilisations des ressources en eau et donc d'une importance primordiale pour la protection ou la remise en état. Parmi les critères de sélection des masses d'eau ou de leurs principales composantes, on peut citer notamment, la taille, la diversité (des habitats et des espèces), le caractère naturel, la représentativité, la rareté, la fragilité, la valeur potentielle et l'attrait intrinsèque. Pour les cours d'eau, les critères les plus importants sont peut-être la diversité (des habitats et des espèces), le caractère naturel (du couloir) et la représentativité (d'un certain type).

Les pays devraient entreprendre d'harmoniser la manière dont ils conçoivent l'élaboration des classifications de ce type, en particulier pour ce qui est des eaux transfrontières.

III. — OBJECTIFS ÉCOSYSTÉMIQUES

Il faudrait mettre au point des objectifs écosystémiques pour sauvegarder l'intégrité fonctionnelle des écosystèmes aquatiques. De tels objectifs devraient viser à décrire l'état souhaité d'un écosystème donné à l'aide d'une série de paramètres, en tenant compte des caractéristiques écologiques et des utilisations de l'eau. Les objectifs écosystémiques peuvent préciser le niveau ou la condition de certaines propriétés biologiques qui pourraient servir d'indicateurs de l'état global ou de la « santé » de l'écosystème aquatique. Ils pourraient être utilisés en combinaison avec des objectifs de la qualité de l'eau et des objectifs relatifs aux conditions hydrologiques.

Les objectifs écosystémiques pourraient être exprimés à l'aide d'une série de diverses espèces, intitulées variables cibles. Celles-ci doivent être représentatives de l'écosystème aquatique si l'on veut qu'elles fournissent une image raisonnablement fidèle de l'état de l'écosystème et doivent comprendre, par exemple :

- a) Des espèces de toutes les catégories d'habitats aquatiques;
- b) Des espèces du benthos, de la colonne d'eau, de la nappe d'eau et des côtes;
- c) Des espèces des parties supérieures et inférieures du réseau trophique;
- d) Des végétaux et des animaux;
- e) Des espèces sessiles, migratrices et non migratrices.

Il faudrait déterminer un système de référence permettant de formuler les objectifs écosystémiques. On devrait considérer que l'établissement de tels objectifs constitue une mesure pragmatique, et en fait unificatrice, essentielle que les législations nationales et les accords sur les eaux transfrontières devraient le cas échéant adopter. Pour atteindre les objectifs, il faudrait combiner et intégrer les mesures de gestion de l'eau, de prévention de la pollution et de l'utilisation abusive des ressources en eau ainsi que de protection de la nature, et notamment les mesures visant à remettre en état les habitats détériorés.

IV. — ÉVALUATION DES ÉCOSYSTÈMES

Les évaluations des écosystèmes devraient être fondées sur des critères intégrés en ce qui concerne la qualité et la quantité des ressources en eau ainsi que la flore et la faune. Il faudrait procéder à une analyse systématique de la qualité de l'eau, des régimes d'écoulement et des niveaux d'eau, à l'évaluation des habitats, des communautés biologiques, des sources et du cheminement des polluants, ainsi qu'à l'établissement de bilans matières afin de fournir des données fiables.

A. — Surveillance continue

Les programmes de surveillance devraient avoir pour principal objectif d'évaluer en permanence les conditions du milieu afin de déterminer si les objectifs écosystémiques sont atteints et respectés. La surveillance devrait contribuer en outre à définir les remèdes à adopter lorsque les objectifs ne sont pas atteints. Il importe en particulier de déceler et de diagnostiquer un problème le plus tôt possible afin d'y remédier avant qu'il ne cause des dégâts. Aucun indicateur unique ne pouvant satisfaire toutes ces fonctions, il est nécessaire d'envisager de manière globale et méthodique la mise au point de trois sortes d'indicateurs : indicateurs de conformité, de diagnostic et d'alerte précoce. Le suivi des indicateurs d'alerte précoce peut avantageusement remplacer le seul recours aux deux autres indicateurs.

Il faudrait tout mettre en œuvre pour coordonner les mesures physiques, chimiques et biologiques afin d'améliorer la compréhension de l'effet de chaque variable sur l'écosystème. L'approche écosystémique doit plus particulièrement recourir en permanence aux disciplines mises en jeu dans la surveillance. Les responsables de l'observation et de la gestion des écosystèmes devraient être en liaison permanente à tous les niveaux de responsabilité : local, celui du bassin versant ou national/international.

Il faudrait recueillir des données abiotiques et biotiques le plus tôt possible sur les mêmes sites et au même moment afin d'analyser intégralement les relations à l'intérieur des écosystèmes et pour synthétiser ensuite des modèles théoriques, voire dynamiques, destinés à guider en permanence les gestionnaires de l'eau. Les programmes de surveillance multimédia et multidisciplinaires à long terme de cette nature jouent un rôle important dans l'approche écosystémique, car ils permettent souvent de comprendre des cycles qui se déroulent sur plusieurs années.

Les données à prendre en compte dans la gestion écosystémique de l'eau devraient provenir des réseaux d'observation existants ou être élaborées à partir de ces réseaux et complétées si nécessaire à l'aide de programmes de surveillance intégrée afin de procéder à des évaluations exhaustives de l'état des écosystèmes, notamment des liens réciproques entre les facteurs abiotiques et biotiques à l'œuvre à l'intérieur du même bassin versant. Il faudrait étudier les variables chimiques, les mouvements des éléments qui pénètrent dans le bassin versant et qui en sortent, ainsi que la dynamique interne à l'intérieur de ce dernier. En outre, il faudrait surveiller les empiètements dus à l'activité humaine et les modifications de celle-ci ainsi que les changements d'habitat correspondants le long des masses d'eau, susceptibles de nuire à l'écosystème aquatique. De tels programmes de surveillance permettent une évaluation intégrée mieux à même de déterminer les relations de cause à effet que d'autres programmes en cours moins exhaustifs.

La télédétection et l'imagerie spatiale sont à cet égard des moyens prometteurs. Ils peuvent être utilisés pour mettre rapidement à jour les informations sur les rythmes d'évolution dans le bassin hydrographique. Ils sont particulièrement utiles pour estimer les effets des produits

agricoles, de l'activité sylvicole et de l'urbanisation et pour suivre les prévisions des modèles de simulation du type décrit dans les présents principes directeurs.

Il faudrait intensifier les efforts concernant les évaluations biologiques. Des espèces indicatrices devraient être identifiées à de telles fins de surveillance. Les organismes susceptibles de servir d'indicateurs de la qualité d'un écosystème devraient notamment :

- a) Être largement répartis dans l'écosystème;
- b) Être faciles à recueillir et leur biomasse facile à mesurer;
- c) Être indigènes et se perpétuer par reproduction naturelle;
- d) Interagir directement avec de nombreuses composantes de leur écosystème;
- e) Être tels que l'on dispose facilement de données historiques — de préférence chiffrées — concernant leur abondance et d'autres facteurs critiques intéressant leur état;
- f) Opposer une réaction progressive à diverses contraintes d'origine humaine;
- g) Servir d'outils de diagnostic de nombreuses contraintes particulières;
- h) Réagir aux contraintes d'une manière à la fois identifiable et mesurable;
- i) Se prêter à des recherches en laboratoire;
- j) Servir à indiquer des aspects de la qualité des écosystèmes autres que ceux qui sont représentés par les paramètres couramment acceptés.

Les études de suivi devraient comporter une analyse des résidus contenus dans les organismes qui ont eu apparemment à souffrir de concentrations élevées de contaminants. On pourrait établir des banques de tissus pour la préservation à long terme et le stockage d'échantillons à des fins d'analyses futures, en cas d'apparition de nouveaux problèmes ou de perfectionnement des méthodologies.

La surveillance biologique de la toxicité chronique peut utiliser le zooplancton et le phytoplancton pour mesurer les effets de l'exposition prolongée à de faibles quantités d'une substance chimique toxique sur la croissance et la reproduction. Il faudrait étudier de nouveaux indicateurs permettant d'évaluer plus rapidement la toxicité dans divers éléments de l'écosystème. Les dosages biologiques qui utilisent des organismes expérimentaux et provoquent des réactions (reproduction et croissance) appropriées ou les expériences qui mesurent la floraison bactérienne permettent aux chercheurs de quantifier la toxicité le long de gradients spatiaux et temporels : il faudrait évaluer l'eau et le sédiment sous-aquatique. Il faudrait continuer à mesurer les maladies et déformations, la viabilité des premiers stades de la vie et les réactions moléculaires pour déterminer si elles peuvent constituer ou non des signes précurseurs au niveau organique de perturbations de l'environnement.

Étant donné le grand nombre d'échantillons nécessaire pour obtenir des résultats statistiquement acceptables et le coût élevé de l'expérimentation chimique, il vaut mieux limiter les analyses à un petit nombre

d'espèces, ce qui permet de suivre de manière satisfaisante l'évolution temporelle de la bioaccumulation de certains contaminants prioritaires. Il faudrait également encourager l'élaboration de nouvelles méthodes d'évaluation biologique, y compris de tests biologiques rapides et de systèmes d'échantillonnage, de traitement et d'analyse utilisant des techniques de pointe, ainsi que l'application systématique de ces méthodes.

La détermination de certains indices écologiques permet de mesurer l'état de santé de communautés et de populations, qu'il est possible de rattacher au degré de contamination et/ou de dégradation des écosystèmes aquatiques. Des paramètres, tels que l'abondance, la diversité, la régularité, la biomasse, le taux de croissance, l'âge et la composition par sexe ainsi que le taux de fécondité, permettent également de déterminer la santé des communautés biologiques. En tout état de cause, il faudrait s'efforcer d'appliquer les indices biotiques qui nécessitent un échantillonnage minimal.

Il faudrait veiller tout spécialement à harmoniser les méthodes d'échantillonnage et de traitement des données ainsi que les analyses *in situ* et les analyses de laboratoire visant à vérifier et à valider les données. Il faudrait favoriser l'harmonisation des programmes de surveillance nationaux mis en œuvre par les pays riverains dans la partie des bassins des eaux transfrontières qui relèvent de leur compétence ou l'exécution de programmes de surveillance communs.

B. — Gestion et présentation des données

Pour promouvoir la gestion écosystémique de l'eau, il faut mieux intégrer les données disponibles et les renseignements recueillis par diverses institutions et les rendre plus facilement accessibles. Diverses méthodes peuvent être utilisées pour faire la synthèse des données obtenues par différents moyens. La création et l'exploitation de bases de données de référence sont indispensables pour résoudre les problèmes liés aux besoins d'information.

Il faudrait mettre au point et utiliser des protocoles types afin d'améliorer l'efficacité des comparaisons de données dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'entre enquêteurs, et procéder, lorsque cela est nécessaire, à des étalonnages comparatifs. On pourrait élaborer des systèmes de stockage et d'analyse des données à l'échelle des bassins hydrographiques afin d'améliorer l'efficacité des échanges d'informations et utiliser au mieux les données recueillies.

Il faudrait établir des atlas faisant apparaître les aspects écosystémiques de la gestion de l'eau. On y trouverait, notamment, des cartes de l'approvisionnement en eau, des débits et des niveaux, des ouvrages hydrauliques et des égouts, de l'utilisation des sols et des habitats ichtyologiques et cynégétiques. La cartographie écologique intégrée revêt une importance particulière lorsque son champ d'application, élargi, englobe les eaux transfrontières.

On pourrait acquérir des données satellitaires par balayage multibande de l'ensemble du bassin hydrographique, les classer numériquement afin de produire une série de cartes de la couverture terrestre. Ces cartes

pourraient être au besoin vérifiées sur le terrain. Elles pourraient constituer la couche de base d'un système d'information géographique pour stocker, gérer et analyser les nombreuses données spatiales issues du programme d'étude de bassin.

Si l'on veut recenser les activités économiques qui perturbent les écosystèmes dans le bassin hydrographique et prévoir les effets probables de toute modification de ces activités, il faudrait recueillir, analyser et coordonner des données sur les utilisations des sols et de l'eau afin de faciliter leur intégration avec les données sur les écosystèmes aquatiques, en tenant compte, notamment, des caractéristiques géologiques et topographiques. Ces études de bassin devraient en outre être assorties de données hydrologiques sur les nappes aquifères susceptibles d'être menacées. Les méthodes d'intégration de bassin devraient permettre d'examiner, en particulier, l'évolution de la demande, des concours budgétaires, des prix et des progrès techniques et d'évaluer ses effets potentiels sur l'occupation des sols et les écosystèmes aquatiques. La mise au point d'« options » ou de scénarios analysant les incidences d'un ou de plusieurs changements, compte tenu de tous les facteurs à l'œuvre dans un bassin hydrographique donné, devrait permettre de mieux définir les objectifs écosystémiques et de déterminer les actions prioritaires tant de la part des pouvoirs publics qu'au niveau du programme.

Il faudrait s'efforcer d'améliorer la présentation des données sur les bassins hydrographiques auprès des responsables des décisions qui intéressent l'utilisation des ressources en eau et les autres composantes de l'écosystème, ainsi que du public en général. Les rapports intégrés sur l'état des écosystèmes peuvent constituer à cet égard un moyen très efficace. Une telle démarche diffère de la pratique actuelle qui consiste à établir des rapports et analyses sectoriels, puis à relier les activités humaines et les pressions exercées sur l'environnement en général et les écosystèmes aquatiques en particulier. De tels rapports devraient encourager la collaboration entre le secteur privé et le secteur public, les scientifiques, les organisations non gouvernementales et le grand public.

C. — Modélisation et prévision

Les modèles de simulation devraient occuper une place importante dans la gestion écosystémique de l'eau et la prise de décision. Des modèles écologiques complexes ont été mis au point et utilisés dans la recherche-développement, mais, pour assurer la gestion quotidienne et prendre des décisions, il est utile de disposer de modèles simples qui donnent une vue d'ensemble et permettent de saisir l'essentiel des systèmes complexes. Ces modèles devraient être faciles à utiliser.

Les modèles hydrologiques sont bien au point et ont une longue tradition d'application à la gestion des eaux. Néanmoins, pour adopter l'approche écosystémique, il faut intégrer dans ces modèles des paramètres concernant la qualité de l'eau et les aspects biologiques. Il est nécessaire de simuler des processus qui définissent les conditions des habitats et des organismes vivants des écosystèmes aquatiques, y compris les facteurs hydrophysiques, hydrochimiques et hydrobiologiques.

La modélisation devrait servir à étudier divers aspects de la perturbation et de la gestion des écosystèmes aquatiques. Les modèles articulés sur les processus permettent de déterminer l'importance relative des différents processus qui régissent le comportement de l'écosystème aquatique simulé. Les modèles de bilan de matière ont beaucoup contribué à l'étude des sources, des pertes et des tendances de la répartition des contaminants et devraient continuer à le faire. Les modèles de cheminement et d'exposition permettent d'étudier les effets à un certain nombre de niveaux ainsi que des interactions multiples (par exemple entre plusieurs produits toxiques ou nutriments). La modélisation aide aussi à évaluer les stratégies de gestion, l'analyse de risques et le rapport coût-efficacité.

La modélisation devrait être associée aux études de surveillance. Celles-ci fournissent des données pour l'élaboration et la vérification des modèles, tandis que ces derniers peuvent contribuer à identifier les paramètres clés à mesurer dans les études de surveillance.

La gestion de l'eau ne tient compte le plus souvent que des conséquences directes les plus immédiates alors que les altérations des écosystèmes ne sont généralement pas un phénomène soudain, mais le résultat d'une longue évolution. Dans ce contexte, la prévision écologique devrait être au cœur de chacune des étapes des activités de gestion de l'eau. Elle devrait précéder la réalisation des études de conception et de planification des projets d'équipement hydrauliques et être fondée sur les données provenant de l'observation périodique, systématique et hautement fiable des éléments des écosystèmes.

Pour ce qui est des évolutions écologiques à long terme, beaucoup d'incertitudes demeurent. Les relations de cause à effet sont souvent mal connues. Il n'est pas toujours facile de se procurer des informations, quantitatives et qualitatives, quant aux utilisations projetées de l'eau : or, on doit collecter et analyser de telles informations pour prévoir l'impact sur l'environnement. Il faut toutefois bien voir qu'il serait déraisonnable d'espérer parvenir à comprendre pleinement la dynamique et l'exposition d'un écosystème à un moment donné. Le cas échéant, il faudrait utiliser des équivalents des écosystèmes et de leurs fonctions pour éviter d'avoir à s'en remettre à de coûteux et fastidieux audits des écosystèmes. Lorsque l'on estime impraticables les applications d'un modèle écosystémique global, la prévision écologique devrait se fonder avant tout sur le jugement d'experts.

D. — Évaluations économiques

L'évaluation économique joue un rôle important dans la prise de décision. Elle sert soit directement comme moyen pour classer les différentes mesures selon un ordre de priorité, soit indirectement comme facteur pris en compte dans l'établissement des budgets. Les décisions en matière d'utilisation de l'eau et des autres ressources écosystémiques tiennent rarement compte des multiples valeurs de l'eau, de la flore, de la faune et de leur habitat, y compris de leurs valeurs économique et non économique. La sous-estimation de ces ressources en termes économiques entraîne parfois des conflits entre les buts

de l'approche écosystémique et ceux du développement socio-économique. L'approche écosystémique renforce la nécessité d'attribuer une valeur économique aux composantes de l'écosystème. Dans un premier temps, la tarification de l'eau revêt une grande importance.

Il faudrait développer davantage les systèmes de comptabilité des ressources naturelles de façon à faire en sorte que la valeur des écosystèmes sains soit prise en compte dans les analyses coûts-avantages et coût-efficacité. Il faudrait encourager l'élaboration de méthodes d'évaluation économique permettant de procéder à une analyse interdisciplinaire et intersectorielle des coûts et des avantages à long terme des mesures prises dans le cadre d'un plan de gestion axé sur les écosystèmes. Il faut reconnaître que pareilles évaluations sont difficiles. Néanmoins, un important élément à cet égard est le montant que le public est disposé à dépenser pour protéger les écosystèmes en tant que tels, étant donné que le bien-être même de l'homme et le développement économique futur dépendent de la qualité des écosystèmes aquatiques. Des enquêtes sur la valeur que le public attache à ceux-ci et son intérêt pour un environnement agréable peuvent être réalisées dans le cadre du processus d'évaluation.

Il faudrait mettre en place des systèmes permettant de répartir raisonnablement les coûts et les avantages entre les activités pertinentes de gestion de l'eau et d'aménagement des terres afin de tenir dûment compte des besoins de l'écosystème. Il faudrait étudier la modélisation économique et le système de gestion des données utilisés pour évaluer les effets des activités de gestion de l'eau et d'aménagement des terres, comme l'agriculture et la sylviculture, afin de calculer les coûts du maintien et de la remise en état des écosystèmes aquatiques.

V. — MESURES JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELLES ET PLANIFICATION

Le droit des eaux et la législation connexe devraient tenir compte de la fonction de maintien des écosystèmes jouée par l'eau, établissant ainsi la base légale d'une gestion écosystémique de l'eau. Le maintien et l'amélioration de l'état des écosystèmes aquatiques devrait être l'une des dispositions fondamentales de ce type de législation. En outre, les dispositions législatives devraient dans la mesure du possible offrir des orientations concrètes aux planificateurs et aux décideurs dans les cas où des arbitrages doivent être opérés entre les fonctions de maintien de l'écosystème jouées par l'eau et les avantages économiques à court terme tels qu'ils sont perçus. Il faudrait définir clairement à qui incombe la responsabilité de faire appliquer la réglementation ainsi que de vérifier qu'elle est respectée.

Les plans directeurs de gestion de l'eau devraient être considérés comme d'importants instruments d'une gestion écosystémique. Les pays riverains devraient prendre en compte les préoccupations relatives aux écosystèmes dans les plans de gestion des ressources en eau pour la partie des bassins des eaux transfrontières qui relèvent de leur compétence et dans les plans d'action bilatéraux ou multilatéraux portant sur l'ensemble de ces bassins.

Aux fins de la planification, on peut considérer qu'un bassin fluvial couvrant un vaste territoire constitue un ensemble écosystémique, car il représente à un moment donné une succession d'écosystèmes du cours supérieur jusqu'à l'embouchure. On peut donc diviser la surface du bassin versant en zones de planification écosystémique en fonction des caractéristiques de la géographie physique (formes du terrain, topographie) et fluviales (tracé du réseau hydrographique, ordre des cours d'eau, gradient). Ces zones peuvent correspondre, par exemple, au cours supérieur, au cours moyen, au cours inférieur et aux marais deltaïques. L'approche écosystémique exige une planification fondée sur les frontières des écosystèmes (zones) plutôt que sur les frontières politiques ou juridiques. Elle suppose également un renforcement de la coopération intergouvernementale à tous les échelons, puisque de nombreux écosystèmes aquatiques s'étendent au-delà des frontières nationales.

Les activités de planification fondées sur l'ensemble d'un bassin d'alimentation ou sur une partie importante de celui-ci devraient permettre de mettre sur un pied d'égalité différentes utilisations de l'eau et des autres ressources de l'écosystème. De tels plans devraient analyser les conflits entre les diverses utilisations et les incidences des différentes options possibles. Les méthodes d'analyse de conflit utilisées dans l'aide à la décision devraient être également appliquées aux options concernant les effets sur les écosystèmes aquatiques. Une telle démarche permettrait non seulement de prendre en considération les coûts de soutien de l'écosystème dans l'analyse des différentes options, mais aussi d'améliorer les méthodes d'évaluation.

Il faudrait encourager l'internalisation des coûts pour l'environnement de l'utilisation de l'eau à l'aide d'instruments économiques et fiscaux (redevances, taxes parafiscales, mesures incitatives appropriées, etc.). Conformément au principe du pollueur-payeur, de tels instruments devraient servir progressivement à encourager la prévention de la pollution à la source et à prévenir les effets nocifs pour les écosystèmes aquatiques.

L'application pratique de la gestion écosystémique de l'eau passe par l'amélioration des connaissances techniques et le renforcement de la coordination des activités de gestion de l'eau menées dans des secteurs clés ayant un rapport avec l'eau à l'intérieur du bassin hydrographique, notamment l'approvisionnement en eau, la lutte contre la pollution, la production d'énergie hydroélectrique, les transports, l'industrie, l'agriculture, la pêche et l'aquaculture, la foresterie, le tourisme et les loisirs. Les institutions gouvernementales devraient associer les organisations du secteur privé, les propriétaires et les groupes d'intérêts publics tant à la préparation qu'à la mise en œuvre de plans d'action axés sur les écosystèmes afin de parvenir à un large consensus et encourager les décideurs, les industriels, les exploitants agricoles, les planificateurs, les responsables de la gestion de l'eau, les scientifiques et le grand public à agir de manière concertée.

Les arrangements institutionnels appropriés consistent soit à créer de nouveaux organismes, soit à renforcer les organismes existants. Quelle que soit la solution adoptée, il est plus facile de promouvoir et de mettre en œuvre l'approche écosystémique dans des cadres administratifs

différents, si cette tâche est confiée à un organe de coordination chargé notamment, à l'intérieur du bassin hydrographique, d'élaborer des plans d'action, de coordonner et d'orienter des recherches, de mener des activités de surveillance et d'exécution, d'établir des rapports sur l'état d'avancement des travaux et d'informer le public. Dans les eaux transfrontières, cette tâche devrait être confiée à des organes communs établis par les pays riverains.

L'approche écosystémique de la gestion de l'eau pourrait s'imposer, de diverses manières, par le transfert de la responsabilité essentielle de la gestion aux autorités locales, ces dernières étant généralement investies du pouvoir de décision sur l'utilisation des sols. Celle-ci ainsi que les activités dans le bassin hydrographique exercent une influence importante sur les écosystèmes aquatiques. La coordination de l'aménagement de l'espace et de la planification de la gestion de l'eau est un important moyen de promotion de l'approche écosystémique.

VI. — CADRE RÉGLEMENTAIRE

Lorsque l'on analyse l'interaction de la gestion de l'eau avec les éléments de l'écosystème, il est nécessaire de déterminer les effets produits ou susceptibles d'être produits par telle ou telle activité liée à l'eau. Cela vaut, en particulier, pour les systèmes polyvalents de gestion de l'eau.

Par suite des effets sur les écosystèmes aquatiques, divers problèmes peuvent surgir, causés par exemple par la méconnaissance des ressources et de l'état de l'écosystème, les aléas dans l'organisation de la production, une production et des techniques grosses consommatrices de ressources, le manque de coordination entre les autorités responsables de l'utilisation des ressources naturelles et celles chargées de la protection de la nature. Il faudrait mettre en œuvre divers instruments et procédures réglementaires pour résoudre efficacement de tels problèmes.

A. — Étude d'impact sur l'environnement

Toutes les activités se déroulant dans le bassin versant et susceptibles d'altérer l'état des écosystèmes aquatiques, sur le plan tant de la qualité que de la quantité de l'eau, de perturber les communautés biologiques et de porter atteinte à l'intégrité des écosystèmes aquatiques devraient faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE) et être soumises à des procédures d'autorisation. L'EIE devrait aussi être pratiquée à l'échelle internationale, en particulier en ce qui concerne les activités susceptibles d'avoir un effet transfrontière sur les écosystèmes aquatiques. À cette fin, il faudrait améliorer la base méthodologique et l'harmoniser dans le cadre de l'application de la *Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière* (Espoo, 1991), de la CEE/ONU.

Étant donné que les écosystèmes absorbent les effets, il n'est pas toujours possible d'identifier immédiatement un problème. Des décalages temporels et des facteurs synergiques peuvent se traduire par des tendances donnant

lieu à des variations saisonnières et cycliques. Avant d'entreprendre une activité économique susceptible d'influer sur des masses d'eau, il faudrait commencer en priorité par recueillir des données sur les écosystèmes et non pas attendre que la conception du projet soit bien avancée.

L'étude de champ, stade préliminaire important de l'EIE, devrait notamment porter sur des aspects tels que la tolérance de l'écosystème. Un autre élément important devant faire l'objet d'une étude préliminaire à partir de séries de données intégrées sur l'état des écosystèmes aquatiques devrait être la détermination du seuil à partir duquel une activité économique proposée risque de restreindre le choix des activités futures, tant sur le site même qu'ailleurs.

L'EIE devrait faire appel à l'analyse des risques pour évaluer la menace qui pèse sur l'intégrité de l'écosystème. On dispose rarement de fonctions de dommage et de risque pour l'écosystème susceptibles d'être employées conjointement avec les modèles et méthodes existants d'évaluation des risques; il importe donc de mettre au point ces fonctions aux fins d'application pratique dans la gestion de l'eau.

Actuellement, l'EIE influe principalement sur les mesures d'aménagement associées aux projets économiques. Dans sa forme actuelle, elle remet rarement en question le développement économique en soi en fonction d'objectifs écologiques à long terme. Une EIE des différentes stratégies de développement économique et des politiques, plans, programmes sectoriels ainsi que des propositions législatives pourrait être un élément de l'approche écosystémique.

Il existe peu de précédents d'EIE sur une grande échelle dans les cas de projets multiples de développement économique dans un bassin hydrographique. Les procédures de l'EIE devraient exiger la détermination de la portée et l'étude des effets potentiels sur l'environnement de tels projets, tant dans le contexte local que dans une perspective cumulative, et associer le public et les organes de réglementation à l'évaluation. En cas de projet de développement multisites sur une longue période, l'EIE devrait prévoir l'évaluation des effets cumulés potentiels. Une étude d'impact cumulé (EIC) pourrait être entreprise à cette fin. Une telle étude conjuguerait des éléments de l'EIE portant sur l'ensemble du bassin avec des évaluations propres au site et serait axée sur les indicateurs clés de l'écosystème. Il faudrait étudier le principe de la capacité de charge de l'écosystème (ou du bassin versant) et l'intégrer dans la méthodologie de l'EIC.

B. — Réglementations particulières au site

Il faudrait mettre au point des règles et les appliquer afin d'orienter et de réglementer la planification, la conception et l'exécution locales des activités telles que la construction, le paysageage (y compris l'enlèvement de terres et le remblayage), la modification et le draguage des cours d'eau, le prélèvement d'eau et le rejet d'effluents. Les écosystèmes aquatiques sensibles ou les réserves peuvent appeler une réglementation plus détaillée à cet égard.

C. — Objectifs et normes de qualité de l'eau

La réalisation des objectifs de qualité de l'eau conduit à une gestion écosystémique de l'eau. Les objectifs en vigueur concernent notamment l'accumulation des toxines, la toxicité aiguë et chronique, l'eutrophisation, les capacités mutagènes et carcinogènes. Ils devraient en outre viser à exprimer le caractère naturel, écologique, qu'il pourrait être convenu d'atteindre dans un délai donné, soit de toutes les masses d'eau d'un pays, soit de l'une d'entre elles ou de parties de celles-ci. Les objectifs de qualité de l'eau devraient notamment porter sur des paramètres biologiques, abiotiques, physico-chimiques, le régime d'écoulement et les utilisations qui influent sur les niveaux, les débits et les concentrations des écosystèmes aquatiques.

Les normes en matière de qualité de l'eau devraient tenir notamment compte des effets toxiques non létaux, du transfert et de l'accumulation des polluants et des effets des mélanges de produits chimiques toxiques à l'intérieur d'un écosystème. De nouveaux paramètres biologiques doivent être introduits dans les normes existantes afin, notamment, de tenir compte de la synergie, par l'effet de laquelle le degré de protection souhaité risque de n'être pas obtenu, alors même qu'une conformité serait observée pour chacun des agents chimiques. L'inclusion de paramètres biologiques devrait toutefois compléter mais non remplacer les paramètres classiques de la qualité de l'eau.

Les objectifs et les normes de qualité de l'eau devraient être révisés et améliorés en fonction de l'évolution en cours. Il faudrait, en tout état de cause, évaluer le coût pour les atteindre et les mesures nécessaires à cette fin. La définition d'objectifs et de normes de qualité de l'eau constitue une condition préalable nécessaire mais non suffisante d'une gestion écosystémique de l'eau. Il convient d'y ajouter d'autres instruments appropriés comme des règlements écologiquement rationnels relatifs à la répartition de l'eau, aux récoltes des cultures, à la pêche et aux abattages de bois, à la protection des espèces et à la sauvegarde des zones sensibles.

D. — Réglementation quantitative de l'eau et instruments de gestion

Il faudrait revoir et adapter les instruments existants de gestion quantitative de l'eau, lorsque cela est nécessaire, afin de prendre en considération le rôle de maintien de l'écosystème joué par les masses d'eau. Il faudrait soigneusement évaluer les transferts d'eau entre bassins et à l'intérieur d'un bassin susceptibles de modifier les régimes d'écoulement et la qualité de l'eau. Tout devrait être mis en œuvre pour atténuer d'éventuelles perturbations. Il faudrait prendre des précautions analogues en cas de pompage ou d'alimentation des eaux souterraines et de systèmes d'irrigation, en particulier dans les zones où ils sont susceptibles d'avoir des effets dommageables sur le niveau ou la qualité de l'eau des cours d'eau, des lacs et des terres humides.

Les réservoirs d'eau et les ouvrages associés peuvent être directement préjudiciables à d'importantes terres humides en bordure de cours d'eau ou de lacs et ne de-

vraient être construits qu'après une évaluation complète des effets négatifs éventuels et un examen de toutes les options possibles. Certains réservoirs peuvent être de petite dimension, par exemple ceux des exploitations agricoles. Des empiétements supplémentaires qui peuvent être marginaux par rapport à la superficie totale des écosystèmes devraient néanmoins être inventoriés et contrôlés par les autorités locales.

Des méthodes et des techniques spécifiques de gestion des eaux devraient, dans la mesure du possible, définir et induire des écoulements écologiquement rationnels. On peut recourir à cette fin à des systèmes de pondération écologiques dans lesquels on détermine les débits en proportion du débit d'étiage, pondéré en fonction d'une série de caractéristiques environnementales et d'utilisation. Ces débits devraient déterminer la quantité d'eau disponible pour les utilisations hors cours d'eau, la dilution de la pollution, la protection de l'environnement et les besoins des écosystèmes aquatiques. Il faudrait développer la notion de besoins au fil de l'eau, car les espèces ont des préférences en ce qui concerne leur habitat en fonction des conditions d'écoulement, de la profondeur de l'eau, du substrat et de la végétation, etc. Cette quantification des préférences en matière d'habitat et de la relation avec le débit du cours d'eau, indépendamment des imprécisions qu'elle comporte, permet de négocier et de fixer des débits optimaux pour une gestion écologique.

VII. — STRATÉGIES ANTIPOLLUTION

La mise en œuvre de l'approche écosystémique rend indispensable l'adoption de stratégies antipollution détaillées portant sur toutes les sources de pollution, ponctuelles ou non, y compris les dépôts acides et le lessivage des contaminants du sol. Les politiques agricoles, forestières, halieutiques et des autres secteurs devraient être, s'il y a lieu, adaptées aux besoins des écosystèmes aquatiques. Ces stratégies et politiques devraient comprendre les diverses mesures énoncées ci-après.

Le rejet d'effluents ou d'eau de refroidissement risque de perturber sensiblement les écosystèmes aquatiques, aussi faudrait-il enregistrer, évaluer en fonction de leur charge et de leurs conséquences synergiques, soumettre à autorisation et réduire efficacement tous les rejets de ce type. Les autorisations de rejets d'effluents devraient prévoir des mesures de lutte contre les concentrations et les charges de polluants susceptibles de perturber les éléments des écosystèmes aquatiques. Il faudrait tout mettre en œuvre pour évaluer les habitats et les communautés des espèces afin de relever, le cas échéant, les limites fixées dans les permis.

Les émissions atmosphériques de composés de soufre et d'azote, de fluorure, etc., peuvent entraîner l'acidification de l'eau douce et nuire aux espèces animales et végétales. Il faudrait renforcer les mesures antipollution dans le cadre de la démarche globale suivie en application de la *Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance* (Genève, 1979), de la CEE/ONU.

L'épandage excessif ou inadéquat de fumier et d'engrais minéraux et le labourage des prairies sur les surfaces des bassins versants enrichissent les eaux de nutriments, principalement d'azote et de phosphore, et nuisent à la macroflore et à la croissance du phytoplancton. Les pertes de phosphore des sols tourbeux peuvent être importantes et s'accumuler dans le sédiment des masses d'eau et être à l'origine de problèmes de dissémination à long terme. Quoiqu'il en soit, il importe d'évaluer les pratiques agricoles de captage, les types de sols et le potentiel de drainage et d'appliquer les mesures de réglementation nécessaires.

Le pâturage du bétail a une incidence considérable sur les écosystèmes aquatiques, notamment les mares, les fossés et la végétation bordière. L'érosion des berges et l'envasement accroissent parfois la diversité des rives et améliorent les sites de migration de certaines espèces, tout en favorisant les plantes marécageuses qui colonisent la vase découverte. En revanche, le surpâturage peut éliminer la végétation naissante importante pour certains oiseaux et invertébrés. Il faudrait limiter l'engazonnement et le fauchage précoces des prairies drainées qui accroissent les risques de perturbation des échassiers et de la sauvagine nichant au sol. L'idéal en ce qui concerne le pâturage est donc une combinaison judicieuse de rives pâturées et non pâturées et d'enclos et d'espaces non clos.

La taille du cheptel à la lisière des écosystèmes aquatiques devrait dépendre non seulement de la productivité herbagère mais également du débit des nutriments dans les systèmes de drainage. Il faudrait prévenir les fuites des fosses à lisier, des silos et des fosses septiques susceptibles de polluer les masses d'eau.

À l'intérieur des couloirs des bassins fluviaux, des zones devraient être constituées en « refuges », afin que les espèces puissent profiter des changements dans l'utilisation des sols en recolonisant des zones antérieurement consacrées à la production vivrière.

Les exploitations de pisciculture peuvent comporter leurs propres nuisances contre lesquelles il faudrait lutter en prévenant notamment :

- a) L'élimination d'espèces, telles que hérons, harles et loutres, souvent considérées par les pisciculteurs comme des nuisibles;
- b) L'eutrophisation des cours d'eau en aval par les aliments et les excréments des poissons;
- c) Les effets toxiques des produits chimiques utilisés pour lutter contre les maladies des poissons et les parasites et comme antisalissure des cages-filets;
- d) La fuite de poissons cultivés non indigènes.

L'empoisonnement peut poser des problèmes particuliers en raison de la rareté des communautés naturelles dans certaines zones. Là où les populations naturelles de poissons sont intactes, il ne devrait y avoir ni introduction ni repeuplement par d'autres espèces que celle du pool génique local. Dans les sites où les poissons ne sont pas encore établis et où existent d'importantes communautés de vertébrés, l'empoisonnement devrait être interdit. L'empoisonnement des lacs et, d'une manière

générale, la gestion des ressources halieutiques des eaux stagnantes devraient prendre en considération les éventuels effets préjudiciables sur la qualité et la turbidité de l'eau ainsi que sur les communautés de la microflore.

Des bandes tampons devraient être aménagées lorsque des opérations de sylviculture ont lieu à proximité de masses d'eau. La largeur de ces bandes dépend de la situation locale. Il faudrait y laisser les broussailles naturelles et les feuillus. Dans les zones forestières qui jouxtent des écosystèmes aquatiques sensibles, il faudrait veiller à n'éliminer que le minimum de broussailles et d'arbres sur les berges et à y laisser une partie des arbres abattus pour les animaux qui habitent dans le bois mort (par exemple la loutre).

Les produits chimiques devraient être stockés là où les risques pour les écosystèmes sont minimaux. Il faudrait soigneusement évaluer les effets de l'application des produits chimiques sur les écosystèmes aquatiques. La manipulation directe des habitats d'eau douce et l'introduction de nouvelles espèces devraient être soumises à une évaluation préalable et faire l'objet d'une autorisation. Il faudrait interdire l'utilisation des herbicides et des pesticides dans les écosystèmes aquatiques sensibles. Si utilisés dans d'autres zones, ils devraient :

- a) N'éliminer que les espèces ciblées;
- b) N'avoir aucun effet persistant;
- c) Ne pas se diffuser au-delà de la zone d'application.

Les activités récréatives sur les formations aquatiques (pêche à la ligne, chasse, camping, canotage, ski nautique, voile, planche à voile et autres sports nautiques) devraient faire l'objet d'une réglementation appropriée tenant compte des besoins de l'écosystème aquatique.

VIII. — RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

En ce qui concerne les travaux de recherche-développement sur les problèmes liés aux écosystèmes, il faudrait promouvoir une approche globale consistant à élaborer des stratégies de gestion intégrée de l'air, de l'eau, du sol et des ressources biologiques des bassins hydrographiques. Cela exigerait des connaissances scientifiques poussées concernant en particulier les besoins en matière d'habitat et les limites des espèces ainsi que la résistance des communautés animales et végétales indigènes aux perturbations dues aux activités humaines comme les prélèvements d'eau, la pollution organique de faible ampleur, l'apport de nutriments, la gestion des peuplements de poissons, la régulation du débit, les activités de loisirs, l'apport de sédiments ou la destruction de la végétation. Il faudrait encourager les possibilités d'expérimentation écosystémique afin de définir les relations de cause à effet et de tester les conséquences de mesures réelles de gestion.

L'approche écosystémique suppose une modification des stratégies de recherche. Le développement de la coopération et de la coordination, une plus grande capacité à concevoir et à étudier des solutions créatrices et novatrices, une meilleure reconnaissance de l'interdisciplinarité et du chevauchement des compétences qui caracté-

risent les problèmes et des aptitudes à entreprendre des recherches à long terme, ce sont tous là des enjeux stratégiques d'importance. La communauté scientifique devrait avoir pour mission de sensibiliser davantage les décideurs et le public aux problèmes d'environnement. Comme mesures propres à promouvoir la gestion écosystémique de l'eau, il faudrait songer aux accords de coopération dans le domaine de la recherche, notamment au niveau international.

IX. — SENSIBILISATION ET PARTICIPATION DU PUBLIC

Il faudrait encourager l'enseignement et la formation axés sur les écosystèmes en vue de sensibiliser davantage les établissements d'enseignement général aux questions relatives aux écosystèmes, de mettre au point des modules de formation axés sur des sujets et des problèmes particuliers ainsi que des modules interdisciplinaires, à l'intention de stagiaires, d'employés et de

cadres, et d'appuyer des projets pilotes. Si la perception du public ne s'appuie pas toujours sur une compréhension approfondie des principes écologiques, des explications et une pédagogie simples peuvent l'aider à formuler des jugements valables.

Il faudrait encourager la sensibilisation de l'opinion publique et sa capacité à participer davantage au niveau local à une gestion de l'eau d'inspiration écosystémique car, dans la perspective d'un bassin tout entier, les consultations et l'action qu'une telle gestion suppose nécessitent une solide base locale. Il faudrait donner au public la possibilité de s'adresser aux responsables de l'élaboration des politiques pour exprimer ses préoccupations et exiger la protection et l'amélioration effectives de l'état des écosystèmes. Un renforcement de la communication avec le public se révèle donc nécessaire. Cela veut dire notamment que ce dernier doit être continuellement tenu informé, qu'il doit avoir la possibilité de dire ce qu'il pense, ce qu'il sait et quelles sont ses priorités, et qu'il faut lui donner la preuve que ses vues sont prises en considération.