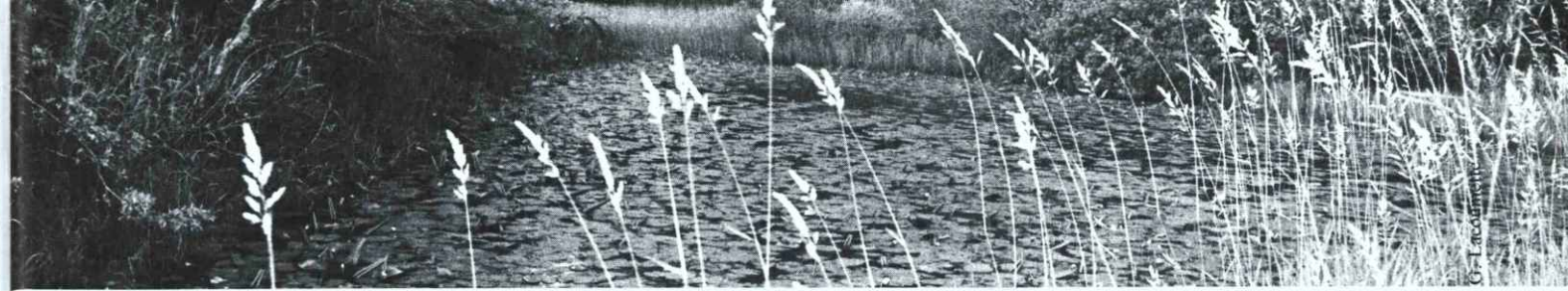




Naturopa

COUNCIL OF
CONSEIL DE L' Europe



Naturopa

N° 66-1991

Editorial	A. Haapanen	3
Indicateur de milieu	S. Lusk	4
L'écologie des fleuves	G. Pinay	7
La nature avait raison	C. Göldi	10
La Campagne: «Vendre le poisson»	U. Halder	13
Savoir-faire et faire-savoir	J. Walder	15
Gravières. A l'heure des choix	R. Kuberek	18
Jumelage de rivières	P. Dulude-G. Pustelnik	20
Le réveil des eaux dormantes	W. Delvingt-M. Dethioux	22
Saumon 2000	J. Destrez-P. Roche	24
Delta du Danube. Un monument de la nature	A. Vădineanu	26
Ichtyofaune italienne	E. Gelosi	28
Poissons de Chypre	A. Demetropoulos	28
Pêcher à l'américaine	D.W. McDaniel	29
Au Conseil de l'Europe		30

Naturopa est publié en anglais, en français, en allemand, en italien, en espagnol et en portugais par le Centre Naturopa du Conseil de l'Europe, BP 431 R6, F-67006 Strasbourg Cedex.

Editeur responsable: Ing. Hayo H. Hoekstra

Conception et rédaction: Christian Meyer

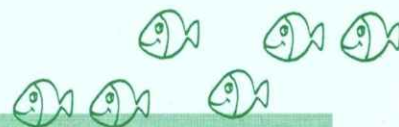
Production: KOELBLIN Druck + Verlag, Baden-Baden

Les textes peuvent être reproduits librement, à condition que toutes les références soient mentionnées. Le Centre serait heureux de recevoir un exemplaire témoin, le cas échéant. Tous droits de reproduction des photographies sont expressément réservés.

Les opinions exprimées dans cette publication n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du Conseil de l'Europe.

Couverture: A. Balestreri

Pages 16-17:
Pêche au carrelot sur le Danube
Aquarelle de Hannelore Nanning,
Nussdorf (Autriche)



Comme un poisson dans l'eau

«L'eau est malade» me disait, il y a trente ans déjà, un vieux pêcheur professionnel dans mon pays natal où les canaux, rivières, ruisseaux et lacs sont abondants. Et il me montrait des poissons incrustés de mousses, aveugles, difformes. L'eau autrefois buvable, claire, délicieuse, était devenue presque épaisse, huileuse.

Le Centre Naturopa du Conseil de l'Europe a lancé, suivant l'exemple de ses amis suisses, une campagne visant une meilleure connaissance et -on l'espère-, une meilleure protection et gestion des poissons d'eau douce et, par là même, des lieux qu'ils fréquentent lors des différents stades

de leur vie. Ces sites sont menacés ou en voie de disparition en raison d'assèchements, de drainages, ou de mises en culture, et la qualité des eaux baisse dangereusement.

Par cette campagne, le Centre s'adresse, comme au travers de tous ses messages, aux hommes de bonne volonté avec une idée maîtresse: aider à redresser la situation et ainsi recréer la beauté et la diversité de la nature. Des exemples pratiques se trouvent dans les pages à venir ou auprès des Agences Nationales du Centre. ■

H.H.H.

Editorial

Cette année, nous nous intéressons tout particulièrement aux poissons d'eau douce. De nombreux pays européens organisent des campagnes axées spécialement sur leur protection.

Nos eaux européennes renferment une grande variété de poissons. Etant donné le long isolement, il y a même des espèces endémiques. Dans les pays scandinaves, la dernière glaciation remonte «seulement» à 8 000 - 12 000 ans. Aucune espèce ne vit donc là depuis plus longtemps. Il y a cependant de très intéressants vestiges de l'âge glaciaire que l'on ne trouve nulle part ailleurs; il s'agit notamment d'un saumon d'eau douce (*Salmo salar m. sebago*) que l'on ne rencontre qu'au Sud-Est de la Finlande, dans l'écosystème du lac de Saimaa dont il ne sort jamais. Bien que les populations de poissons de nombreux lacs européens soient bien connues, on peut éventuellement trouver encore de nouvelles espèces dans les pays membres du Conseil de l'Europe.

Les poissons suscitent un intérêt dans le grand public. Tous les jeunes garçons, j'en suis sûr, adorent aller pêcher par une belle journée d'été, du moins ici en Finlande. Mais je crois que tous les garçons de par le monde se ressemblent. La pêche à la ligne est en quelque sorte un art et ceux qui s'y intéressent sont prêts à investir presque tout leur pécule pour s'équiper et notamment se rendre sur les lieux de pêche à la truite. En Finlande, une personne sur trois est un amateur de pêche et tous les enfants de moins de 16 ans ont le droit de pêcher à la ligne presque partout, ce dont ils ne se privent certes pas.

Il est toutefois reconnu que les poissons sont trop souvent négligés dans la gestion des eaux. Mon expérience concerne la Finlande mais je pense que la même chose se produit dans d'autres pays européens.

Les saumons et les truites migrent entre la Mer Baltique et le cours d'eau qui s'y jettent. Au début du siècle, on comptait par dizaines les rivières où les truites migraient pour frayer et où les jeunes passaient la première partie de leur vie. Il ne reste plus désormais que très peu de rivières à truites car la plupart ont perdu leur population de truites après avoir été endiguées au cours des dernières décennies. L'agriculture et l'habitat dispersé ont provoqué l'eutrophisation des rivières qui n'étaient pas encore endiguées. La situation des populations de poissons n'est donc pas satisfaisante. Dans certains cas, le problème est encore aggravé par une pêche excessive.

L'Aspe (*Aspius aspius*) vit près de la frontière septentrionale de la Finlande. C'est une espèce que l'on rencontre dans les eaux vives et qui est à présent menacée en Finlande du fait de la pollution et de l'endiguement des rivières.

C'est généralement à cause de l'eutrophisation excessive et de la pollution des lacs et des rivières que l'habitat de nombreuses populations disparaît. Dans le cas d'espèces ayant une aire de répartition limitée, cette situation peut être fatale. En revanche, les populations dont l'aire de répartition est vaste peuvent facilement survivre dans un coin de cette zone.



Conseil de l'Europe

Un jour, au début du mois de décembre, j'écoutais un rouge-gorge qui chantait à tue-tête près d'une église de Cambridge en Angleterre. On comprend aisément pourquoi les Anglais aiment cet oiseau. Il n'est peut-être pas aussi facile de tomber amoureux d'un poisson, à l'exception de la truite. Il y a, néanmoins, maintes raisons de jeter un regard sous l'eau. Ce monde à part recèle une vie foisonnante, riche de nombreuses espèces. La qualité de l'eau n'est pas seulement vitale pour l'homme, la survie de nombreuses espèces en dépend. J'affirme que notre connaissance des poissons reste insuffisante. La répartition des espèces ayant une valeur marchande est souvent bien connue depuis longtemps. En revanche, nous connaissons mal les autres espèces. Nous avons donc décidé en Finlande d'établir un répertoire des poissons d'eau douce. Nous avons grandement besoin de l'aide des amateurs pour ce projet.

Il y a quelque espoir de voir s'améliorer la situation de certaines espèces menacées. Il est prouvé que l'on peut faire un élevage d'aspes (*Aspius aspius*) et on l'a déjà réintroduit dans certains de ses anciens habitats. En 1987, la Finlande a adopté une loi sur les cours d'eau non domestiqués, protégeant ainsi de nombreuses rivières.

La gestion des ressources en eau ne doit pas reposer uniquement sur la consommation humaine. Les poissons d'eau douce et leur état de santé peuvent nous donner de bonnes indications pour la gestion des habitats d'eau douce afin d'assurer le bien-être de tous ceux qui en dépendent, y compris de l'*Homo sapiens*.

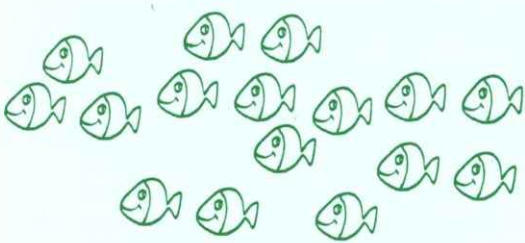
En ma qualité de Président du Comité directeur pour la protection et la gestion de l'environnement et du milieu naturel du Conseil de l'Europe, je soutiens donc sans réserve les activités du Centre Naturopa et saisis l'occasion de lui souhaiter bonne chance dans le présent numéro de la revue renaissance Naturopa, consacré à la Campagne du Centre pour une meilleure protection et gestion des espèces européennes de poissons d'eau douce. ■

A. Haapanen
Président du Comité Directeur pour la protection et la gestion de l'environnement et du milieu naturel (CDPE) du Conseil de l'Europe.



Friess-Irman

Indicateur de milieu



Stanislav Lusk

Les masses d'eau occupent dans le paysage une place importante, que d'aucuns qualifient même d'exceptionnelle. Etant donné les fonctions de liaison avec d'autres éléments du paysage qu'assure l'écosystème aquatique, c'est lui qui se



S. Dumont

ressent le plus des conséquences négatives de la présence de l'homme. La connaissance de la nature et du degré de perturbation des écosystèmes aquatiques est indispensable à qui veut les gérer, les protéger et les renouveler au mieux. Récemment, les méthodes et les moyens classiques d'analyse permettant d'identifier et de quantifier les changements qui se produisent dans les écosystèmes aquatiques ont été complétés, de plus en plus, par des procédés utilisant

comme indicateurs biologiques des organismes vivants. La plupart des eaux douces sont habitées par des poissons qui peuvent signaler les changements non seulement présents, mais aussi à plus longue échéance.

Les relations entre l'homme et les poissons sont généralement très positives; c'est pourquoi l'opinion publique réagit énergiquement lorsque les poissons (et par voie

de conséquence les eaux) subissent des préjudices. La mortalité massive de poissons est le signal dramatique attestant que l'environnement aquatique se trouve en état de crise, que la situation risque d'être dangereuse pour les créatures vivantes et même pour l'homme. De telles circonstances, que bon nombre de personnes connaissent et peuvent imaginer, constituent un cas extrême dans lequel les poissons peuvent servir d'«indicateurs biologiques» et révéler la situation critique de l'environnement aquatique. Cette aptitude qu'ont les poissons à réagir promptement lorsque l'environnement aquatique complexe se modifie, lorsque ses divers paramètres s'écartent de la normale, lorsqu'ils perçoivent des anomalies même passagères ou enregistrent des doses de pollution durables, même très faibles, les prédestine à jouer ce rôle d'indicateurs biologiques. Ils peuvent ainsi remplacer des analyses et des contrôles qui nécessiteraient autrement des systèmes compliqués et dispendieux. L'application de ces systèmes est possible techniquement, mais tout à fait irréaliste, compte tenu de l'ampleur des opérations auxquelles il faudrait procéder.

Les poissons possèdent les propriétés indispensables pour jouer le rôle d'indicateurs biologiques de leur environnement vivant. Tout au long de leur vie, ils sont liés à l'environnement aquatique, qu'ils ne peuvent abandonner même pour une courte durée. Les indications et les signaux qu'envoient les poissons peuvent être étudiés et évalués au niveau de la communauté, de la population ou de l'individu, voire au niveau sous-individuel. Les poissons nous permettent d'obtenir des données objectives, à la fois analytiques et synthétiques, concernant les modifications et l'état de l'environnement aquatique, comme nous allons le montrer.

Au niveau de la communauté de poissons

Les communautés de poissons (diversité des espèces, paramètres quantitatifs) constituent un indicateur biologique qui établit la synthèse de tout l'environnement aquatique. Les espèces qui composent une communauté de poissons dépendent essentiellement de la qualité de l'eau, en particulier de sa température, de son oxygénation et, en outre, du caractère hydrologique et morphologique de l'environnement aquatique. D'autre part, ce sont les propriétés biologiques et les conditions écologiques convenant à telle ou telle espèce qui influent sur la constitution de communautés naturelles de poissons dans des conditions données. L'interaction de facteurs abiotiques et biotiques détermine la composition

particulière de la population de poissons d'un cours d'eau, d'un lac, d'un étang ou d'un réservoir.

A l'époque où l'environnement aquatique n'était que très peu touché par les activités de l'homme, les espèces qui composaient les communautés de poissons correspondaient aux propriétés déterminantes des environnements aquatiques naturels.

La manière dont est composée la communauté de poissons de telle ou telle masse d'eau résulte d'un ensemble de facteurs biotiques et abiotiques, dont l'aménagement piscicole. Lorsque la diversité des espèces se modifie, c'est nettement le signal qu'il se produit une évolution importante et, en général, durable d'un ou de plusieurs éléments de l'écosystème aquatique. L'apparition ou la disparition de certaines espèces de poissons peut être due à une modification de la qualité de l'eau ou à des modifications hydrologiques ou morphologiques du cours d'eau. Etant donné que les communautés de poissons jouent le rôle d'indicateur biologique complexe et global, leur signalisation doit être déchiffrée par des analyses multiples dans divers domaines: ichtyologie, gestion, hydrologie, chimie, etc., en vue de déterminer la ou les causes des modifications du stock de poissons de l'habitat aquatique.

La disparition d'espèces de poissons due à la dégradation de la qualité de l'eau par suite de pollution organique (et de la détérioration de l'oxygénation de l'eau qui en résulte) est le phénomène que l'on observe le plus couramment en aval de nombreuses sources de pollution par les eaux usées.

De même, un changement de température de l'eau entraîne la disparition d'espèces ayant besoin d'une teneur élevée en oxygène dissout dans l'eau (lorsque la température de l'eau s'élève) ou, au contraire, le remplacement du stock initial de cyprinidés par des salmonidés (lorsque la température de l'eau s'abaisse, par exemple en aval de barrages).

Les communautés de poissons sont de très bons indicateurs des changements subis par leur environnement aquatique en raison d'activités qualifiées d'«aménagement ou de régulation» des cours d'eau. L'impact de la canalisation du lit de cours d'eau secondaires sur leur population piscicole est en général immédiate. Il s'agit là d'un problème ancien que l'on peut illustrer par une citation décrivant les préjudices causés par des aménagements apportés à de petits cours d'eau dans le bassin hydrographique de l'Elbe supérieur dans la portion située sur le territoire de la Bohême (Fric, 1872): «... les rives ont été nettoyées, les cailloux retirés du cours d'eau, les anfractuosités profondes ont été comblées – le résultat: disparition complète de la truite dans l'ensemble de ce paysage».

Dans les cours d'eau importants, les communautés de poissons réagissent plus lentement que dans les petits aux modifications subies par leur environnement aquatique, mais les signaux de leurs indicateurs biologiques n'en sont pas moins marqués et sans équivoque.

Les aménagements des cours d'eau importants entraînent à la fois la disparition progressive de certaines espèces et des modifications de la proportion des diverses espèces par rapport à l'ensemble. Les effectifs des espèces présentant des particularités écologiques mais manquant de résistance, et qui, le plus souvent, offrent un intérêt économique, disparaissent et sont remplacés par des espèces plus courantes et s'adaptant mieux. C'est là ce qui se produit dans la plupart des fleuves d'Europe dont les lits ont été canalisés (Danube, Rhin, Main, Elbe, etc.).

Les poissons sont en général associés à l'indication biologique (signalisation ou identification) de processus négatifs ou de tensions négatives se produisant dans les écosystèmes aquatiques. On se rend plus rarement compte que les poissons peuvent aussi servir d'indicateurs très significatifs de processus positifs affectant l'environnement aquatique. Un exemple classique et bien connu d'indication biologique positive est celui de la Tamise, dans laquelle les espèces de poissons qui la peuplaient initialement et qui exigent une eau de bonne qualité sont revenues. Les conditions nécessaires à la vie des poissons s'améliorent même dans le Rhin, où la truite de mer commence à faire sa réapparition.

Le stock de poissons semble être un indicateur biologique qui convient particulièrement pour attester de la revitalisation des cours d'eau ou la valeur des aménagements visant à restaurer leur état naturel. Ces aménagements s'inscrivent dans des projets ayant pour objectif de restaurer la fonction et la valeur naturelles et écologiques qui étaient celles de cours d'eau secondaires avant qu'ils ne soient dévastés par des dispositions inappropriées. Ces entreprises, qui se concrétisent en Suisse, en Allemagne ou en Autriche, seront certainement utilisées pour rétablir le caractère et la production naturels de cours d'eau secondaires endommagés par des réglementations insensées, même dans d'autres pays, dont la Tchécoslovaquie. Les premières expériences dans ce sens ont donné des résultats très encourageants. Des adaptations partielles du lit de cours d'eau secondaires ont considérablement accru en premier lieu l'abondance et la biomasse de salmonidés. Lorsque les cours d'eau ont retrouvé leur état initial, les stocks de poissons semblent être des indicateurs biologiques appropriés pour attester le succès des mesures prises, sur les plans technique et écologique.



Souvent un signal d'alarme...

Au niveau des populations

Des modifications de paramètres concernant une population donnée d'un habitat aquatique revêtent également une importance considérable comme indicateurs biologiques. Des modifications au niveau de la population résultent en grande partie de l'action d'influences diverses (écarts par rapport à la normale), qui se sont fait ressentir longuement et qui en général n'atteignent pas une intensité dangereuse pour les poissons. Des modifications des effectifs et de la biomasse d'une population résultent essentiellement de la détérioration de la qualité de l'environnement aquatique, touchant ses propriétés chimiques et physiques (et surtout l'eutrophisation), les caractéristiques hydrologiques de même que la morphologie du lit du cours d'eau. La diminution des effectifs d'une population résulte surtout du moindre succès de la reproduction naturelle et, aussi, de la mortalité accrue de certains groupes d'âge de la population. Tant qu'au niveau de la population on n'aura pas ralenti ces modifications et que l'on n'y aura pas mis fin (en d'autres termes, aussi longtemps qu'augmentera l'intensité d'un facteur causal), la diminution progressive des effectifs pourra dans un cas extrême entraîner la disparition de l'espèce dans l'habitat considéré. Le processus décrit ci-dessus s'accompagne d'une diminution de l'âge moyen de la population en raison de la mortalité accrue et de la diminution de la longévité maximale. Ces manifestations au niveau de populations s'observent distinctement, surtout lorsque l'âge des individus est moyen ou élevé.

Les anomalies de la structure d'âge d'une population (par l'absence de représentation d'une classe d'âge) sont habituellement dues à l'échec de la reproduction ou à une destruction catastrophique de ses résultats. Ce phénomène est particulièrement dangereux pour le maintien des espèces dont la vie est courte. Par exemple, des crues survenant après des pluies d'orage, dans lesquelles se trouvent des quantités importantes de particules d'argile en

suspension, survenant à des périodes d'incubation, détruisent en général tous les oeufs d'ombres (*Thymallus thymallus*). Ce genre de destruction peut toucher même d'autres espèces qui frayent en une seule fois et sur des espaces restreints, par exemple le hotu (*Chondrostoma nasus*).

Au niveau individuel et sous-individuel

Au niveau individuel, les modifications de l'environnement aquatique se manifestent, en premier lieu, par les diverses conséquences qu'elles ont sur les processus biologiques de chaque poisson. Par exemple, l'intensité de la croissance est ralentie par une mauvaise oxygénation et par le manque de nourriture dû à la dégradation des conditions de vie des organismes qui servent de nourriture ou à la concurrence dont cette nourriture fait l'objet de la part d'espèces indigènes et autres. De même, la dégradation générale des conditions dans lesquelles vivent les poissons, notamment des manifestations confirmées de la détérioration de leur santé, peuvent être observées dans des eaux très polluées. L'amoin-drissement des capacités de reproduction d'un individu peut aussi résulter de conditions défavorables de l'environnement.

La croissance explosive de l'emploi de produits chimiques dans presque toutes les activités de l'homme se traduit par un certain nombre de conséquences négatives, qu'il serait considérablement plus difficile de déceler et de quantifier dans l'environnement aquatique si l'on ne se servait pas des poissons comme indicateurs biologiques. Dans les écosystèmes aquatiques, les poissons se trouvent au sommet des chaînes trophiques et c'est là une raison de plus de les utiliser comme indicateurs biologiques. Une propriété très intéressante de l'organisme des poissons est sa faculté d'accumuler les polluants (composantes chimiques) de l'eau, ce qui permet de déceler une pollution temporaire marquée (pour autant qu'elle ne soit pas mortelle), ou même de plus longue durée si elle se situe à des

G. Lacoumette

niveaux très bas. Parmi ces polluants figurent les métaux lourds, les pesticides, les composés de polychlorobiphényles, les radionucléides et autres substances dont l'accumulation dans l'organisme du poisson permet de les déceler avec succès.

Les indications biologiques au niveau des organes, des tissus, des cellules et même des structures subcellulaires ont récemment acquis de l'importance depuis que l'on applique des méthodes de recherche exigeantes et précises, même aux poissons, dans les domaines de la physiologie, de la chimie, de la biochimie et de la génétique. La connaissance que l'on a des effets de divers polluants sur les systèmes enzymatiques ou les diverses enzymes permet de déceler et de déterminer des pollutions de l'eau qui nous échapperaient autrement en raison de leur caractère passager ou parce qu'elles se situent en dessous des niveaux seuils. C'est ainsi qu'une recrudescence d'activité de certaines enzymes, en particulier les transaminases, dans le plasma sanguin révèle une intoxication de l'organisme du poisson et, surtout, l'affection du tissu hépatique par des métaux lourds, des pesticides ou des composés azotés. L'identification des manifestations de ces indicateurs biologiques aux niveaux individuel ou sous-individuel ne peut se faire qu'avec un équipement parfait, la connaissance de méthodes particulières et un grand savoir-faire. Il est parfois très difficile d'identifier les causes et d'établir leurs liens avec les réactions de l'organisme des poissons.

Une forme particulière d'indications biologiques que peuvent fournir les poissons, et qui peut susciter dans une certaine mesure des objections éthiques, est celle des tests de toxicité. Ces tests semblent nécessaires pour déterminer la toxicité générale et son degré dans des préparations chimiques destinées à un usage général. On utilise en outre les poissons pour tester des organismes dans des analyses biologiques de l'eau en cas d'urgence (pollution). Dans les usines où sont traitées les eaux potables, on se sert des poissons pour déterminer si la qualité de l'eau est satisfaisante. De même, on peut y recourir dans les usines de traitement des eaux usées pour vérifier l'efficacité des processus de purification.

En conclusion, notons que le présent article n'a pas pour objectif de présenter une liste exhaustive de tous les cas où les poissons peuvent servir d'indicateurs biologiques, mais de souligner leur utilité et l'importance de leur existence dans les écosystèmes aquatiques. ■

S. Lusk
Department of Water Ecosystems
Institute of Systematic and Ecological Biology C.A.
Kvetna 8
ČSFR-603 65 Brno

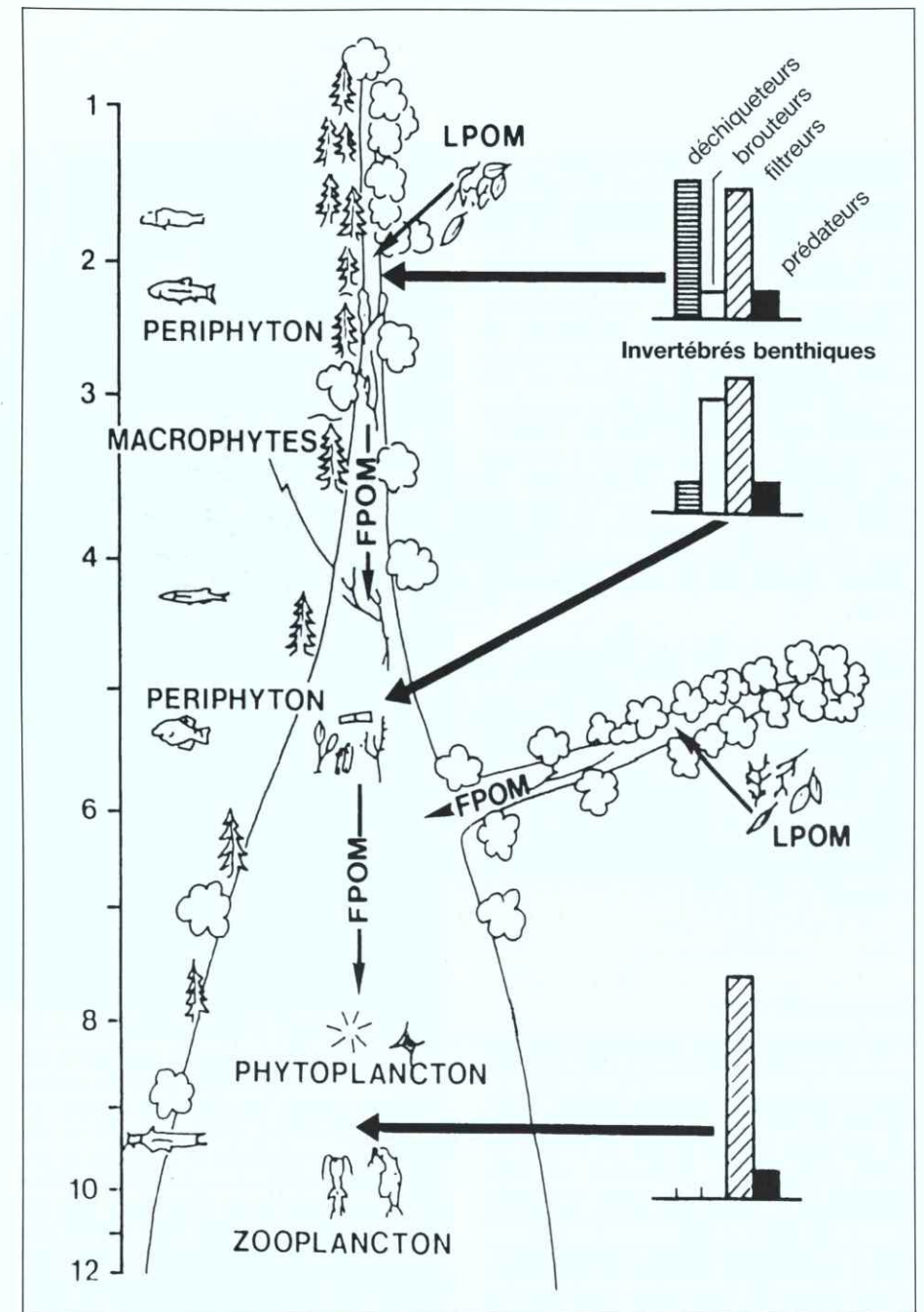
L'écologie des fleuves

Gilles Pinay

Des ruisseaux aux grands fleuves, de nombreux changements naturels affectent les milieux d'eau courante. Ces modifications des propriétés les plus visibles, telles que l'ampleur des débits, la largeur des lits mineurs et des plaines inondables par exemple, se répercutent depuis les sources jusqu'aux embouchures, sur les divers équilibres physico-chimiques et biologiques qui caractérisent les réseaux hydrographiques. L'exploitation abusive des ressources en eau ne permet plus dans bien des cas à notre société moderne de bénéficier pleinement des avantages qu'elle pourrait tirer de cours d'eau en «bonne santé». A l'heure actuelle, nous devons répondre à de nombreuses questions concernant le fonctionnement et la réhabilitation des eaux courantes. Depuis maintenant une vingtaine d'années, de nombreuses recherches ont été réalisées dans le monde entier dans le domaine des écosystèmes fluviaux. Elles ont donné lieu à de nombreuses publications et au développement de plusieurs théories.

Continuum fluvial

Cette théorie considère que de même que les caractéristiques physiques, les processus écologiques des eaux courantes changent de façon continue des sources à l'embouchure. Plus précisément, les processus de l'aval dépendent en grande partie de ceux qui se déroulent en amont. Ainsi, tout au long du cours, du matériel organique dissous ou en suspension est entraîné par les eaux: les grosses particules organiques provenant des boisements riverains en amont se transforment peu à peu en fines particules vers l'aval. Les communautés d'organismes vivants s'ajustent à ces changements et se succèdent le long des cours d'eau, tendant à utiliser le maximum l'énergie disponible. Les groupements d'invertébrés benthiques (vivant sur le fond ou dans



Les communautés biologiques s'ajustent aux changements des caractéristiques physiques le long des cours d'eau. En amont les boisements riverains fournissent de grandes quantités d'apports nutritifs sous forme de débris végétaux. Mais le manque de lumière, dû à ces boisements, réduit les possibilités de production primaire. Dans la rivière moyenne, la lumière pénètre plus aisément rendant possible le développement végétal de microalgues fixées au substrat (périphyton) et d'herbiers de plantes aquatiques enracinées (macrophytes). Plus en aval, la turbidité de l'eau diminuant la pénétration de la lumière ramène à des conditions semblables à celles de l'amont. Les grandes particules (LPOM) dominent en amont alors que les fines particules (FPOM) sont plus abondantes en aval. Les communautés animales s'ajustent en permanence à ces changements. Les groupements de poissons évoluent selon le schéma classique en Europe: truite-ombre-barbeau-brème.

les sédiments) passent ainsi des déchettes-filtreurs en amont, aux filtreurs-raclers dans les zones moyennes et aux filtreurs en aval. De même, les communautés de poissons évoluent de l'amont vers l'aval des cours d'eau selon un schéma classique en Europe: truite, ombre, barbeau, brème.

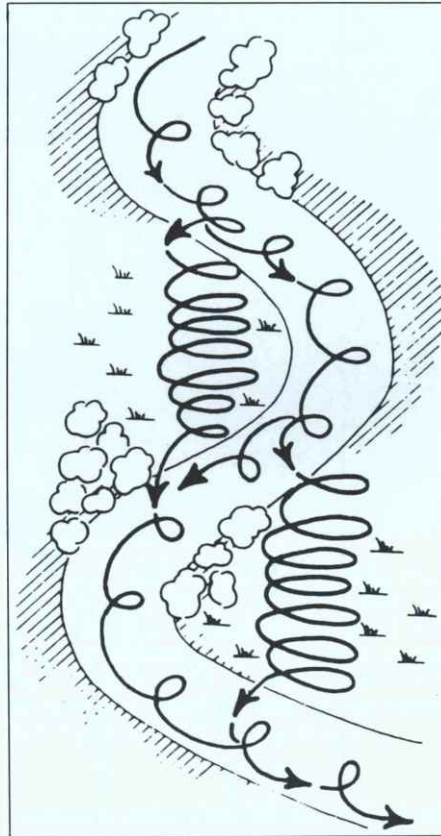
Sur ce schéma d'organisation vient se calquer un schéma trophique dans lequel les ruisseaux de l'amont sont considérés hétérotrophes dans la mesure où la majeure

partie de leurs ressources nutritives sont apportées par les débris végétaux des boisements riverains, tandis que dans les rivières moyennes le développement végétal autochtone (périphyton, macrophytes) contribue de façon significative à la disponibilité des ressources nutritives. Enfin, les grands fleuves de l'aval voient le retour des conditions d'hétérotrophie, la turbidité des eaux diminuant la pénétration de l'éclaircissement en profondeur et donc l'installation de végétaux aquatiques.

Spiralling

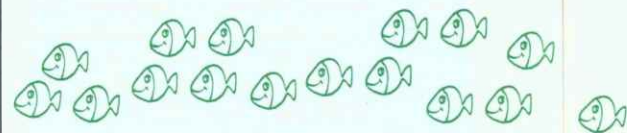
Cette étroite dépendance amont-aval apparaît encore à l'étude du recyclage des éléments nutritifs dans les cours d'eau. Une fois entraînée dans les cours d'eau, la matière organique subit les transformations auxquelles participent très activement les micro-organismes et les macro-invertébrés benthiques. Au fur et à mesure de son transport vers l'aval, la matière organique présente dans les cours d'eau est successivement ingérée, oxydée, ingérée à nouveau par différents groupes d'organismes vivants. Un même élément nutritif, carbone, azote, phosphore, se retrouve tour à tour sous forme minérale ou incorporé à de la matière vivante lors de son transport vers l'aval.

Cette théorie de flux en hélice permet de définir des distances selon lesquelles un cycle complet peut se produire. Plus cette distance sera courte, plus un même élément nutritif pourra être utilisé un grand nombre de fois dans un secteur fluvial donné, et plus ce secteur sera productif. Cette notion permet de prévoir quelle stabilité du système tel ou tel cours d'eau pourra opposer à l'apport en excès de matières nutritives en exemple.



Les éléments nutritifs (carbone, azote, phosphore) suivent un parcours en hélice dans le fleuve. Ils sont tour à tour stockés, recyclés, relargués vers l'aval, alternativement sous des formes organiques et inorganiques.

Les zones riveraines inondables constituent des systèmes de rétention des nutriments le long des cours d'eau en accroissant les temps de résidence des éléments. Elles augmentent l'efficacité du système fluvial à produire de la matière vivante.



Ecotones fluviaux

Il est maintenant bien connu que l'environnement terrestre des fleuves influence leur fonctionnement écologique, comme le soulignent les théories du continuum fluvial et du spiralling tout au moins au niveau des petits cours d'eau. Cependant ces deux théories ne prennent pas assez en compte les zones inondables au niveau des grands fleuves. En effet, la compréhension de systèmes dynamiques tels que les vallées fluviales nécessite que l'on considère les fleuves dans leur contexte paysager. Ainsi, les zones riveraines inondables constituent une interface de toute première importance entre les écosystèmes terrestres et aquatiques, appelé écotone. Ces zones riveraines sont naturellement composées, en Europe tempérée, de boisements de saules, frênes, aulnes, ormes et chênes en fonction des conditions d'inondation. De par leur position intermédiaire, ces zones riveraines constituent des zones d'échanges privilégiées entre les écosystèmes terrestres et aquatiques qui leur confèrent une entité fonctionnelle propre. Ainsi il est maintenant bien connu que les forêts alluviales constituent des zones de régulation des crues en diminuant la vitesse du courant et permettent de stabiliser les berges en réduisant l'érosion physique des sols. D'autre part, les boisements riverains représentent à la fois un filtre vis-à-vis des pollutions azotées diffuses provenant du drainage des bassins versants, et un système de rétention des nutriments et des matières carbonées transportées à l'aval des réseaux hydrographiques. De ce fait les zones inondables

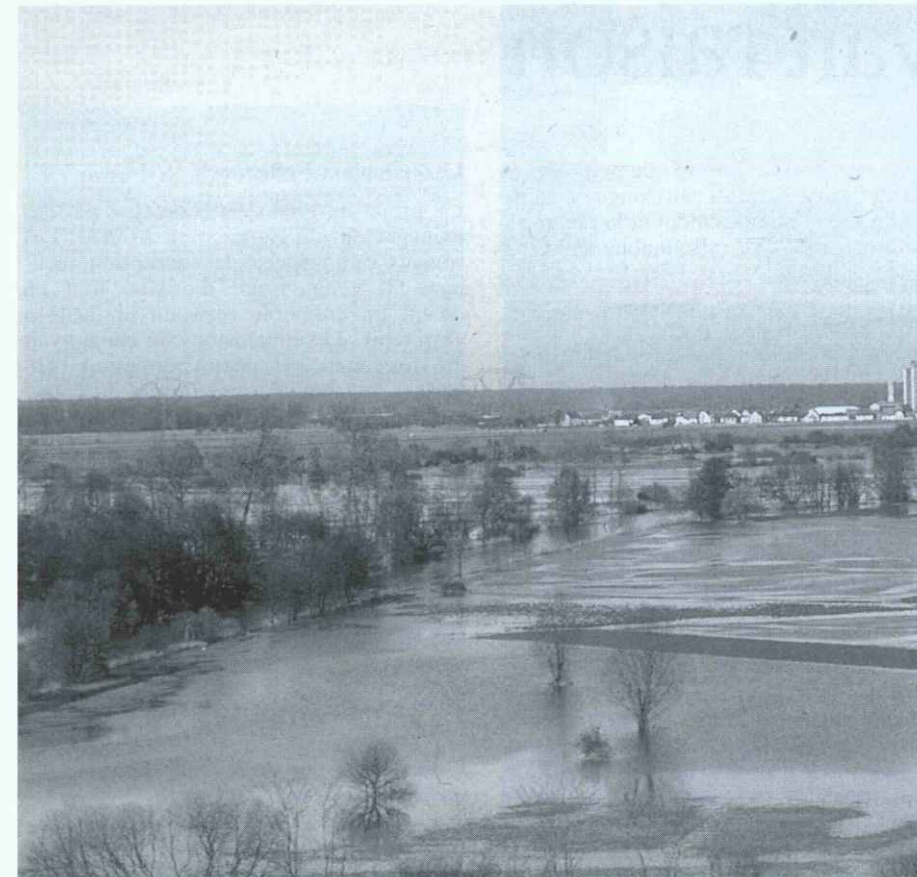
augmentent la productivité des systèmes fluviaux. Par exemple, dans les grands fleuves africains, il a été prouvé une forte corrélation positive entre le rendement des pêches et l'aire inondable pour un secteur de fleuve donné. Les éléments nutritifs accumulés en saison sèche par suite de décompositions végétales et animales se dissolvent dans les heures qui suivent le début des inondations et se combinent aux apports des eaux fluviales pour lancer une véritable explosion de productivité qui permet à de nombreuses espèces de s'alimenter, de croître et de se reproduire avant de regagner le chenal du fleuve lors du retrait des eaux. Ce cycle naturel des inondations est vital et toute altération de son intensité ou de sa fréquence peut transformer les caractéristiques et la productivité des peuplements de poissons.

Fleuve et bassin versant

Les théories du continuum fluvial, du spiralling et de leurs corollaires soulignent l'étroite dépendance des fleuves avec tout le réseau hydrographique qui les alimente, mais aussi avec leur bassin versant tout entier puisqu'ils en constituent les drains naturels. Ainsi, toute action anthropique, tant dans le corridor fluvial lui-même (barrage, endiguement, dragage, drainage des zones inondables, déforestation des berges, pollution ponctuelle), que dans le bassin versant (changement de l'occupation des sols, agriculture intensive), aura des répercussions sur le fonctionnement du fleuve.

Bien sûr cette vision globale du fonctionnement des écosystèmes fluviaux pose de sérieux problèmes d'échelles de perception lorsqu'on s'attaque concrètement aux causes de dysfonctionnement d'un fleuve et à ses conséquences. Le Danube et le Rhin, pour ne citer qu'eux, constituent de bons exemples des problèmes tant écologiques que politiques, juridiques et économiques qui se posent alors. Cependant la mise en évidence de la structure hiérarchisée des systèmes fluviaux a permis de jeter les bases d'une approche plus pragmatique des problèmes à résoudre dans la mesure où elle définit un cadre d'étude à la fois temporel et spatial. Cette théorie implique que les systèmes fluviaux possèdent des niveaux d'organisation de taille définie, emboîtés à la manière des poupées russes.

Chaque niveau d'organisation est le siège de processus biologiques et physiques particuliers fonctionnant à une échelle de temps et d'espace déterminés. Ainsi, c'est au niveau du micro-habitat occupant quelques centimètres que se produisent les processus de décomposition de la matière organique qui se déroulent en quelques jours, voire quelques semaines; tandis que les processus d'érosion et de sédimentation par exemple, sont à envisager au niveau du tronçon de cours d'eau occupant plusieurs kilomètres, et avec un pas de temps annuel ou pluri-annuel. De plus, les processus biologiques ou physiques qui se produisent à un niveau d'organisation donnés sont contrôlés notamment par le type de végétation riveraine et le substratum du cours d'eau, tous deux contrôlés au niveau de l'habitat.



S. Cordier L'inondation permet le recyclage de matière organique et inorganique. Les forêts riveraines et les prés captent les éléments et assurent une épuration de l'eau qui alimente les nappes phréatiques.

Relever les défis

Toutes ces théories, bien qu'elles ne fassent pas l'unanimité parmi les scientifiques, n'en constituent pas moins une base solide pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes lotiques (c'est à dire d'eau courante) et leur réhabilitation. Comment utiliser ces connaissances acquises sur le fonctionnement des cours d'eau pour restaurer les écosystèmes fluviaux? On sait déjà que l'aménagement fluvial ne peut se faire qu'à un niveau global. Cependant, si la maîtrise des bassins versants dans leur intégralité est un but à atteindre, la prise en compte des zones riveraines alluviales constitue un point de départ important pour une gestion intégrée des systèmes fluviaux dans la mesure où elles contrôlent les interactions entre les milieux aquatiques et leur environnement terrestre. Il n'en demeure pas moins que de nombreuses questions se posent quant aux problèmes à résoudre. Ces questions peuvent être rassemblées en trois grands défis auxquels nous devons faire face:

1) Intégration des systèmes fluviaux en tant qu'entité fonctionnelle du paysage. Il est en effet urgent d'essayer de comprendre comment les mosaïques paysagères sont organisées et comment elles interagissent avec les écosystèmes lotiques.

2) Une autre grande question est relative aux effets cumulés des impacts anthropiques sur les écosystèmes fluviaux. Bien qu'il soit possible aujourd'hui de prédire les effets directs par exemple d'une forte charge en phosphore, d'un excès de température, d'une diminution du débit d'un cours d'eau ou des rejets d'effluents toxiques sur une courte période de temps, nous ne connaissons toujours pas les réactions de systèmes aussi complexes que les écosystèmes lotiques à des perturbations répétées ou aux effets synergiques de perturbations combinées.

3) Aménagement et restauration des écosystèmes lotiques dégradés. Qu'est-ce qu'un écosystème dégradé? Qu'est-ce qu'on entend par restauration? Quelles en sont les méthodes et comment peut-on en prévoir les effets?

Il est maintenant urgent de relever ces défis pour réhabiliter les milieux d'eau courante depuis les ruisseaux jusqu'aux grands fleuves. Pour ce faire, il est nécessaire de s'appuyer sur les connaissances déjà acquises sur le fonctionnement des écosystèmes fluviaux. Les travaux de réhabilitation déjà réalisés sur plusieurs fleuves européens jouent un rôle exemplaire de catalyseur pour le développement d'autres projets dans la mesure où ils démontrent qu'il n'est pas utopique d'espérer un avenir meilleur pour nos cours d'eau.

G. Pinay

Centre d'écologie des ressources renouvelables CNRS
29, rue Jeanne Marvig
F - 31055 Toulouse Cedex

La nature avait raison

Christian Göldi

« **L**a protection des cours d'eau ne saurait se limiter aux mesures antipollution et à l'assainissement biologique et technique des eaux usées souillées par nos activités humaines. La protection des eaux doit couvrir tout le cycle de l'eau. La civilisation moderne avec ses industries de pointe, l'exploitation agricole intensive et notre société de consommation souvent inconsciente menacent l'eau, et donc les cours d'eau, à l'échelle mondiale. »

Beaucoup d'efforts ont été faits pour l'épuration des eaux usées. Pourtant, il ne suffit pas de s'attacher à la qualité de l'eau. Les cours d'eau sont le biotope de nombreux animaux et végétaux. Parcourant des terres d'agriculture intensive, ils servent de liens aux régions restées naturelles mais de plus en plus marginalisées. Lacs, rivières et ruisseaux constituent également des éléments importants de nos paysages.

L'activité humaine a détruit en de nombreux tronçons le caractère naturel des cours d'eau pour en faire de simples caniveaux. Nous ne cherchons pas à enlever à nos prédécesseurs le mérite de leur lutte contre les crues et leur effort de défrichement. Nous voulons aujourd'hui faire admettre la nécessité d'une nouvelle conception de nos rapports avec les cours d'eau.

Le réaménagement de plusieurs tronçons de rivière dans le canton de Zurich visant à les rapprocher de leur état naturel a apporté d'importantes améliorations écologiques et esthétiques. Le présent plan de revitalisation des cours d'eau traduit la conviction que la protection des eaux ne saurait se borner à produire une eau propre à la sortie des stations d'épuration et qu'il ne faut pas se résigner à laisser les cours d'eau rectifiés, rétrécis ou convertis en égouts dans cet état contre nature.

Extrait de la préface du plan de revitalisation de M. Eric Honegger, conseiller d'Etat et chef de la Direction des travaux publics du canton de Zurich.

Contexte

En 1987, le conseiller d'Etat du canton de Zurich (exécutif) a chargé la Direction des travaux publics d'établir un plan de revitalisation des cours d'eau.

La planification a été confiée à 15 groupes de travail du secteur privé, comprenant chacun un ingénieur civil ou agronome, un paysagiste et un biologiste.

Leurs travaux ont montré que pour plus de 600 sections de cours d'eau (longueur totale 560 km) le réaménagement et la revitalisation pouvaient être raisonnablement envisagés.

Les résultats ont fait l'objet d'un rapport.

Le 23 octobre 1989, après un examen minutieux, le Parlement du canton de Zurich (conseil cantonal) a accepté ce plan et accordé les premiers fonds pour les mesures de revitalisation: 18 millions de FS pour les années 1989-1993.

Principes techniques

La revitalisation fait principalement appel aux techniques du génie biologique.

Quand la pente du cours d'eau est forte, il convient de consolider son lit en stabilisant l'érosion verticale, par exemple en enrochant le lit, en installant un seuil de rochers, de barrages de bois ou de roches, ou en créant des retenues d'eau. Dans les petits ruisseaux, on peut même songer à se servir des racines à cet effet. Dans la mesure du possible, l'eau doit s'écouler librement entre les stabilisateurs. S'il y a danger d'érosion latérale, il faut renforcer les berges. Pour assurer la diversité du paysage, on évite le recours systématique aux mêmes stabilisateurs et en tenant compte des risques, qui varient selon les cas.

En général, les méthodes du génie biologique donnent de très bons résultats.

Le Mülibach à Saland (commune de Baum) revitalisé suivant les principes du génie biologique.

(Stabilisateurs: enrochement; renforcement de berges: fascines vivantes, végétaux isolés, herbacées).

Bassin versant $E = 4,3 \text{ km}^2$
Débit maximal sur 50 ans $Q_{50} = 19 \text{ m}^3/\text{s}$

Coût des aménagements (1980) FS 713/m (sans acquisition des terres) FS 567/m (avec acquisition des terres)

Le Nefbach à Neftenbach

Un projet de 1966 s'est concrétisé par l'aménagement du Nefbach en 1972/73. Les travaux ont respecté la conception rectiligne et géométrique d'origine tout en créant un ensemble résistant et facile à entretenir. Les dimensions du canal avait été très généreuses, ce qui permettait d'envisager facilement la restitution du caractère naturel. Les travaux se sont déroulés, section par section, en 1983, 1986 et 1987.

On commença par arracher à l'excavateur le revêtement dur du lit et des berges. Les déblais déplacés ont rendu à ce ruisseau une riche diversité de formes. Le sous-sol mis à nu par les travaux se compose de gravier et de sable, qui peuvent à nouveau favoriser la vie et le développement de nombreuses espèces vivantes.

Bassin versant $E = 30 \text{ km}^2$
Débit $Q = 57 \text{ m}^3/\text{s}$

Coût des travaux de revitalisation: environ FS 70/m.

Le canton de Zurich a une superficie de 1 728 km² (lieux habités: 17%, terres agricoles: 23%, prés: 21%, forêts: 29%, cours d'eau: 5%, divers: 5%).
Les cours d'eau du canton (du Rhin au plus petit ruisseau des prés) dépassent probablement les 3 500 km.
(Précipitations annuelles: de 800 à 1 600 mm).



C. Göldi

Evolution de la population de truites dans le Nefbach

Section:	rectifiée	revitalisée
Superficie pêchée (m ²)	150	150
Truites d'un an	6	14
Truites de 2 ans	5	21
Truites de 3 ans et plus	7	14
Total truites	18	49
Truites/are	12	33

La Reppisch à Birmensdorf

En 1914-15 et en 1931, la Reppisch a été transformé en rigole d'écoulement géométrique. La large rigole de basses eaux offrait peu d'abris aux truites, et la maigre végétation n'était guère propre à embellir le paysage.

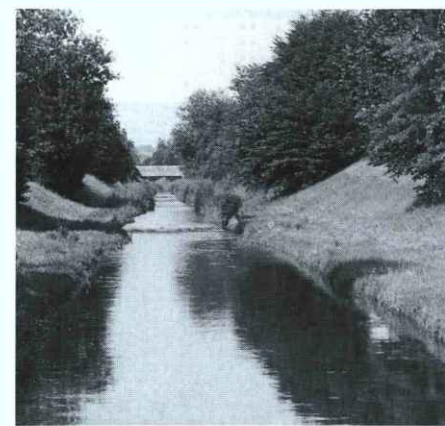
C'est alors que, dans le cadre de la construction d'un bâtiment public, certains ont eu l'idée d'intégrer la Reppisch dans les aménagements extérieurs.

L'élargissement de la rigole faisait de ce projet une solution proche de la nature, propice aux poissons et esthétique.

Paramètres techniques:

Bassin versant $E = 46 \text{ km}^2$
Débit $Q = 92 \text{ m}^3/\text{s}$

Dans la mesure du possible, la consolidation des berges a fait appel aux techniques du génie biologique. C'est ainsi que l'on a utilisé des fascines, des épis et des géotextiles. Les berges ont été reconstituées à l'aide de pieux et de végétaux ligneux des bords d'eau. Deux fortes crues (amplitude: $Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q = 40 \text{ m}^3/\text{s}$) ont toutefois partiellement emporté les stabilisations de la berge encore peu enracinées. Les réparations ont à nouveau fait appel au génie biologique. Sur la berge externe particulièrement exposée, les fascines des premiers travaux ont été renforcées par des branches de forte section.



C. Göldi



C. Göldi

travaux ont été renforcées par des branches de forte section.
(Longueur de la section revitalisée: 470 m
Coût: 370 000 FS, soit 787/m)



E. Brügger



W. Casanova



E. Brügger

Le Chämmebach à Dübendorf

Le bassin du Chämmebach à Dübendorf s'étend sur environ 1 km², dont 45% de prés, 2% de forêts et 33% de terrains bâtis. Son débit maximal sur 50 ans est de 5 m³/s; il peut tomber à 5 l/s par temps sec.

La revitalisation du Chämmebach et le réaménagement de ce cours d'eau rectifié ont été envisagés à l'occasion d'un projet de chemin piétonnier. Un propriétaire privé a mis à la disposition de la ville de Dübendorf les terrains nécessaires pour le chemin piétonnier et les vastes aménagements du ruisseau. Cette offre généreuse a permis de rendre à ce ruisseau un aspect naturel sur 400 m de long.

Les travaux ont évité l'utilisation de seuils transversaux pour stabiliser le lit. La rive côté rue est protégée contre l'érosion latérale par la couverture végétale, prélevée avec des engins sur la rive naturelle du ruisseau. La rive droite a étéensemencée d'un mélange spécial.

La plantation de quelques arbres à haut fût dans les buissons espacés par des prairies sèches a permis de rétablir la transition entre les habitations et la forêt, ainsi qu'entre les biotopes ouverts et forestiers.

Le coût de la revitalisation du ruisseau, sans compter la construction du chemin et du pont de bois, s'est élevé à quelque 198 000 F, soit FS 498 par mètre de ruisseau et 50 000 FS supplémentaires, soit FS 125 par mètre de ruisseau ont été consacrés à la couverture végétale.

Le Mülitobelbach à Ebmatingen

En 1945, le Mülitobelbach a été canalisé sur quelque 200 m.

Arrêtées par les constructions de plus en plus nombreuses, les pluies ne s'infiltraient plus dans le sol, mais s'écoulaient sur les toits et dans les cours et les rues pour se jeter quasi directement dans le ruisseau. Les crues augmentèrent ainsi fortement de volume.

La capacité de la canalisation étant devenu insuffisante, les eaux ont cherché un autre chemin par les prés, causant d'importants dégâts dans la zone industrielle en aval.

Le conseil communal et les propriétaires terriens ont accordé leur soutien à un projet de réouverture du ruisseau.

La construction du nouveau ruisseau a joint les techniques classiques à celles du génie biologique. Les rochers et le béton ont servi à faire les seuils du lit du ruisseau et les retenues. Les grandes structures sont reliées par des sections de ruisseau dont les berges et les rives sont stabilisées à l'aide de fascines de saule ou autres arbres et buissons.

Cette méthode d'aménagement était téméraire: c'est pourquoi les dégâts que l'érosion pourrait occasionner ont été pris en compte. Toutefois, la végétation s'est magnifiquement développée et on n'a enregistré que quelques petits débordements sans importance.

Bassin versant: E = 0,79 km²
Débit: Q = 10 m³/s
Déclivité moyenne: J = 10%



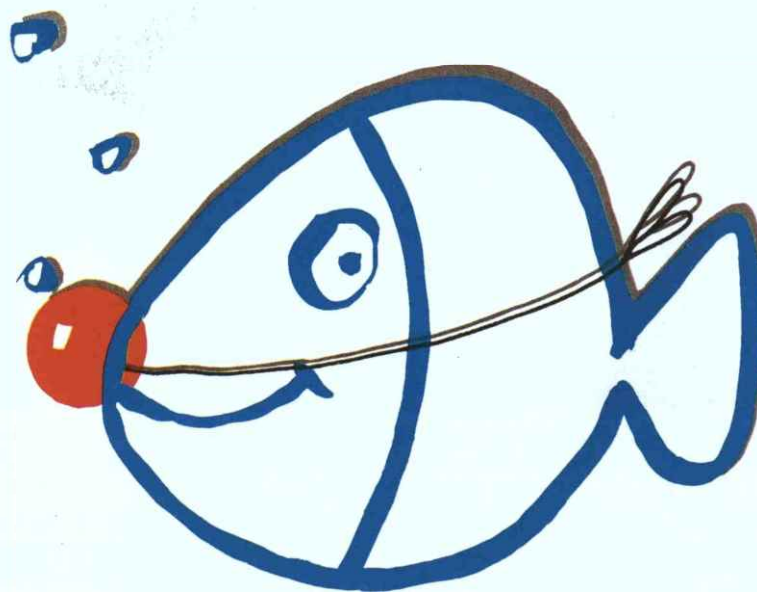
C. Göldi



C. Göldi

C. Göldi
Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons
Zürich
Walcheter
CH-8090 Zürich

COMME UN POISSON



DANS L'EAU

La Campagne: «Vendre le poisson»

Ulrich Halder

Chacun connaît le sinistre bilan; la liste rouge s'allonge: sur les quelque deux cents espèces de poissons d'eau douce d'Europe, environ 51% ont disparu ou sont menacées d'extinction. Les causes de cet appauvrissement rapide sont en général bien connues, tout comme les mesures qui s'imposent pour y remédier. Pourtant, la protection des poissons et de leurs biotopes marque le pas. Il n'y a là rien d'étonnant quand on pense qu'une amélioration de la situation requiert une modification, voire une limitation des modes d'utilisation actuels et coûte de surcroît très cher. Mais elle suppose surtout une prise de conscience de la nécessité d'une protection et, partant, une volonté d'agir. D'où l'importance de la sensibilisation, de la compréhension du problème et de la motivation, car sans préparation ni éducation du public, les meilleurs idées et projets restent lettre morte. Je voudrais montrer dans cet article comment la LSPN (Ligue suisse pour la protection de la nature), l'une des grandes organisations suisses de protection de l'environnement, qui est également l'agence

nationale du Centre Naturopa, s'efforce de mener à bien l'indispensable travail de persuasion et d'éducation dans le cadre de la campagne du Conseil de l'Europe «Comme un poisson dans l'eau».

La LSPN a adopté le thème «les poissons d'eau douce» du Conseil de l'Europe pour sa campagne 1990/1991, en l'associant à la problématique «Les cours d'eau, un milieu vivant», ceci pour bien montrer que la protection d'une espèce ne saurait se concevoir sans protection de son biotope. Toutes les campagnes de la LSPN se caractérisent par une intense activité médiatique et la production de publications et de matériel audiovisuel en allemand et en français, qui sont diffusés par divers canaux auprès d'un large public, notamment dans le milieu scolaire, grâce à une étroite collaboration avec les ministères cantonaux de l'Éducation. Les innombrables brochures, plaquettes, matériels d'enseignement, tableaux muraux scolaires et séries de diapositives sur les poissons et leurs milieux naturels ont été préparés sous la forme d'un assortiment modulaire, ce qui permet différentes combinaisons au service d'un travail multiforme d'éducation et de formation.

Une campagne d'information reste toutefois abstraite si elle ne s'accompagne pas d'actions destinées à mobiliser les groupes cibles. C'est pourquoi la LSPN a décidé de réaliser dans ce but plusieurs projets éducatifs dans le cadre de la Campagne.

Le poisson rieur, optimiste, est le symbole de la Campagne du Centre Naturopa du Conseil de l'Europe pour la protection des poissons d'eau douce et de leurs habitats.

Tout se joue dans les communes

En 1991, avec le slogan «la commune retrouve ses rivières», il s'agit d'encourager les autorités et autres parties intéressées des 3000 communes de la Suisse à s'occuper des cours d'eau qui traversent leur ban.

L'objectif est de mettre l'accent sur l'importance des cours d'eau proches de l'état naturel et sur la nécessité de les protéger car ils abritent une faune et une flore très diversifiées, de promouvoir l'idée de rendre leur caractère naturel aux cours d'eau aménagés, et de proposer les aides nécessaires. La série de publications mentionnée ci-dessus est complétée par un guide qui permet de s'y retrouver plus facilement dans le dédale des démarches administratives à accomplir (variables d'un canton à l'autre) pour obtenir les permis et les subventions. Un service de conseils téléphoniques gratuits a été mis en place: on peut lui soumettre des questions particulières et obtenir de lui les coordonnées des personnes à contacter pour la visite de cours d'eau auxquels leur caractère a été restitué de façon exemplaire, ainsi que celles d'ingénieurs agronomes. Ce service est fort sollicité et les premiers travaux de restitution de leur caractère naturel ont commencé.

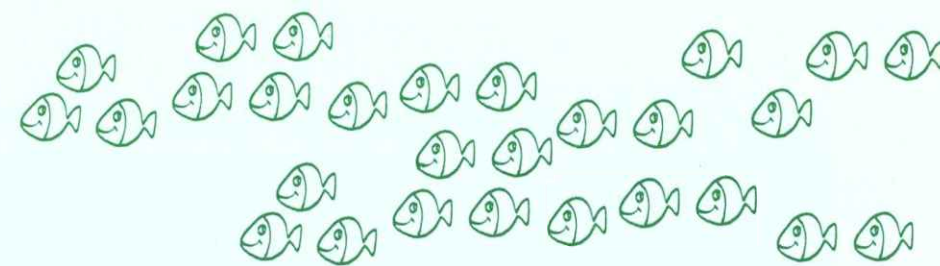
Vente d'écus d'or

Depuis plus de 40 ans, la LSPN organise, conjointement avec la ligue suisse du patrimoine national, la vente traditionnelle d'écus d'or en chocolat au bénéfice des monuments naturels et culturels menacés. En 1990, avec pour mot d'ordre «rivières naturelles», quelque 50 000 écolières et écoliers ont proposé 850 000 de ces friandises dorées à la vente dans les rues. Les recettes ont servi à financer tant des actions exemplaires de restitution de leur caractère naturel à des cours d'eau aménagés que des activités générales des deux organisations qui parrainent l'opération. Les écolières et les écoliers bénéficient à chaque fois d'une préparation axée sur le thème de l'année, qui est assurée par leurs enseignants à l'aide de matériels pédagogiques spécifiques; leur collaboration est récompensée par un versement pour leur caisse de classe. En 1990, on a eu recours pour la première fois à des messages publicitaires à la télévision pour renforcer l'action d'information du public.

Vaisseau nature - Une nouvelle approche des poissons

En ce printemps 1991, le «Vaisseau nature» de la LSPN, un navire de croisière réaménagé, a sillonné des lacs et rivières du Moyen-Pays suisse (Mittelland) pour promouvoir la protection de ce milieu vivant que constituent l'eau et ses habitants, et souligner le rôle de trait d'union joué par les cours d'eau dans notre environnement. Les cours d'eau constituent d'ailleurs aussi un lien entre les régions germanophone et francophone de la Suisse qui ont la respon-

Conception: F. Allanic



G. Lacourmètte

Il faut former aujourd'hui les décideurs de demain

sabilité commune de les protéger. Respectant un calendrier préétabli, le vaisseau nature de la LSPN s'arrête dans les principales localités bordant l'Aar et les lacs de Bienne, de Morat et de Neuchâtel. A chaque escale, il propose une exposition avec des aquariums et des informations sur les poissons indigènes et leurs biotopes, des cours d'une demi-journée ou d'une journée entière sur des thèmes touchant à l'eau, un service de conseils sur l'eau, des sorties avec des pêcheurs professionnels, des lectures de poèmes et autres activités culturelles. Ce programme s'adresse aux particuliers, aux représentants des administrations ainsi qu'aux groupes scolaires et autres. Chacun y reçoit des conseils sur la façon de mener, après la visite du «Vaisseau nature», ses propres activités de protection des poissons et des eaux qu'ils fréquentent. A la fin de la croisière, la LSPN poursuivra cette opération dans son centre d'information de Champ-Pitet, sur les rives du lac de Neuchâtel jusqu'à la fin de l'année.

Le plaisir d'apprendre près des rivières

Particulièrement importante à mes yeux est l'opération d'éducation environnementale «rivière cordon bleu». Ce projet pilote, financé conjointement par la LSPN, le Fonds mondial pour la nature (WWF-Suisse) et le Centre d'éducation écologique du canton de Zurich, a permis à 30 classes d'étudier la Töss, un petit réseau hydrographique du canton de Zurich, au début de l'été 1990. Une opération similaire s'est déroulée à l'automne en Suisse francophone. Ces deux opérations ont donné de si bons résultats que la LSPN les reconduira pratiquement sans changement en 1991 dans d'autres régions de la Suisse, à condition de trouver les ressources nécessaires.

Il ne s'agit pas en l'occurrence de dispenser des connaissances de haut niveau scientifique, mais plutôt de familiariser les élèves avec un écosystème important et menacé dans le cadre d'une expérience à double dimension, éducative et récréative, ce qui n'exclut nullement un travail sérieux comme en témoigne le déroulement des activités. Un stage d'une journée est consacré à la présentation de la méthodologie aux enseignants. Outre le procédé de détermination de la qualité de l'eau par le moyen connu des espèces bio-indicatrices, une nouvelle méthode, dite d'écologie paysagère, est appliquée qui permet d'évaluer les «cours d'eau, milieu vivant» dans leur globalité. Il est par contre délibérément renoncé à toute analyse chimique de l'eau.

Au stade des travaux pratiques, on commence par caractériser grossièrement les eaux à l'aide de feuilles de relevés normalisées, ce qui consiste entre autres à décrire le type de paysage traversé par le cours d'eau et à procéder à une première détermination de la nature de la flore et des grands animaux qu'il recèle.

Durant l'étape suivante, chaque classe effectue un relevé topographique des quelque 40 m de rives qui lui sont assignés, et y reporte les éventuels aménagements observés. Elle les représente ensuite en coupe transversale, en y incluant le fond du cours d'eau. Il importe en effet que les écoliers apprennent à reconnaître les différences entre les parties de rives naturelles et aménagées et à repérer les ouvrages de toutes sortes qui entravent les déplacements des espèces de poissons migratrices.

La phase suivante consiste à déterminer la qualité de l'eau à l'aide d'espèces spécifiques de petits animaux servant de bio-indicateurs. La méthode microbiologique (mise au point par Lassleben) est facile à mettre en oeuvre par des écoliers et fournit des résultats fiables. On prélève au moins dix échantillons des substrats de chacune des sections du cours d'eau, puis on recueille un individu de toutes les espèces différenciables en vue de son identification. Outre le nombre d'espèces recensées, la présence d'espèces «nobles» est déterminante dans l'estimation de la qualité de l'eau. Au nombre de ces espèces nobles figurent par exemple les larves de plusieurs variétés de trichoptères, que l'on ne trouve que dans les eaux faiblement ou modérément polluées. On inscrit ensuite dans un formulaire de bio-indication le nombre total d'espèces répertoriées ainsi que l'espèce noble la plus exigeante du point de vue de la pureté de l'eau et on obtient ainsi, par simple lecture, le degré de qualité de l'eau. La synthèse des résultats provenant de toutes les sections du cours d'eau et de ses affluents qui ont été étudiées (c'est-à-dire l'exploitation du travail de toutes les classes participantes) permet de faire des constatations intéressantes, même si elles ne sont guère surprenantes pour des spécialistes. Elle peut par exemple mettre en évidence une nette diminution de la qualité de l'eau d'amont en aval, ainsi qu'une baisse sensible de cette qualité après chaque déversement d'eau par des stations d'épuration. On observe cependant aussi une régénération de l'eau grâce au pouvoir auto-épurant du milieu, ce qui est également instructif pour les écoliers.

Ce ne sont pas seulement ces constatations écologiques de base qui présentent une valeur pédagogique, mais également le travail d'équipe, l'expérience de la vie en groupe hors des murs de l'école et l'échange d'expérience entre les écoliers participant au projet: les liens qui se nouent ainsi illustrent le slogan «Rivière cordon bleu». Pour terminer, on organise un grand rassemblement des écoliers, au cours duquel ceux-ci échangent leurs résultats et leurs expériences, les représentent graphiquement avec beaucoup d'imagination et en font la matière d'une exposition commune, qui est présentée ensuite dans les communes de l'aire d'alimentation afin d'encourager de nouvelles initiatives en faveur des cours d'eau menacés.

L'éducation vise à forger ou à modifier les valeurs qui guident l'individu. Elle demande inévitablement beaucoup de temps et ses effets ne sont pas immédiats. Il faudra un délai de quelques années, voire l'arrivée de la génération suivante, pour pouvoir juger de la réussite de toutes les initiatives d'éducation environnementale menées par la LSPN dans le cadre de la campagne du Conseil de l'Europe. On peut se demander si les espèces de flore et de faune menacées peuvent attendre aussi longtemps. D'où l'importance de prendre des mesures efficaces à court terme pour sauver au moins provisoirement les derniers vestiges de notre patrimoine naturel. Pour assurer la protection à long terme de nos ressources, nous devons en tout cas modifier radicalement notre comportement à l'égard de la nature, dans le sens d'une plus grande patience, et ce processus exigera lui-même de la patience. Peut-être devrions-nous axer notre prochaine campagne d'éducation environnementale sur le thème de notre rapport au temps? ■

U. Halder
Ligue suisse pour la protection de la nature, LSPN
Wartenbergstrasse 22
CH-4052 Bâle

Savoir-faire et faire-savoir

Johan Walder

La pêche en eau douce connaît un grand succès aux Pays-Bas. Sur les 15 millions d'habitants que compte le pays, près d'1 million pêchent pour se distraire. La pêche est donc l'un des principaux loisirs de plein air. A ce chiffre s'ajoutent dans le pays 300 pêcheurs professionnels en rivière.

Jusqu'en 1980, les zones de pêche en eau douce échappaient plus ou moins aux questions touchant l'utilisation de l'eau. Les organismes de gestion de l'eau, comme les compagnies des eaux et les organismes de protection de la nature, se sont peu à peu intéressés à la gestion de la pêche assurée par les clubs de pêche et les pêcheurs professionnels, qui ont pris diverses mesures sans en référer à ces organismes. Ils ont toutefois bénéficié de l'aide de l'Organisme d'amélioration des pêcheries d'eau douce (OVV) et de l'Association néerlandaise des fédérations de pêcheurs (NVVS) pour l'élevage et le lâcher de poissons, et la surveillance des populations de poissons et de la qualité de l'eau. Les connaissances nécessaires ont été diffusées sous forme de cours et d'exposés, voire de manuels et de revues destinées aux gestionnaires de la pêche (Walder 1990).

Evolution

Depuis 1985, on assiste à un bouleversement des idées dans ce secteur. La recherche scientifique a démontré l'importance de la gestion des populations piscicoles, non seulement pour la pêche dans les eaux intérieures, mais pour atteindre divers objectifs de protection de la nature et de gestion (qualitative) des eaux (Raaij 1990). Depuis, le concept de gestion intégrée des eaux est généralement admis. Il part du principe que la gestion des eaux embrasse l'ensemble de l'écosystème. Ainsi, toute stratégie de gestion, toute mesure pratique, doit tenir compte des sujétions qui accompagnent l'utilisation de l'eau. Les re-

L'Organisme d'amélioration des pêcheries d'eau douce (OVV) a été créé en 1952 par la loi néerlandaise sur les pêcheries. Elle cherche à améliorer les perspectives de la pêche (sportive ou professionnelle) dans les eaux intérieures du pays. Pour ce faire, elle organise des activités pédagogiques et des recherches sur la pêche et la reproduction des poissons. L'association néerlandaise des fédérations de pêcheurs (NVVS) a été fondée en 1975. Elle cherche à protéger la pêche et à lui ouvrir de nouvelles perspectives pour les loisirs dans les eaux intérieures comme en mer.

cherches scientifiques ont permis aux pouvoirs publics de mesurer l'importance des poissons dans les écosystèmes aquatiques. Cette nouvelle orientation s'observe dans les projets récents du gouvernement relatifs à la protection de la nature, à la gestion des eaux et à la pisciculture: tous envisagent une gestion intégrée des eaux.

Point de départ

Pour réussir, un projet doit avoir le soutien de l'opinion publique. Il en va de même pour la gestion intégrée des eaux. Naguère encore, nous l'avons dit, la gestion des eaux était soumise à la diversité des intérêts en présence. Cette diversité compromettrait toute approche intégrée. Il s'y ajoute la nécessité croissante de sensibiliser les milieux politiques locaux et nationaux aussi bien que le public à l'écologie. Etant donné le nombre élevé de personnes concernées par la pêche dans les eaux intérieures, l'OVV et la NVVS ont préparé une nouvelle série d'activités éducatives à partir de ces considérations. La formation des pêcheurs ne suffisait pas. Il fallait mobiliser l'opinion publique en faveur des projets axés sur une gestion intégrée des eaux. D'autres projets de formation ont donc été lancés dans plusieurs secteurs concernés par l'utilisation de l'eau. Leurs objectifs sont les suivants:

1. diffuser, notamment dans les milieux de la pêche les connaissances disponibles sur la pêche et leur gestion;
2. concilier les nécessités de la gestion piscicole et les intérêts des organismes extérieurs au secteur de la pêche.

Cette nouvelle campagne éducative a fait appel notamment à:

- un matériel pédagogique pour les enfants;
- un cours pour les jeunes;
- un cours sur la gestion de la pêche et la gestion intégrée des eaux;
- une affiche sur les poissons et la qualité de l'eau;
- la participation à des manifestations publiques.

Matériel pédagogique à l'usage des enfants

Ce matériel est destiné aux enfants de 10 à 15 ans. Publié en 1988 par l'OVV, il a été largement diffusé dans les écoles et les clubs de pêche. Il comprend:

- trois planches sur les plantes aquatiques, les animaux aquatiques et les espèces de poissons;
- un manuel pour enseignant;
- une sélection d'articles sur les espèces de poissons, la reproduction des poissons, l'anatomie des poissons et la gestion des piscicultures;

- des directives pour procéder sur le terrain à quelques expériences simples d'analyse de l'eau;
- deux jeux sur les poissons et la gestion des pêches;
- une affiche et un guide des poissons d'eau douce aux Pays-Bas.

Un cours pour les jeunes permet de former des adultes à l'instruction des jeunes. Ils y acquièrent des qualifications dans le domaine de la pêche, de la gestion de l'eau et de la protection de la nature. Plus de 100 adultes y ont déjà participé. Ces cours sont organisés en collaboration avec la NVVS.

Formation à la gestion intégrée des eaux

L'OVV et la NVVS ont conçu de nouvelles activités de formation à la gestion intégrée des eaux:

- un cours sur la gestion des pêches et de l'eau. Ce cours s'adresse aux gestionnaires des piscicultures ainsi qu'aux responsables de la protection des eaux et de la nature. Il s'attache particulièrement aux aspects de la gestion des piscicultures;
- projet de gestion des piscicultures «Maasvis» (poisson de la Meuse) Il vise plus particulièrement à former les gestionnaires des piscicultures aux aspects administratifs et juridiques de leur travail.

La NVVS a publié une affiche intitulée: «les eaux et les poissons, notre intérêt commun». Elle a été largement diffusée pour sensibiliser le public à l'importance de la gestion des eaux pour la pêche et la pisciculture.

L'OVV et la NVVS participent de plus en plus souvent à des manifestations publiques étrangères à la pêche dans les eaux intérieures. Cette démarche s'avère excellente pour faire connaître au public les besoins des piscicultures et de leur gestion.

Aux Pays-Bas, naguère encore, le secteur de la pêche en eau douce et ses gestionnaires devaient résoudre seuls leurs problèmes. Depuis, d'autres organismes de gestion des eaux se sont intéressés de plus près à la gestion de la pêche. Si la tendance s'est inversée, c'est principalement parce que tous adoptent l'idée de gestion intégrée des eaux et comprennent la nécessité de protéger l'environnement. Dans cette synergie sociale, les organismes responsables de la pêche jouent un rôle important de diffusion des connaissances et d'éducation du public. Les expériences menées par l'OVV et la NVVS dans ce domaine sont incontestablement très positives. ■

J. Walder
Chef du département de formation,
Organisation pour l'amélioration des pêcheries
d'eau douce (OVV)
P O Box 433
NL-3430 AK Nieuwegein

L'eau, l'homme et les poissons



Gravières

A l'heure des choix

Rainer Kuberek

Dans le sud-est du Grand-Duché de Luxembourg, un peu au nord du pays des «trois frontières», le Luxembourg, la France et l'Allemagne, se trouve Haff Reimech. Cette grande dépression mosellane, avec ses vastes pentes de vallée, est l'une des régions les plus pittoresques du cœur de la région Sarre-Luxembourg.

Haff Reimech occupe presque la totalité de la partie méridionale de la dépression mosellane, du côté luxembourgeois, et ressemble fort à la «Moselaue», l'aire d'inondation de la Moselle. Ce territoire, qui compte un peu plus de 300 hectares, s'étend sur 5 kilomètres le long de la Moselle, atteint une largeur maximale de 1 kilomètre et est au centre d'une zone d'étangs d'à peine 150 hectares. La vallée de la Moselle appartient aux régions les plus favorisées, du point de vue climatique, du Luxembourg.

Evolution historique

Haff Reimech a été pendant des siècles essentiellement une région de cultures, de prairies et de jardins; dans un passé plus récent s'y sont ajoutés les vignes et les arbres fruitiers. Le potentiel agricole est bon: le sol est riche (terre d'inondation) et la Moselle ne connaît que rarement des crues en été du fait de l'accumulation d'air froid relativement fréquente et marquée dans la vallée de la Moselle.

L'allure du paysage et la situation écologique se transformèrent de façon décisive avec l'extraction du gravier dans les années 50, qui toucha notamment la vallée de la Moselle, entre Remerschen et Wintrange. En 1980, le Conseil du Gouvernement du Luxembourg proposa dans une «Déclaration d'intention générale» de créer des zones protégées dans la région des étangs résultant de l'extraction et d'aménager un parc naturel transfrontalier sur la Moselle supérieure luxembourgeoise. Le plan général en fut fixé le 10 octobre 1985 dans un règlement grand-ducal: la future structure d'exploitation devant comporter une zone de détente et de sport, une réserve naturelle (71 hectares dans la région des étangs et dans le «Taupeschwues»), une zone tampon, une zone viticole et une extension de la route du vin, la fixation définitive de l'affectation de la partie méridionale étant laissée en suspens. Le règlement grand-ducal représentait un premier pas dans le tri entre les nombreuses demandes d'utilisation, parfois inacceptables pour le site.



Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement du Grand Duché du Luxembourg

Utilisation des surfaces et types de biotopes

Un tiers de Haff Reimech est aujourd'hui utilisé pour l'agriculture: terres labourables, vignes et arbres fruitiers (pommiers), prairies et pâturages. Il s'agit en général d'une agriculture intensive.

Il existe aujourd'hui plus de 40 étangs, d'une superficie allant de 0,2 hectare à peine à environ 15 hectares. Leur profondeur moyenne est supérieure à 3,5 mètres, un nombre restreint seulement ayant une profondeur moyenne d'environ 4 mètres. En été, l'absence de stratification isothermique stable les expose au risque d'eutrophisation et à ses suites.

Les plus anciens étangs, proches de la rive de la Moselle, le secteur plus éloigné du petit bras de la Moselle et précisément le

Taupeschwues montrent que les sociétés végétales finiront par former, à Haff Reimech, après un certain temps, et sans intervention humaine, une forêt de plaine humide.

Concept de l'aménagement

Le plan général du règlement grand-ducal de 1985 fixe les lignes directrices de l'aménagement. Dans une étude détaillée, son concept a été complété, les lignes directrices ont été traduites en mesures d'aménagement ou de transformation et des solutions de substitution et des recommandations ont été définies. La délimitation des secteurs et les objectifs et mesures les concernant ont été arrêtés à partir des critères suivants:

- conformité avec la structure territoriale et l'aspect de la région;
- possibilités d'absorption par le site;
- règlement de conflits d'affectation et fixation d'utilisations simples ou multiples;
- intégration des formes d'utilisation dans le respect de la nature.

Six secteurs ont été définis: la route du vin, la zone artisanale, la zone viticole, la zone de détente et de sport, la zone de protection naturelle et la zone tampon.

Les équipements à installer, la proximité de la réserve naturelle sensible et les formes d'activités récréatives et sportives parfois inacceptables par le site obligent à une subdivision de la zone de détente et de sport. La zone d'activités récréatives et sportives intensives est destinée aux loisirs actifs et aux activités sportives, et sera équipée d'installations de repos; la zone de détente et de sport de moyenne intensité est réservée aux pêcheurs, tandis que la zone de détente et de sport au sens large est réservée aux loisirs tranquilles. Dans ces deux derniers secteurs, l'infrastructure se limitera essentiellement à un réseau routier.

Avec la réserve naturelle, le Grand-Duché du Luxembourg voudrait apporter sa contribution à l'aménagement, à la préservation et à l'entretien d'habitats pour les oiseaux aquatiques. On a déjà élaboré pour la réserve un plan d'entretien et de développement axé sur la création d'une zone centrale la plus grande possible, sur la prise de mesures pour la formation de biotopes et sur une action auprès du public. En raison de la surface assez restreinte de l'ensemble, la zone centrale devrait contenir la totalité de la réserve et être directement entourée de zones tampons peu perturbées. L'Etat luxembourgeois a déjà commencé à acquérir les terrains prévus pour la zone de protection naturelle; son intention est d'acheter l'ensemble du territoire en cause. En ce qui concerne les étangs, qui sont déjà propriété de l'Etat, la première phase d'aménagement devrait commencer dans un avenir proche. Pour l'essentiel, il s'agira de mesures touchant les berges, ayant les trois objectifs suivants:

- adoucissement de la forme «baignoire» des étangs;
- création d'une étendue d'eau offrant une plus grande perspective, mais sans liaison entre les étangs. La diversité de la composition chimique de l'eau devra rester intacte; par ailleurs, les différences de niveau des eaux souterraines empêchent la communication entre les étangs;
- création d'une plus grande diversité d'habitats, surtout d'endroits détrempés et humides s'asséchant selon la saison.

Les élévations de terre entre les étangs seront partiellement nivelées, des criques et mares de faible profondeur seront constituées et certaines rives abruptes seront transformées en rives normales en pente douce. Une fois les travaux terminés, on laissera quelques terrains en friche (terrains de succession); sur d'autres, on prévoit des plantations initiales (ainsi qu'une réintroduction des plantes préalablement enlevées et conservées).

Compte tenu du caractère unique de la région des étangs au Luxembourg et de sa situation centrale dans un futur «parc naturel du district des trois frontières», on a prévu un centre de visite «Haus vun der Musel», qui sera un centre de visite et d'information non seulement pour la réserve, mais aussi pour le parc naturel.

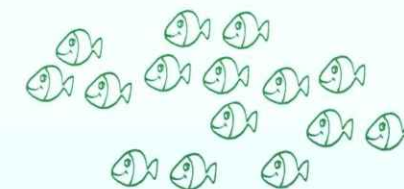
Le Grand-Duché de Luxembourg voudrait, par la concrétisation de cette idée, souligner son souhait de créer un parc naturel transfrontalier et mettre ainsi une infrastructure importante à la disposition de ce parc.

Le centre de visite et d'information sera construit au bord de la réserve naturelle, à proximité de l'entrée de la localité de Wintrange. L'aspect extérieur du bâtiment respectera le style architectural local. Sont prévus des locaux pour une exposition permanente sur les caractéristiques zoologiques et naturelles de la région des étangs et du parc naturel et pour des expositions temporaires; il y aura également des salles de séjour et de travail, avec une bibliothèque; à l'extérieur, on envisage de créer un petit sentier pédagogique, qui mènera à certains endroits en bordure de la réserve naturelle.

Risques et conflits

Une zone tampon devra réduire ou atténuer les effets négatifs sur les secteurs naturels sensibles. Ces secteurs sont d'abord les étangs et ensuite la réserve naturelle. Cette zone tampon aura donc deux missions à remplir:

- atténuer au maximum les effets négatifs sur la composition de l'eau, surtout à partir des terres agricoles voisines à exploitation intensive. Le but est de réduire l'introduction de substances nutritives dans les étangs. Devraient y contribuer des plantations de protection contre la pénétration de ces substances et des pesticides ainsi que des fossés de captation pour l'écoulement des eaux de surface;
- en étant elle-même peu perturbée, isoler la réserve naturelle. Cet objectif sera surtout servi par la zone des étangs située entre la zone d'activités récréatives et sportives intensives et la réserve. La pêche restera autorisée sur la rive méridionale, mais sera interdite en barque.



On pourra également intégrer à ce secteur un poste d'observation muni d'un télescope et de tableaux explicatifs, à partir duquel on pourra observer la réserve.

Le principal frein à la réalisation de la réserve naturelle reste aujourd'hui le conflit non encore résolu avec les pêcheurs. En effet, on pêche sur presque tous les étangs, même dans la future réserve. Le potentiel du territoire, pour ce qui est de la protection des biotopes et des espèces, surtout des oiseaux aquatiques, est sans doute bien supérieur à ce que l'on constate aujourd'hui. Dans une réserve naturelle de 71 hectares, la protection de la nature et la pêche, sportive ou non, sont des utilisations inconciliables.

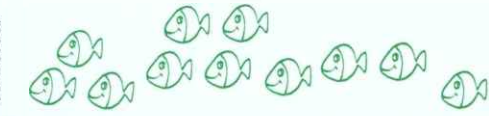
Et demain?

Les discussions sur d'autres utilisations dans la région de Haff Reimech ont commencé il y a trois décennies avec l'extraction du gravier; le Règlement grand-ducal de 1985 et les accords ultérieurs ont déblayé le terrain pour une discussion approfondie, en ce sens que l'on a pour de bon écarté un certain nombre d'utilisations possibles, par exemple construction d'une centrale nucléaire, aménagement d'autoroutes, de zones industrielles et création d'un centre national de sports nautiques. Mais aujourd'hui encore, les demandes sont multiples et des conflits existent. Pour certaines d'entre elles, les conditions écologiques s'y opposent; d'autres s'excluent sur la même surface, tandis que dans certains cas, les conflits pourraient être au moins atténués par des mesures d'aménagement et/ou d'entretien du site. D'autres décisions doivent aujourd'hui être prises, en consultation avec les intéressés. Il faut envisager Haff Reimech dans le contexte régional de la vallée mosellane luxembourgeoise, en pensant à la grande beauté du site et donc à son importance pour le tourisme, à sa situation frontalière, à son importance pour les transports (notamment les voies navigables), à la forte charge exercée sur la région par l'agriculture intensive (viticulture). Le secteur des étangs est, à sa façon, unique dans le Grand-Duché de Luxembourg et compte, du point de vue de la protection de la nature, parmi les sites les plus importants du pays. Il a le potentiel de devenir un paradis créé par la main de l'homme et pourrait accueillir de nombreuses espèces végétales et animales qui ont été d'une manière générale repoussées sur des superficies de plus en plus petites au cours des dernières décennies, et dont la survie devient problématique dans nos régions d'exploitation intensive. ■

R. Kuberek
7, rue de Steinsel
L-7254 Bereldange



A. Bordes



Dordogne (France)



A. Bordes

Jacques Cartier (Québec)

Jumelage de rivières

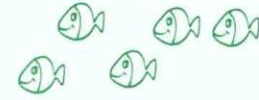
Pierre Dulude
Guy Pustelnik

Historiquement, la plupart des rivières de France qui se jettent dans l'Atlantique accueillait des populations pérennes de saumon atlantique (*Salmo salar*). De même au Québec, une grande partie des rivières tributaires du golfe et de l'estuaire du Saint Laurent était fréquentée par cette espèce. La surexploitation des stocks et la dégradation des milieux inhérents à l'accroissement des populations et à l'industrialisation, ont provoqué la diminution des stocks, allant même, dans certains cours d'eau jusqu'à la disparition de l'espèce. C'est le cas notamment des rivières Dordogne en France et Jacques-Cartier au Québec, où la disparition du saumon remonte à la fin du 19^{ème} siècle.

Au cours des deux dernières décennies, la France et le Québec ont déployé des efforts importants pour restaurer leurs milieux aquatiques et développer la ressource saumon. Sur la Dordogne et la Jacques-Cartier, ce processus de reconquête a été décidé à la fin des années 1970. L'idée de jumeler les deux rivières fait suite à une collaboration scientifique et technique engagée entre les deux États depuis la fin des années 1970. La tenue en 1985 d'un colloque franco-québécois sur la restauration des cours d'eau à migrateurs, concrétise cette idée de jumelage par la rédaction d'une charte, officialisée dans le cadre d'une entente signée par les deux gouvernements le 10 décembre 1990.

Celle-ci affirme entre autres, la volonté des gouvernements de :

- «faire des rivières Dordogne et Jacques-Cartier des exemples de mise en valeur des sites naturels exceptionnels que constituent les rivières, pour le bénéfice des générations actuelles et futures,
- favoriser toute action de recherche susceptible de concourir à une gestion équilibrée des milieux naturels,
- informer et sensibiliser les collectivités locales riveraines sur la fragilité toute particulière de l'espèce saumon, de ses biotopes et de ses habitats, et à faire participer la population aux actions de restauration,
- engager leurs propres administrations, de même que les associations représentant les populations vivant le long des deux rivières dans des actions communes en faveur de la restauration du saumon atlantique.»



Les interlocuteurs institutionnels:

France: Ministère des Affaires Étrangères, Ministère de l'Environnement.

Québec: Ministère des Affaires Internationales, Ministère Loisir, Chasse et Pêche.

Implication des populations

Le bilan réalisé mettait en évidence côté français, un déficit d'implication des populations et des associations dans le plan de restauration de la rivière.

Une mission sur la Jacques-Cartier a permis à un groupe de pêcheurs de prendre contact avec une réalité différente, un contexte québécois où la gestion plus souple et une réglementation plus stricte aboutissent à l'accélération des processus de restauration. Il s'en est suivi une stimulation importante et des contacts établis entre les corporations qui ne manqueront pas de dynamiser les actions entreprises.

Des échanges ont eu lieu entre élus municipaux (Québec) et départementaux (France). De ces contacts, sont issues des collaborations en cours (jumelages de villes, de clubs sportifs), et surtout des ouvertures et des dynamismes nouveaux découlant directement des échanges d'expériences et des découvertes, ailleurs, de ce que souvent il est difficile de conceptualiser chez soi.

Pour ce faire, sont prévus des échanges et des collaborations scientifiques et techniques, des échanges d'informations, des échanges de représentants des associations et des populations impliquées dans la gestion des cours d'eau.

En pratique

La logique et le vécu récent de ce jumelage sont directement issus des concepts développés par les scientifiques qui les ont conçus, c'est-à-dire que les études ont logiquement précédé les réalisations et les actions engagées découlèrent les unes des autres en s'insérant dans un plan d'action visant à créer, sur les deux rivières, une dynamique conforme aux objectifs de restauration.

Les échanges et collaborations ont ainsi successivement concerné les points suivants:

Sciences et techniques

Une collaboration étroite, des échanges d'informations et de méthodes, des travaux réalisés en commun ont durant plusieurs années modelé et dynamisé les approches scientifiques et plus ou moins orienté des choix engagés sur chacun des bassins de rivière. Une analyse comparative commune, réalisée en 1990, a permis de dégager, des différences d'approche et de contexte, une identification objective des forces et des faiblesses de chacune des démarches et sert actuellement de base à la conception de nouvelles actions de restauration s'appuyant sur le jumelage :

- un spécialiste français participe à la conception de passes à poissons sur la Jacques-Cartier,
- des techniciens québécois ont contribué à la réalisation d'une cartographie écologique (de ces travaux sont issus des participations communes à des colloques et des publications franco-québécoises).

Actions pédagogiques

Pour faciliter à moyen terme l'implication sociale et l'accroissement de la conscience écologique, la pédagogie de l'environnement constitue un outil privilégié des deux côtés de l'Atlantique. Les échanges en ce domaine sont particulièrement actifs:

- des enseignantes du Québec, en charge de développements pédagogiques sur la Jacques-Cartier sont venues en France analyser le rapport contexte-activités engagées. Les échanges d'expériences avec les pédagogues français se sont avérés fructueux et vont être développés,
- une tournée d'information a été organisée dans les principales villes de la vallée de la Dordogne, présentant en avant première un film de FR3 illustrant les deux restaurations, une pièce de théâtre québécoise sur la biologie du saumon et un exposé des deux biologistes, français et québécois, sur la restauration du saumon. Cette manifestation organisée par les maires et les associations a connu un vif succès et a surtout permis à des populations, au départ assez éloignées des préoccupations rivières, d'être sensibilisées avec l'accent québécois, à leurs propres richesses et à leurs problèmes de sauvegarde. Cette même tournée a été effectuée fin mars 1991 dans la vallée de la Jacques-Cartier avec comme ambition d'accroître dans les esprits l'identité vallée, en l'appuyant sur la parfaite connaissance des caractéristiques et des problèmes de l'autre rivière.

L'avenir

A ce jour, le jumelage des deux rivières a permis d'accroître, par l'exemple et la comparaison, la prise de conscience dans les deux vallées de leurs richesses respectives. Au-delà de la plus-value scientifique évidente, en terme de résultats, de méthodes, ce jumelage a déjà dépassé ceux qui l'ont conçu par l'implication récente mais active des pédagogues, des associations et des élus.

Outil performant de motivation collective, moyen d'action, alibi, catalyseur... peu importe, sur la Dordogne, comme sur la Jacques-Cartier, le jumelage a déjà servi la cause de l'environnement malgré ou grâce aux différences de contextes.

Toutes les missions effectuées d'un côté comme de l'autre sont soumises à un objectif clair, garant de leur réussite et de leur efficacité au bénéfice de la collectivité. Elles visent toujours, chacune dans leur domaine à :

- la stimulation et le soutien mutuel pour l'aboutissement des deux projets de restauration,
- la compréhension des contextes et des démarches,
- l'identification des forces et des faiblesses de chacune des démarches et des axes de coopération et de développement susceptibles d'être les plus profitables aux deux parties,
- la mise en place d'une base de suivi des actions de restauration et de jumelage.

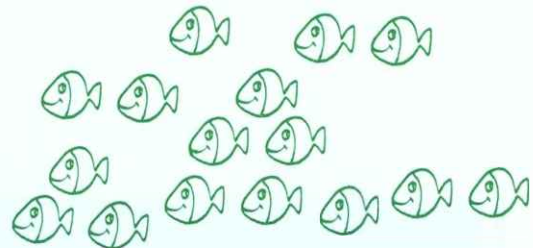
Pour cela l'Organisation s'appuie sur le travail de deux comités de jumelage (français et québécois) qui centralisent les actions proposées par les différents acteurs, sélectionnent les projets les plus aptes à servir l'intérêt collectif et aident les porteurs de projets à monter les dossiers, trouver les fonds et contacter les interlocuteurs. Ces comités centralisent les rapports de mission, et les diffusent dans toute la vallée afin de faire bénéficier le plus grand nombre de l'expérience acquise. ■

P. Dulude

Biologiste au Ministère Loisir, Chasse et Pêche du Québec

G. Pustelnik

Biologiste au Conseil Supérieur de la Pêche La Vigne Basse F-24200 Sarlat



Le réveil des eaux dormantes

Willy Delvingt
Maurice Dethioux

Les eaux dormantes constituent un vaste ensemble de biotopes fort divers: bras morts de fleuves ou de rivières, reliés au cours principal ou isolés; étangs ou pièces d'eau naturels ou artificiels. Le type d'alimentation en eau, sa qualité, la profondeur et la superficie de la pièce d'eau sont également des paramètres importants. Si on ajoute que l'impact de l'homme peut être très grand, on comprendra qu'il est difficile d'appréhender correctement et en peu de mots une réalité biologique aussi complexe. On se limitera dès lors à l'étude des bras morts; toutefois les résultats obtenus pourront souvent s'appliquer au cas des étangs et des pièces d'eau.

Milieu végétal

On n'abordera que les milieux aquatiques riches en éléments nutritifs (eaux mésotrophes à eutrophes), de loin les plus fréquents dans les bras morts.

Les bras morts sont colonisés par deux types différents de végétaux supérieurs.

Le premier se compose d'espèces aquatiques ou hydrophytes qui peuvent se développer jusqu'à 5 m de profondeur si la transparence de l'eau est bonne. Certaines de ces hydrophytes sont immergées, comme par exemple les potamots, les élodées, etc. D'autres sont flottantes comme les lentilles d'eau.

Le second regroupe les espèces semi-aquatiques ou amphibies qui occupent une zone littorale soumise au balancement des eaux. Leurs feuilles s'épanouissent au-dessus du plan d'eau.

La végétation littorale est constituée d'une série plus ou moins concentrique de roselières dont la distribution est surtout gouvernée par la profondeur d'eau. En partant du large, on peut y repérer la scirpaie à *Scirpus lacustris* qui s'avance jusqu'à 2-3 m de fond, la roselière à *Phragmites australis* qui trouve son optimum dans les eaux profondes de 1 m à 2 m, la typhaie à *Typha latifolia*, enfin, la glycéràie à *Glyceria maxima* et la sparganaie à *Sparganium erectum* qui tolèrent de longues périodes de mise à sec.

Une phragmitaie produit annuellement 8 à 10 t de matière sèche par ha, mais dans les sites eutrophisés ces chiffres peuvent monter jusqu'à 10 à 20 t. Dans de telles conditions, la décomposition n'est plus complète et il se produit une accumulation excessive.

Enfin, plus terrestres qu'aquatiques mais sur des sols au moins gorgés d'eau, on trouve les prairies à grands carex ou magnocariçaies dont la nature varie aussi selon la richesse du milieu. Leur production en matière sèche peut atteindre 5-8 t/ha/an.

C'est généralement à ce niveau qu'apparaissent les premières espèces ligneuses représentées par divers saules à oreillettes (*Salix aurita*, *S. cinerea* et leurs hybrides) lesquels permettent peu à peu à l'aulne noir (*Alnus glutinosa*) de s'installer.

Milieu animal

Le milieu riche permet à une microflore abondante de proliférer et d'alimenter des réseaux trophiques très riches en espèces et en nombre.

En particulier les poissons et oiseaux de l'écosystème «eaux dormantes» méritent toute notre attention.

Les poissons des bras morts isolés du cours d'eau principal, souvent profondément modifié par l'homme (canalisation, approfondissement et élargissement, rectification, curage) et n'abritant plus que quelques espèces communes, restent les seuls témoins d'une ichthyofaune jadis abondante. C'est ainsi qu'à côté des espèces courantes, comme le gardon, le rotengle, la carpe, la tanche, la brème, la perche, la grémille et le brochet, on peut y trouver des espèces beaucoup moins fréquentes comme la bouvière (*Rhodeus sericeus*), la loche d'étang (*Misgurnus fossilis*), l'able de Heckel (*Leucaspis delineatus*) et l'épinochette (*Pungitius pungitius*).

Le plan d'eau attire diverses espèces d'oiseaux qui y trouvent nourriture ou abri: martin pêcheur, héron cendré, grèbe castagneux, canards de surface, hirondelles, etc.

Les roselières sont le domaine des locustelles, rousserolles et phragmites. Quand les saules et les aulnes s'implantent dans la frange terrestre des roselières, apparaissent fauvettes et hippolaïs. On y trouve localement des espèces menacées comme le blongios nain (*Ixobrychus minutus*) et le râle d'eau (*Rallus aquaticus*).

Sur les plages de boue (à l'interface plan d'eau-roselière ou dans la magnocariçaie) apparaissent les bécassines et chevaliers au passage.

Une telle richesse attire bien entendu bon nombre de rapaces tels que: l'épervier d'Europe et divers faucons.

Menaces

Du fait de leur petitesse, les bras morts ont rarement attiré l'attention des pouvoirs publics, voire même des associations de défense de la nature. Bon nombre d'entre eux ont disparu, dans l'indifférence presque totale.

Certains bras morts ont été comblés par des autorités publiques enchantées de trouver des sites où déverser leurs déchets de curage ou même leurs ordures.



Une vision qui se fait heureusement rare

La pollution constitue une menace omniprésente: apport de nutriments divers par les cultures entourant le site, par des ruisseaux aboutissant au bras mort ou par une nappe souterraine polluée. Parfois des canalisations d'eau d'égouttage ou de trop plein de station d'épuration s'y déversent.

Les conséquences en sont dramatiques: prolifération d'algues vertes ou bleues, avec chute importante de l'oxygène dissous en profondeur et développement de processus de putréfaction. Toute vie végétale et animale disparaît (c'est l'eutrophisation).



G. Lacoumette

Lorsque l'apport de nutriments est moins important, cela entraîne une augmentation de la productivité des phytocénoses et en particulier des roselières. Des quantités très importantes de végétaux ne sont qu'imparfaitement recyclées et s'accumulent sur le fond. C'est le processus d'atterrissement qui conduit à l'envahissement progressif du bras mort par les aulnaies-saulaies et à la disparition de la surface d'eau libre.

L'occupation anarchique du site par les pêcheurs à la ligne entraîne des conséquences fort différentes: berges abîmées, démolition des roselières, pression de pêche trop importante, apport d'espèces appréciées par les pêcheurs (gardon, brochet, carpe) qui bouleversent et simplifient exagérément les ichthyocénoses en place, accélération de l'eutrophisation par les amorçages exagérés.

Aménagement

Idéalement l'aménagement des bras morts de grand intérêt biologique et paysager devrait être assuré par une équipe comprenant des représentants des pouvoirs publics (gestionnaires et pouvoirs locaux), des pêcheurs, des organisations de défense de l'environnement et des milieux scientifiques.

Il faut avant tout faire le point sur la situation actuelle et en particulier sur l'état de la biocénose (étude sommaire), l'alimentation en eau (nature, qualité, débit), les apports polluants, les autres sources de dégradation. Un programme d'action peut ensuite être proposé aux différents acteurs intéressés.

Parmi les mesures à envisager, citons:

- des actions de génie sanitaire (détournement de canalisation, amélioration de stations d'épuration);
- la création de bandes non cultivées (ou cultivées sans engrais) sur le pourtour du site;
- plantation dans une zone tampon d'essences forestières, de préférence indigènes, pouvant capter les engrais (aulne, frêne, érable sycomore, par exemple);
- fauchage périodique des roselières avec exportation de la végétation fauchée et limitation du nombre d'arbres;
- curage prudent lorsque l'atterrissement naturel et l'apport extérieur de matière en suspension ont détérioré le site;
- réglementation stricte de l'action de pêche.

Les bras morts constituent un écosystème aquatique particulièrement intéressant. Les menaces qui pèsent sur eux sont de deux ordres:

- évolution naturelle par atterrissement;
- impact extérieur (pollutions diverses, action de l'homme).

Ces menaces sont particulièrement inquiétantes pour les bras morts isolés du cours d'eau d'origine.

Leur maintien nécessite impérativement un aménagement, tenant compte des divers intérêts en cause, et où pouvoirs publics, groupe de pression et scientifiques peuvent utilement collaborer. Il faut souhaiter que les rares actions en ce sens soient multipliées car la situation actuelle est fort préoccupante dans tous les pays européens.

W. Delvingt
M. Dethioux
U.E.R. Sylviculture
Centre de recherche et de promotion forestières
Faculté des sciences agronomiques de Gembloux
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

Saumon 2000

Jacques Destrez
Pascal Roche

Le saumon naît en eau douce et vit sa jeunesse dans les eaux courantes fraîches et bien oxygénées, sur des fonds de gravier et de cailloux. Il y reste une ou deux années. C'est un «parr» dont la robe ressemble à celle d'une truite commune avec certaines nuances de coloration et de forme.

Lorsqu'il atteint une taille d'environ 15 cm, il se produit dans son organisme une transformation physiologique profonde qui va le préparer à la vie marine. Elle se remarque par la transformation de sa robe qui devient argentée. C'est alors un «smolt». Il se laissera dévaler tout au long du fleuve jusqu'à l'embouchure de l'Atlantique Nord, au sud du Groenland. Deux à quatre années plus tard, c'est un adulte de 3 à 20 kg qui va revenir dans sa rivière natale, sans se tromper, guidé par des fils conducteurs encore mystérieux mais infaillibles.

Il trouvera pour se reproduire, les frayères des hauts bassins où ses parents avaient, 3 à 6 ans plus tôt, enfoui les oeufs qui lui ont donné la vie. Après la reproduction, il mourra le plus souvent, épuisé par sa longue remontée contre le courant.

Ce cycle naturel peut être interrompu par diverses causes comme nous allons le voir dans la cas du Rhin.

Disparition d'un patrimoine

Plusieurs études historiques réalisées dans différents pays ont montré l'importance écologique, économique et sociologique du saumon dans le bassin du Rhin. Elles donnent des informations sur son aire de répartition, sur l'évolution des captures, sur la chronologie de sa régression et sur les causes de sa disparition complète.

Ainsi y apprend-t-on:

- que la population de saumons était considérable; à la fin du XIXe siècle, 100 000 à 120 000 saumons étaient capturés dans le Rhin chaque année avec un record de 250 000 en 1885. Des taux de capture de 15% à 30% appliqués à cette récolte annuelle signifient l'entrée d'un stock de 800 000 saumons adultes,
- que l'ensemble du bassin rhénan (fleuve et affluents) était fréquenté par le saumon,

— que les causes du déclin puis de la disparition sont:

- * les modifications morphologiques du fleuve et de ses affluents avec pour conséquence la réduction de la capacité de production naturelle sur les affluents d'abord, sur le fleuve ensuite,
- * l'interruption de la migration par l'édification des barrages,
- * une intensification du prélèvement
- * une pollution devenue excessive dans les années 60 à 70,

— que les autorités de la pêche ont, un siècle avant la disparition, pressenti l'évolution régressive et tenté d'y remédier par des mesures de protection et de soutien des effectifs grâce à la mise au point de la reproduction artificielle. Leur action s'est avérée insuffisante face à la détérioration croissante et irraisonnée de l'écosystème,

— que plusieurs facteurs et particulièrement ceux liés à l'habitat sont irréversibles et compensables seulement dans de faibles proportions,

— que les facteurs de pollution sont en recul depuis les pics désastreux des années 60-70 au point de permettre le retour de la truite de mer depuis le début des années 80.

Volonté politique internationale

Le retour de la truite de mer a été l'un des premiers résultats piscicoles de la politique de dépollution du Rhin menée depuis les accords internationaux de Berne en 1963 qui créaient la Commission Internationale pour la Protection du Rhin contre la Pollution (CIPR).

Dès lors, il est apparu possible et souhaitable de retenir comme indicateur biologique des progrès de la qualité de l'eau, le retour du symbolique et prestigieux saumon.

Le 1er octobre 1987 à Strasbourg, les Ministres de l'environnement des pays riverains du Rhin demandent que soit entrepris un programme pour le retour du saumon en l'an 2000, dans la cadre du «Plan d'Action Rhin» pour la réhabilitation du fleuve.

L'objectif de sa réintroduction sera donc le maintien durable de l'espèce, garante d'une bonne qualité de l'eau pour les générations futures.

Grands axes d'un programme

Un programme de réintroduction des grands migrateurs s'articule autour de trois axes principaux, à savoir:

1. Retrouver les aires de reproduction

Après les rectifications et canalisations importantes du fleuve et de ses affluents la question principale était de savoir ce qu'il

restait des frayères anciennes et si celles-ci pouvaient encore être atteintes par le saumon.

Une étude fut lancée en 1989 en France, en Allemagne et au Luxembourg afin de préciser ces données et estimer ainsi la population de saumons susceptible de se reproduire et de croître sur les zones de grossissement associées à ces frayères potentielles. Cinq premiers secteurs ont été choisis par les biologistes et responsables locaux de la pêche selon des critères historiques, morphodynamiques, et de qualité d'eau: le Vieux-Rhin entre Alsace et Baden-Württemberg, l'Ill et ses affluents, la Kinzig et la Murg, la Sure (Sauer), affluent de la Moselle, et la Sieg, la plus proche de la mer. Plus de 200 ha de zones favorables (frayères et habitats à juvéniles) y ont pour l'instant été répertoriés, sans compter la Murg et la Kinzig dont les données sont encore à l'étude. Ces surfaces représentent déjà une capacité d'accueil pour environ 2000 saumons adultes pouvant s'y reproduire.

2. Rétablir les voies de migration

La technologie en matière de passes migratoires ainsi que la connaissance du comportement des poissons face aux obstacles ont particulièrement évolué au cours des dix dernières années en Europe, notamment grâce aux simulations hydrauliques sur modèles réduits et aux techniques de radiopistage.

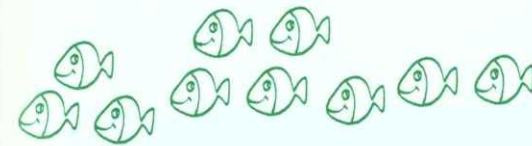
On est maintenant capable de rendre franchissable la plupart des barrages, pourvu que l'on veuille bien s'en donner les moyens, c'est à dire en construisant des ouvrages de franchissement dont la taille et le débit d'attrance sont en rapport avec les dimensions du cours d'eau.

Les passes à poissons actuelles des barrages du Rhin ne peuvent malheureusement pas être classées dans cette catégorie, leur diagnostic par contrôle vidéo des passages ayant confirmé leurs carences. Une solution au problème a été étudiée dans le cadre de l'étude préliminaire du Conseil Supérieur de la Pêche, en faisant appel à l'expérience d'Electricité de France sur les barrages de la Garonne et de la Dordogne. La construction d'une nouvelle passe à chaque barrage permettrait une efficacité presque totale pour les saumons et les principaux migrateurs (truite de mer, lamproie, alose et esturgeon).

Dans un premier temps, l'accès aux frayères de la Kinzig et de l'Ill serait rendu possible par l'équipement de deux grands barrages du Rhin (Iffezheim et Gamsheim) et de plusieurs petits barrages sur les deux affluents. L'équipement d'une partie d'entre eux est déjà prévue sur l'Ill.

Sur la Sieg, les quatre barrages les plus en aval ont déjà été modifiés ou équipés et leur franchissement par les migrateurs est désormais possible.

Au total, une trentaine de barrages seraient à équiper dans les affluents pilotes retenus au cours d'une première phase de projet.



H. Carmie C.S.P.



3. Recréer une souche

Le réamorçage du cycle des saumons dans le Rhin nécessitera l'implantation de centaines de milliers d'alevins issus d'autres rivières, ceci pendant plusieurs années afin qu'ils s'imprègnent progressivement des caractéristiques de leur nouveau milieu: odeur de l'eau pour guider leur retour, orientation en mer pour trouver les aires d'engraissement et pour rejoindre l'estuaire, adaptation de leur maturation sexuelle à la distance à parcourir jusqu'au moment de trouver les frayères, etc. L'adaptation d'une souche de saumons dans une rivière est si complexe qu'il est toujours long et difficile d'installer une population étrangère pour remplacer celle qui a disparu. Les premiers retours d'adultes ne sont qu'un signe encourageant. Plusieurs générations devront revenir et se reproduire avant que les effectifs n'augmentent sensiblement, grâce à une meilleure survie et une meilleure reproduction permises par l'adaptation.

On peut estimer à environ 20 années la durée des alevinages nécessaires à une réimplantation durable du saumon, c'est à dire avant que le cycle naturel ne se suffise à lui-même. Les quantités annuelles à planter seront de l'ordre du million d'alevins pour les cinq secteurs déjà retenus.

Plusieurs phases pour une oeuvre de longue durée

Globalement, un programme de réinstallation du saumon comprend trois phases:

- une phase d'études (2 à 5 ans): faisabilité, définition des techniques et des moyens, sensibilisation des acteurs et de la population,
- une phase de réintroduction proprement dite (15 à 20 ans): suppression des obstacles bloquant l'accès aux frayères, implantation massive d'alevins, reproduction artificielle à partir des adultes de retour, protection de l'espèce et restauration de son habitat,



Le saumon du Rhin a disparu au milieu de notre siècle. Des projets d'envergure sont mis en oeuvre pour qu'à nouveau le grand migrateur affronte les rapides afin de rejoindre ses sites de reproduction (ici le vieux-Rhin à Ottmarsheim-France)

— une phase d'équilibre: gestion du stock avec prélèvement éventuel par pêche, protection de l'espèce et de son habitat.

C'est une oeuvre de longue haleine et ce ne sera qu'après plusieurs décennies qu'apparaîtront spectaculaires les résultats des efforts consentis. Elle nécessitera une volonté forte et permanente, des moyens conséquents.

Moyens techniques et réglementaires coordonnés

A quoi serviraient les alevinages massifs des bassins supérieurs si les adultes étaient capturés dès leur entrée en estuaire? Le problème du partage de la ressource a depuis longtemps fait l'objet de polémiques entre la Hollande et les pays situés en amont, et les conventions internationales pour le saumon du Rhin élaborées depuis 1885 avaient notamment pour objectif de définir la part de chacun dans les alevinages de soutien du stock.

A quoi serviraient ces mêmes alevinages si des barrages non équipés interdisaient le retour jusqu'aux frayères?

Comment apprécier la reconstitution du stock sans un système d'observation coordonné au plan international?

Une structure internationale de pilotage du projet «Saumon 2000» s'impose, qui devra être en mesure de définir les moyens à mettre en oeuvre, de coordonner les actions et d'évaluer les résultats obtenus par les équipes régionales sur leur bassin.

Moyens financiers

Ils sont en cours d'estimation par le groupe de travail sur les poissons migrateurs de la CIPR. Ils ne seront pas sous évalués, ce qui serait une façon certaine d'aboutir à un échec par essoufflement des programmes régionaux avant d'atteindre la phase d'équilibre.

A titre indicatif, la construction d'une seule passe à poisson sur un grand barrage du Rhin coûtera 35 millions de francs. Les passes de dimensions plus modestes nécessaires sur les affluents coûteront entre 200 000 et 10 millions de francs. Les alevinages représenteront une dépense annuelle de 6 à 10 millions de francs pendant 20 ans. A ces dépenses d'investissement s'ajouteront les dépenses de recherche et de fonctionnement des équipes régionales et de la structure internationale, soit environ 5 millions de francs par an.

La mobilisation de ces ressources financières est bien sûr la condition de base pour un bon aboutissement du plan.

Actuellement, les études de faisabilité sont financées par les états et les régions ainsi que par une dotation du Fond Sandoz pour le Rhin et des participations locales diverses notamment de la part des pêcheurs. La dépense pour cette phase préparatoire sera de l'ordre de 5 millions de francs.

Quand sera abordée la phase de réalisation, plusieurs partenaires devront être associés parmi lesquels on peut citer: les états, les régions, les propriétaires des barrages, les collectivités locales ou associatives. Mais l'ampleur du plan et son intérêt international invitent à se tourner aussi vers un programme européen communautaire.

Possible au plan technique, mais onéreux dans son exécution et longue dans son aboutissement, l'opération «Saumon 2000» concernera en priorité le saumon, qui sera accompagné de la truite de mer, de la lamproie, voire de l'aloise et de l'esturgeon. Avec eux sera reconquis le patrimoine de notre grand fleuve européen, par une volonté européenne. ■

J. Destrez
P. Roche
Conseil Supérieur de la Pêche
18, rue de Nomény
F-57158 Montigny les Metz

Delta du Danube

Un monument de la nature

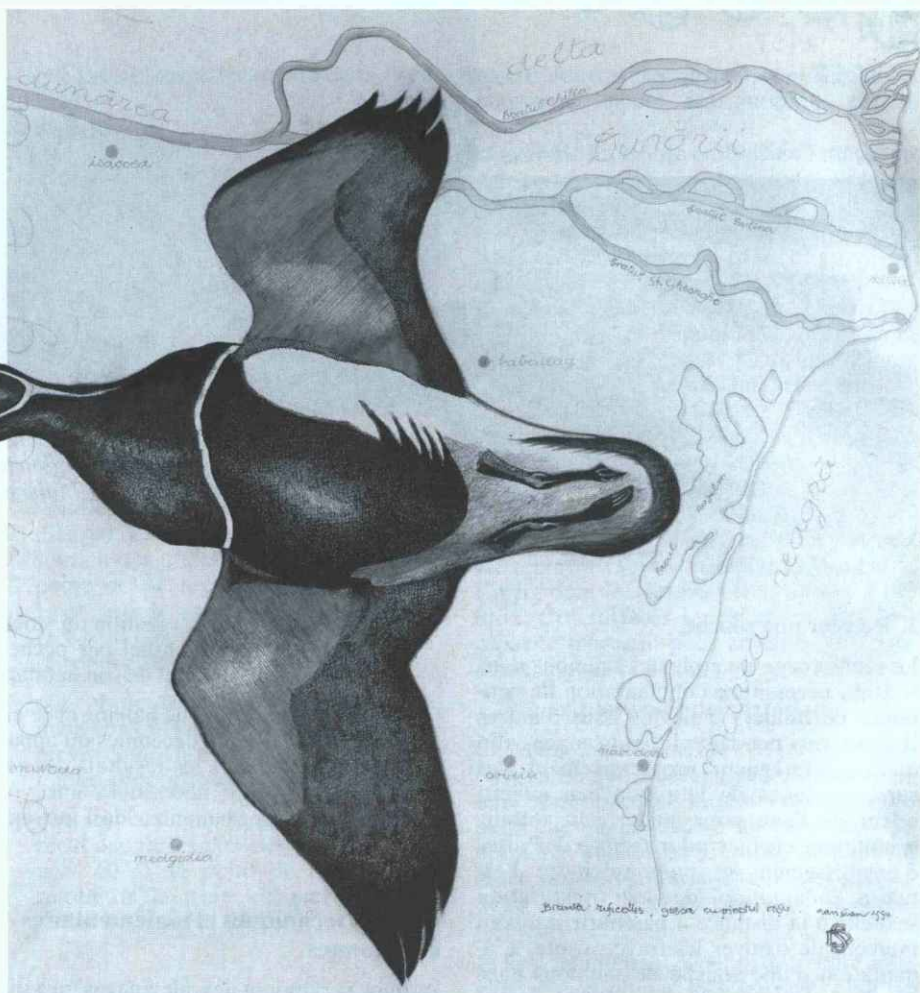
Angheluță Vădineanu

Le delta du Danube constitue un ensemble d'écosystèmes aquatiques et terrestres, dont les structures et les fonctions diffèrent à divers degrés. Ces unités sont, pour l'essentiel étroitement liées et interdépendantes, et il en résulte des caractéristiques générales (un certain patrimoine génétique, une grande diversité biologique et d'habitats) qui donnent à cette zone une place d'«unicum ecologicum». Cette particularité est d'autant plus marquante qu'un programme avait été lancé au cours de la dernière décennie pour transformer radicalement le delta, mais n'a par bonheur, été réalisé que partiellement (c'est-à-dire, à un moindre degré que dans d'autres deltas d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord). C'est pourquoi nous constatons que la spécificité du delta danubien a été conservée dans une certaine mesure et que l'on peut encore chercher à le remettre en l'état où il se trouvait dans les années 1970-75.

A l'heure actuelle, ce système écologique comporte de petites mares stagnantes, des marécages, des étangs, des lacs, des roseières flottantes, des zones submersibles, les bras du Danube et un riche réseau de ruisseaux et de chenaux (naturels ou artificiels), par lesquels les écosystèmes aquatiques sont reliés les uns aux autres. Il comporte aussi des berges sablonneuses, dont certaines sont très grandes (Chilia, Letea, Ceraorman et Saint Georges), le long des bras du Danube et des principaux chenaux.

Je tiens à souligner que, jusqu'ici, les travaux prévus pour développer l'agriculture et la pisciculture n'ont pas entraîné la disparition de certaines catégories d'écosystèmes naturels. Les aménagements ont seulement diminué l'importance de ces écosystèmes et restreint la zone d'implantation de chaque espèce. Ce phénomène a certainement atténué les possibilités de résistance à la pression de l'homme, qu'elle soit directe ou indirecte.

En diminuant le nombre d'écosystèmes naturels représentés dans le delta (en particulier les zones submersibles, les marécages et les lacs), on a pu créer de vastes polders (sur environ 36 000 ha) destinés à l'agriculture et à la pisciculture intensives (environ 32 000 ha).



Branta ruficollis hiverne autour du delta

Relation fleuve-delta

La morphogénèse et l'hétérogénéité du delta du Danube, sa dynamique en longue et en courte période et, par voie de conséquence, la structure, la fonction et la dynamique des communautés végétales et animales intégrées dans les différentes catégories d'écosystèmes ont toujours été strictement fonction de l'hydrologie et de l'hydrochimie du Danube, et de son interaction avec la région nord-ouest de la mer Noire.

Mais, indirectement, le taux et la tendance de la dynamique complexe de ce système écologique ont été, et demeurent, modulés par des facteurs naturels et anthropiques, répartis sur l'ensemble du bassin hydrographique du Danube (805 300 km²).

On peut citer les éléments suivants parmi les changements profonds subis par ce bassin, notamment du fait de l'intervention humaine qui a joué un rôle essentiel à nos yeux :

- réduction importante des zones submersibles le long du fleuve et de ses principaux affluents en vue de lutter contre les inondations et, surtout, d'augmenter les superficies utilisables pour l'agriculture intensive. On a ainsi supprimé le moyen naturel le plus efficace de lutter contre la présence d'engrais, de métaux lourds et de pesticides dans les eaux du fleuve;

- développement de l'industrie, de l'agriculture et de l'élevage ainsi que des établissements humains, qui ont eu directement et indirectement des incidences accrues sur le déversement des eaux usées, des déchets industriels, des pesticides et des engrais dans les eaux du fleuve;
- modification du régime hydrologique et de la capacité de transport du fleuve par la construction de digues sur son cours moyen et supérieur et sur ses principaux affluents.

Principales fonctions

Du fait de ses composantes - les écosystèmes aquatiques et terrestres à l'état naturel - le delta joue un rôle productif important. Il est à l'origine d'une grande diversité de ressources biologiques exploitables par des moyens traditionnels, bien connus de la population locale. Les ressources biologiques qui proviennent des polders ou celles qui sont destinées à l'élevage intensif du poisson supposent des investissements importants et, en outre, consomment de l'énergie (agro-industries, fumures et empoisonnement des étangs). De surcroît, leur productivité est en général très inférieure aux prévisions, et qui plus est, ne peut pas être garantie à long terme en raison de l'épuisement et de la salinisation rapide des sols ou de la dégradation de la qualité de l'eau.

L'hétérogénéité de la structure écologique et la diversité biologique confèrent au delta un rôle de ressource esthétique et font un élément du patrimoine mondial présentant un intérêt particulier.

Système écologique unique, le delta représente un réservoir scientifique qui peut faire progresser les connaissances quant aux bases théoriques de l'écologie.

Le delta est la principale zone-tampon (filtre chimique) entre, d'une part le Danube avec son bassin hydrographique, et la région nord-ouest de la mer Noire, d'autre part.

De par ses dimensions (5 240 km² dont 990 km² font partie de l'ensemble Razelm-Sinoe et 820 km² de la branche de Chilia du Delta), cet ensemble d'unités écologiques est la zone humide la plus importante du sud-ouest de l'Europe. Elle joue un rôle de premier plan dans le cycle hydrique régional et mondial.

La diversité de ses biotopes et de ses ressources alimentaires, et ainsi que de sa situation géographique, font du delta un point de jonction sur les itinéraires empruntés par les oiseaux en migration.

Processus dynamique de la dernière décennie

Les composants du delta - écosystèmes aquatiques permanents et zones submersibles - ont été touchés par un processus complexe de changements structurels et fonctionnels, à la fois rapides et importants.

Nous tenons, dans le cadre de cet article, à souligner quelques-uns de ces changements, parmi les plus significatifs. Tout d'abord, la structure de la biocénose intégrée aux écosystèmes aquatiques a été simplifiée à tel point que certains groupes taxonomiques ont disparu (réduction de la biodiversité) ou que certaines populations végétales ou animales sont beaucoup moins représentées. En outre, nous avons assisté à une augmentation de la densité d'absorption de l'énergie solaire par ces écosystèmes, surtout ou exclusivement par l'intermédiaire du phytoplancton. Si ce dernier élément se développe de manière excessive (50-200 mg de poids frais par litre), on assiste alors au phénomène bien connu de développement des algues.

A leur tour, les ressources naturelles qui servent à l'alimentation des espèces de poissons se sont contractées et consistent principalement, à l'heure actuelle, en éléments du plancton (phyto- et microzooplancton). On a vu alors apparaître une inadéquation profonde entre les ressources alimentaires naturelles et la structure de la population de poissons. Ces ressources alimentaires naturelles sont actuellement très limitées en ce qui concerne la capacité de transfert par la faune benthique, l'énergie étant accumulée vers les espèces de pois-

sons benthivores (principales espèces présentant un intérêt économique: carpe, brème, tanche et carassin). Ce phénomène, associé à la détérioration de la qualité de l'eau, explique la diminution considérable de la production de poissons dans les lacs du delta (fréquemment entre 8 et 30 kg/ha).

Enfin, la détérioration de la qualité de l'eau s'est manifestée par une augmentation de la teneur en matières organiques dissoutes (30-80 mg de carbone par litre), par la quantité de certains composés organiques toxiques et de bactérioplankton (5-20 mg de poids mouillé par litre).

L'eutrophisation rapide (la quantité d'azote anorganique dissoute dans l'eau a augmenté de 1,5 à 3 fois et celle de phosphore actif de 8 à 12 fois) des écosystèmes aquatiques du delta et la généralisation de ce processus à tout l'ensemble a déterminé au cours de la dernière décennie toutes les transformations structurelles et fonctionnelles de la biocénose, de la détérioration de la qualité de l'eau et, par voie de conséquence, de la qualité et de la quantité des ressources en poissons.

Nous ne sous-estimons pas pour autant le fait que pendant la même période, la concentration de métaux lourds et de pesticides dans le Danube et son delta a augmenté de manière constante, approchant, voire dépassant, les normes relatives à l'eau douce.

A tous ces changements viennent s'ajouter des polders destinés à l'agriculture intensive qui portent préjudice au taux de représentation des écosystèmes (en particulier dans les zones submersibles).

Il faut souligner que l'eutrophisation - principal élément de la dynamique du delta et les processus généraux relatifs à la pollution et au régime hydrologique, ont été induits et entretenus par des facteurs qui ont agi sur l'ensemble du bassin hydrologique du Danube. La diminution de la zone submersible (celle qui servait de filtre) et la pratique de l'agriculture et de la pisciculture intensives dans le delta ont amplifié les effets induits par des facteurs externes.

Protection et reconstitution de l'écologie

Nous estimons que la reconnaissance des facteurs que nous venons d'énoncer constitue l'élément-clé de la stratégie à employer pour protéger et reconstituer la diversité écologique et biologique du delta, sa productivité et la qualité de ses ressources.

Dans cette optique, le Parlement et le Gouvernement roumains ont pris les mesures suivantes :

- adoption de lois portant adhésion de la Roumanie à la Convention pour la protection du patrimoine mondial et à la Convention de Ramsar;
- promotion des propositions de l'Unesco, selon lesquelles le delta du Danube

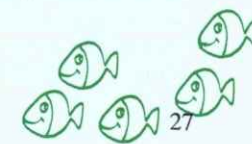
(450 000 ha) devrait figurer sur la liste du patrimoine mondial, faire partie du réseau international des réserves de la biosphère et être inscrit sur la liste des zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine.

Dans ce contexte, nous sommes conscients qu'il nous faut orienter les efforts de tous les pays danubiens et de la Communauté européenne vers l'organisation et le soutien d'un vaste programme de recherche sur le Danube, son delta et la région nord-ouest de la mer Noire, vers un programme de lutte contre les sources de pollution et vers les industries hydrotechniques dans l'ensemble du bassin du Danube, ainsi que vers un programme de remise en état, du moins partiel, des écotones dans le cours inférieur du Danube et dans le delta.

Nous formulons l'espoir que nos efforts actuels et futurs pour protéger la biodiversité du delta seront soutenus encore davantage par le Programme sur l'homme et la biosphère de l'Unesco, par l'UICN, le WWF et d'autres organisations internationales, grâce à des transferts d'expertise et d'information et à une aide financière.

Le coût du maintien d'un grand nombre d'oiseaux ichtyophages (cormorans et pélicans) ou d'oiseaux compromettant les récoltes hivernales (principalement les oies) est évalué à plus de 50 millions de lei pour 1991. Cette somme s'ajoute à celle qui a été acceptée pour cette année par le Gouvernement roumain (plus de 150 millions de lei) afin de soutenir l'ensemble des activités de protection menées dans le delta du Danube. Les difficultés financières pourraient être surmontées sans incidences négatives sur les activités de protection, si une partie du coût supplémentaire était couverte par des organisations internationales.

A. Vădineanu
Conseiller spécial du Gouvernement de Roumanie pour l'environnement et la science
Ministère de l'environnement
Bdul. Libertatii 12
Bucarest
Roumanie



Ichtyofaune italienne

Enrico Gelosi

La protection des poissons d'eau douce est actuellement assurée, au niveau national, par les dispositions du «Règlement pour la pêche lacustre et fluviale» qui date de 1914. Au cours des années, avec l'augmentation du nombre de pêcheurs sportifs (plus de 2,7 millions en 1990), des loisirs et, malheureusement, de l'altération du milieu aquatique on s'est rendu compte de l'inadéquation de la loi et de la nécessité de la mettre à jour. Dans l'attente d'une loi-cadre qui réglemente ce domaine, une grande partie des régions italiennes ont pris l'initiative en promulguant des lois valables pour leurs propres territoires. La première région à le faire a été la Ligurie dès 1975 et la dernière, le Latium en décembre 1990.

Les mesures adoptées pour protéger l'ichtyofaune sont raisonnablement semblables dans toutes les régions et consistent essentiellement dans:

- la prolongation des périodes d'interdiction de la pêche: c'est ainsi que pour les salmonidés on est passé de 3 mois à 5 ou 6 mois par an et plus précisément d'octobre à fin février voire à fin mars;
- l'augmentation des tailles minimales de prise: pour la truite, par exemple, la taille a été portée de 18 à 20-22 cm;
- la limitation du nombre de prises: l'introduction de cette règle est très importante étant donné que le vieux règlement national ne prévoit aucune limitation. Pour chaque journée de pêche, les lois régionales prévoient la prise maximum, pour chaque pêcheur, de 5 à 8 pièces pour les salmonidés, de 10 pièces pour les cyprinidés, et d'un poids limité pour les autres espèces de poissons;
- l'extension des mesures de protection susmentionnées aux autres espèces de poisson parmi lesquelles le brochet, le barbeau et le chevaine ignorés par le règlement de 1914;
- une augmentation sensible des sanctions pécuniaires pour les contrevenants.

La très récente loi du Latium prévoit en fait des amendes de 1 à 5 millions de liras pour quiconque est surpris à altérer l'habitat, à pêcher avec des substances toxiques ou avec des explosifs ou en utilisant le courant

électrique. La même amende peut être infligée à quiconque extrait du gravier ou du sable des zones de frai.

A ce propos une attention particulière est accordée à ces zones qui, une fois localisées, doivent être soigneusement protégées et sauvegardées.

En ce qui concerne les repeuplements, ceux-ci se caractérisent malheureusement depuis longtemps en Italie par une répétitivité traditionnelle systématique qui témoigne d'une maigre connaissance de leurs liens complexes avec l'environnement. Cette situation ne pourra être surmontée que grâce à une bonne utilisation de la «carte hydrologique» régionale que chaque région propose dans sa loi en la qualifiant d'instrument fondamental pour une bonne gestion du milieu hydrique et pour la protection de l'ichtyofaune. ■

E. Gelosi
Directeur de l'Établissement ichtyogénique
Via della Stazione Tiburtina 11
I - Rome

Poissons de Chypre

Andreas Demetropoulos

Il n'existe pas de plans d'eau douce naturels à Chypre, troisième île de la Méditerranée par la superficie. Les périodes de sécheresse ne sont pas rares et les besoins croissants en eau ont rendu nécessaire la construction de barrages. C'est pourquoi le gouvernement a mis en œuvre un grand projet de construction de barrages, dont la capacité est ainsi passée de 30 millions de tonnes en 1960 à 300 millions de tonnes en 1988. Sur l'ensemble des retenues d'eau, 20 couvrant une superficie de 1 177 hectares et ayant une capacité de 261 millions de tonnes ont été empoissonnées et servent de lieu de pêche. Il n'y avait aucun poisson d'eau douce indigène dans l'île et il a donc fallu importer toutes les espèces et les acclimater. On trouve maintenant 19 espèces dans les retenues d'eau chypriotes.

Les stocks de poissons sont gérés par le département de la pêche, tandis que d'autres services et organismes participent à l'exploitation des eaux de retenue à divers fins.

L'introduction de nouvelles espèces est désormais moins fréquente, elle répond davantage au souci d'améliorer la qualité de la pêche.

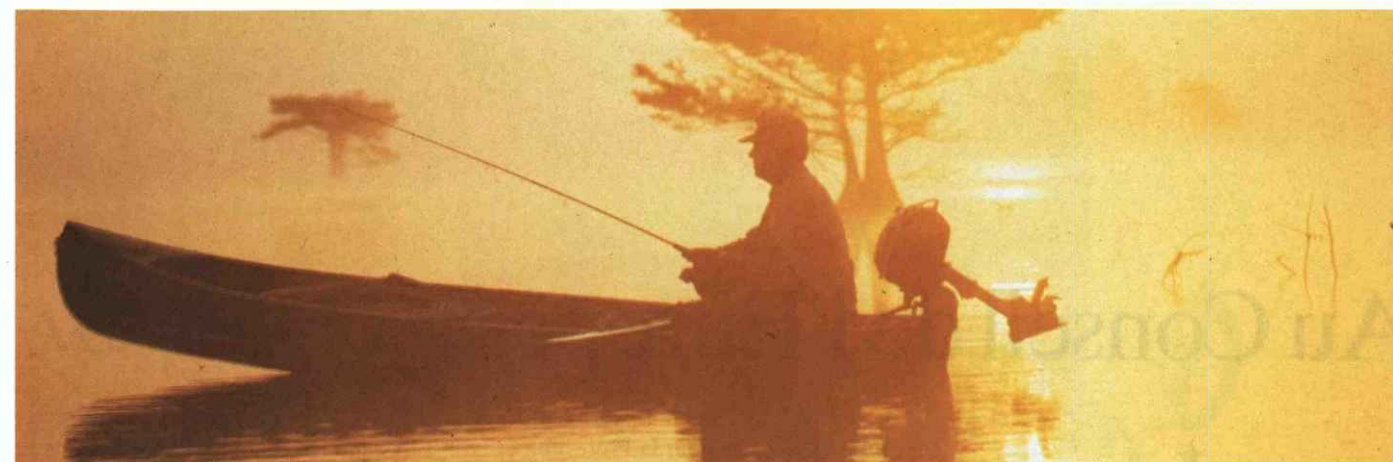
Certaines difficultés de gestion des retenues d'eau utilisées pour la pêche se font jour au fil des ans. L'augmentation du nombre de pêcheurs, et la diminution des stocks de poissons qui en résulte obligent à renforcer le peuplement de truites. L'accroissement des stocks d'autres espèces de poisson, notamment celles qui sont très prisées par les pêcheurs, s'impose dans certaines retenues d'eau.

On s'est fondé sur l'expérience acquise pour instaurer des pratiques efficaces de gestion des stocks de poissons. On a arrêté une politique globale dont le but est, d'une part de créer et maintenir, dans les retenues d'eau, des stocks de poissons pour la pêche, d'une taille et d'une diversité appropriées, et, d'autre part, de promouvoir la pêche à la ligne pour sa valeur socio-économique. La participation active de Chypre à la Commission européenne consultative pour les pêches dans les eaux intérieures (CECPI) de la FAO depuis sa création ainsi qu'à d'autres organisations internationales simi-

laires, s'est avérée très utile de ce point de vue. Tout aussi utiles sont les programmes intégrés du Comité d'experts pour l'usage récréatif des retenues d'eau.

La pêche à la ligne est désormais reconnue comme un nouveau sport, dont le cadre juridique a été défini. Les programmes de recherche et les mesures juridiques et administratives s'inscrivent dans une structure souple qui permet des modifications, des révisions ou des ajouts selon les résultats obtenus et les nouveaux besoins. On s'est assuré la coopération et le concours des pêcheurs à la ligne pour la gestion des retenues d'eau affectées à ce sport et on les a encouragés à se regrouper dans des clubs. Le soutien du public va croissant. De manière générale, la coopération de toutes les parties intéressées à la gestion des eaux de retenue s'avère indispensable et l'on espère qu'elle se renforcera car elle conditionne la réussite de tout projet de pêche dans les retenues d'eau. ■

A. Demetropoulos
Directeur du département de la pêche
Ministère de l'Agriculture et des Ressources naturelles
CY - Nicosie



Pêcher à l'américaine

David W. McDaniel

Chaque année, aux Etats-Unis, 60 millions de citoyens s'adonnent à la pêche sportive qui crée 100 000 emplois de plus que General Motors, la plus grande entreprise du pays. Globalement, la pêche à la ligne (correspondant à un milliard de jours de pêche par an) rapporte à l'économie américaine plus de 30 milliards de dollars, ce qui équivaut aux ventes de la société K. Mart, que son chiffre d'affaires place au treizième rang sur la liste Forbes des 500 premières entreprises. Le nombre de pêcheurs à la ligne a plus que doublé ces trente dernières années et l'on s'attend à une nouvelle augmentation de 40% d'ici l'an 2030.

La prise de conscience croissante de l'importance économique et sociale de la pêche sportive est manifeste non seulement aux Etats-Unis mais dans le monde entier. Il faut neutraliser les menaces engendrées par le développement, la pollution et les échanges commerciaux si l'on veut maintenir la qualité des ressources et leur quantité. La protection et la conservation des ressources pour la pêche sportive sont souvent entravées par une mosaïque d'actions de gestion et de soutien qui, la plupart du temps, ne parviennent pas à instaurer la coordination et la coopération nécessaires afin de lutter contre les forces qui veulent exploiter les ressources à d'autres fins ou tout simplement les détruire.

En tant que principal organisme fédéral chargé de la gestion des ressources halieutiques, l'Office américain pour la protection des poissons et de la vie sauvage a pour mission de promouvoir la gestion la plus efficace possible et l'exploitation des ressources halieutiques dans l'intérêt durable de la nation. Dans ce cadre, l'Office a lancé, en avril 1987, une action visant à arrêter une politique nationale en matière de pêche sportive. Il s'agissait de définir une politique qui serait mise en œuvre conjointement par des agents de l'administration fédérale, régionale et tribale associés aux représentants des groupes de pression et des industriels de la pêche sportive. Cette stratégie reconnaissait que l'adminis-

tration, le public et l'industrie partagent la responsabilité de conserver et d'exploiter judicieusement les ressources halieutiques. Cette initiative multilatérale prenait en compte globalement les facteurs biologiques, socio-économiques et administratifs afin d'établir une plateforme unifiée d'objectifs nationaux relatifs à la pêche sportive et aux ressources naturelles dont elle dépend. Cette plateforme devait fournir des buts et des stratégies à long terme au lieu d'un règlement au coup par coup des problèmes de gestion de la pêche sportive. En fixant des stratégies et des objectifs nationaux, cette politique serait un tremplin permettant aux secteurs gouvernemental, tribal et privé de promouvoir, dans le cadre de leurs responsabilités respectives, une gestion et une exploitation judicieuses de la pêche sportive. Il était utile de canaliser la politique afin qu'elle réponde à des objectifs et à des compétences précises, car ainsi toutes les actions concourraient à la réalisation des buts nationaux.

En juin 1988, le Président Ronald Reagan, George Bush, alors vice-président, 65 dirigeants et hauts fonctionnaires de l'administration centrale, régionale et locale et des représentants du secteur privé ont approuvé cette politique formulée ainsi:

1. la pêche sportive nationale est source de bienfaits substantiels pour tous les Américains, pour la santé et le bien-être de notre société et pour l'économie de la Nation.
2. C'est en conservant des populations de poissons saines et vigoureuses et en protégeant leur habitat que l'on peut jouir de ces bienfaits. Une action concertée et diligente est nécessaire pour rétablir, maintenir et développer la productivité de ces populations et sauvegarder leurs habitats si on veut continuer à en tirer des bienfaits.
3. L'administration est investie de responsabilités de gestion et doit travailler de concert avec les responsables de la pêche sportive et le grand public afin de reconstituer, conserver et développer les ressources halieutiques et les habitats.
4. Les groupes de pression, l'industrie de la pêche sportive et les pêcheurs à la ligne ont le devoir de soutenir la gestion des ressources naturelles, de se plier à une éthique de pêcheur responsable et de participer activement à l'effort individuel et collectif de conservation des ressources halieutiques.

Les quatre buts de la politique définie sont:

1. Protéger et accroître la productivité des ressources halieutiques.

2. Assurer et renforcer la qualité, la quantité et la diversité des possibilités de pêche sportive.
3. Développer le partenariat entre l'administration et le secteur privé pour conserver et gérer les lieux de pêche sportive.
4. Etablir et maintenir une industrie de pêche sportive prospère.

L'adoption de cette politique a donné lieu à des interrogations concernant ses effets sur la pêche sportive. Au pire, cette politique resterait une série de déclarations de principe, d'orientations et de buts rassemblés dans un dossier à la couverture attrayante qui se couvrirait de poussière sur la table de travail des bureaucrates. Au mieux, ce serait un catalyseur unissant les efforts de 60 millions de pêcheurs à la ligne pour lancer, grâce aux initiatives des organismes d'Etat, des associations et des particuliers d'une campagne nationale destinée à faire prendre conscience de l'importance économique et sociale des ressources et de la nécessité de mieux protéger, conserver et développer ces ressources. Heureusement, c'est le deuxième scénario qui a prévalu. Depuis l'adoption de cette politique, de grands organismes fédéraux tels que l'Office pour la protection des poissons et de la vie sauvage, l'Office américain des forêts, le Bureau pour l'aménagement du territoire et le Service des pêches de la marine nationale oeuvrent tous au développement de leurs activités de pêche sportive. Certaines grandes initiatives en matière de pêche sportive sont en cours de réalisation et l'on enregistre une intensification des actions menées par les Etats, les associations de pêche nationales et locales, les principaux groupes privés de protection de la nature et l'industrie de la pêche sportive.

Le succès durable de cette politique aux Etats-Unis et les résultats concrets observés dans d'autres pays menant une politique similaire montrent l'intérêt d'accorder, à l'échelon national, une attention toute particulière aux ressources de pêche sportive grâce à l'élaboration concertée de politiques nationales qui servent de base commune aux collectivités territoriales. ■

D.W. McDaniel
U.S. Fish and Wildlife Service
Washington, D.C. 20240
USA

Au Conseil de l'Europe



L'eau est une ressource vitale et précieuse qu'il convient de protéger et gérer de façon active, concertée et responsable selon les 12 principes clés énoncés par la Charte européenne de l'eau proclamée par le Comité des Ministres du Conseil de l'Europe (mai 1968).

Les zones humides, lacustres ou fluviales comptent parmi les milieux les plus intéressants du point de vue écologique. Mais ils sont aussi les plus menacés par des projets d'aménagement divers. Négligées, méprisées, les zones humides et les eaux douces ont pourtant fait l'objet de nombreux travaux au Conseil de l'Europe dans le but de contribuer à leur inventaire, leur réhabilitation et leur protection. A titre d'exemples citons:

- l'élaboration de la fiche d'identification et d'évaluation des zones humides en vue de leur protection (Recommandation n° R (79) 11);
- les activités visant à promouvoir la protection des rives lacustres et fluviales (Résolution n° (77) 8) et des zones aquatiques intérieures face au développement du sport et des activités physiques de loisirs (Recommandation n° R (81) 8);
- la protection des odonates et des poissons d'eau douce menacés en Europe, ainsi que de leurs biotopes (série Sauvegarde de la Nature n° 18 et 38 et Recommandation n° R (87) 14). Ces espèces sont de précieux indicateurs de la qualité et la pureté des milieux aquatiques;
- enfin les réseaux de zones protégées du Conseil de l'Europe (zones diplômées et réseau européen de réserves biogénétiques) contribuent à stimuler et récompenser les efforts de protection de zones humides d'importance européenne, comme par exemple la réserve naturelle de Camargue (France), le parc national de Doñana (Espagne), la réserve naturelle du Wollmatinger Ried-Untersee-Gnadensee (Allemagne), ainsi que divers lacs, marais, tourbières, formations alluviales et zones humides côtières et intérieures.

Le Comité Directeur pour la Protection et la Gestion de l'Environnement (CDPE) a recruté un expert (M. B. Lachat, Suisse) pour l'élaboration d'un manuel à l'intention des gestionnaires et des décideurs concernés par l'aménagement des cours d'eau. La plaquette, fruit de ce travail d'expertise, illustre la richesse biologique et le fonctionnement des cours d'eau. Elle présente des exemples concrets et des méthodes innovatrices d'entretien, de valorisation et de restauration des cours d'eau, notamment par l'emploi de techniques du génie rural, forestier et biologique. De plus, M. T. Wiederholm, Suède, a élaboré une «étude sur les lacs sous l'angle des problèmes de conservation».

Ces réalisations, outre leur apport technique et scientifique, serviront également à la sensibilisation du public et des décideurs à la protection de l'eau, patrimoine précieux qu'il convient de gérer de façon active.

La Convention de Berne (dont le titre complet est «Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe») a inclus 4 espèces de poissons dans son Annexe II (espèces de faune strictement protégées) et 122 espèces de poissons dans son Annexe III (espèces de faune protégées).

La Convention protège les dernières espèces contre la surexploitation car les Etats ayant ratifié la Convention (la plupart d'Europe, plus le Sénégal et le Burkina Faso) ont pris le compromis de maintenir l'existence de ces populations hors de danger et d'interdire l'utilisation de tous les moyens non sélectifs de capture et de mise à mort. De plus, la Convention de Berne protège les habitats des espèces sauvages de la flore et de la faune et engage les Etats à développer des mesures de lutte contre la pollution des eaux, ce qui entraîne une amélioration des cours d'eau.

Recommandation 1128 (1990)⁽¹⁾ relative à l'état des populations de poissons d'eau douce en Europe

1. L'Assemblée trouve très préoccupant que près de la moitié des 393 espèces de poissons enregistrées dans les cours d'eau et les lacs d'Europe soient menacées d'extinction et les écosystèmes d'eau douce mis en danger du fait de la pollution, de la pêche excessive et d'autres interventions humaines (construction de barrages, etc.). Elle se félicite de l'initiative du Conseil de l'Europe visant à organiser une campagne sur les poissons d'eau douce et leurs habitats afin de diffuser la connaissance et le respect des écosystèmes d'eau douce.

2. L'Assemblée connaît l'importance de la pêche de loisir et sait que la pêche de subsistance et la pêche commerciale en eau douce continuent de jouer un rôle dans certaines régions rurales. Elle considère cependant qu'il est souhaitable d'utiliser des techniques de pêche propres à réduire la souffrance des poissons.

3. En conséquence, l'Assemblée recommande au Comité des Ministres d'inviter les gouvernements des Etats membres et la Communauté européenne, en coopération avec d'autres gouvernements européens et la Commission consultative des pêches intérieures de la FAO:

a. à élaborer à l'échelle européenne une politique-cadre pour la conservation et la revitalisation des habitats naturels des poissons d'eau douce européens et le maintien de stocks de poissons indigènes sains dans les cours d'eau et les lacs d'Europe. Cette politique devra comprendre des mesures visant à éviter la pollution et d'autres effets négatifs sur la faune et les écosystèmes aquatiques, et à mettre un terme à la pêche excessive, y compris celle d'espèces qui constituent des ressources alimentaires importantes pour d'autres populations. Elle favorisera la recherche pour améliorer la compréhension des écosystèmes d'eau douce, de leur réhabilitation et de leur gestion;

b. à promouvoir une meilleure éthique de la pêche parmi les pêcheurs à la ligne et les pêcheurs professionnels, et à imposer, pour l'exercice de la pêche, la présentation d'un certificat attestant d'une connaissance de base des écosystèmes aquatiques.

4. L'Assemblée recommande au Comité des Ministres, eu égard à la faune et à l'écosystème d'eau douce:

- i. de renforcer l'application de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe;
- ii. d'inclure la protection des poissons des aleviniers et des installations d'élevage dans ses travaux sur le bien-être des animaux.

(1). Texte adopté par la Commission Permanente, agissant au nom de l'Assemblée, le 3 juillet 1990. Voir doc.6207, rapport de la Commission de l'agriculture, rapporteur: Mme Anttila.



Agences nationales du Centre

AUTRICHE
Mr Peter SONNEWEND-WESSENBERG
Naturopa-Zentrum Austria
Stiftgasse 16
(Swarovski-Haus), 2. Stock
A-6020 INNSBRUCK

BELGIQUE
M. Jean RENAULT
Ministère de l'Agriculture
Administration de la Recherche Agronomique
Manhattan Center 7^e étage
Avenue du Boulevard 21
B-1210 BRUXELLES

TCHÉCOSLOVAQUIE
Dr Jaroslav HROMAS
Czech Institute for Nature Conservation
Slezska 9
CSFR-12029 PRAHA 9

CHYPRE
Mr Andreas PISSARIDES
Nature Conservation Service
Ministry of Agriculture and
Natural Resources
CY-NICOSIA

DANEMARK
Ms Lotte BARFOD
Ministry of the Environment
The National Forest and Nature Agency
Slotsmarken 13
DK-2970 HØRSHOLM

FINLANDE
Ministry of the Environment
Chief of Information
Ratakatu 3
SF-00120 HELSINKI

FRANCE
Mme Sylvie PAU
Direction de la Protection
de la Nature
Ministère de l'Environnement
14, boulevard du Général Leclerc
F-92524 NEUILLY-SUR-SEINE CEDEX

ALLEMAGNE
Mrs Helga INDEN-HEINRICH
Deutscher Naturschutzring e.V.
Kalkuhlstraße 24
Postfach 32 02 10
D-5300 BONN-OBERKASSEL 3

GRÈCE
M. Gregorio L. TSUNIS
Société hellénique pour la protection
de la nature
24, rue Nikis
GR-10557 ATHENES

HONGRIE
Mrs Louise LAKOS
Department for International Relations
Ministry of Environment
PO Box 351
H-1394 BUDAPEST

ISLANDE
Mr Sigurdur Á. THRÁINSSON
Nature Conservation Council
Hlemmur 3, PO Box 5324
ISL-125 REYKJAVIK

IRLANDE
Mr Michael CANNY
Wildlife Service
Office of Public Works
Leeson Lane
IRL-DUBLIN 2

ITALIE
Dr. ssa Elena MAMMONE
Ministero dell'Agricoltura
Ufficio delle Relazioni internazionali
18, via XX Settembre
I-00187 ROMA

LIECHTENSTEIN
Mr Wilfried MARXER-SCHÄDLER
Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz
Heiligkreuz 52
FL-9490 VADUZ

LUXEMBOURG
Mme Maryse SCHOLTÈS
Ministère de l'Environnement
5A rue de Prague
L-LUXEMBOURG-VILLE

MALTE
Mr Joe SULTANA
Secretariat for the Environment
M-BELTISSEBH

PAYS-BAS
Drs P. W. BOS
Ministry of Agriculture and Fisheries
Department for Nature Conservation,
Environmental Protection
and Wildlife Management
PO Box 20401
NL-2500 EK 's-GRAVENHAGE

NORVÈGE
Mrs Irene SIGUENZA
Ministry of Environment
Myntgaten 2
PO Box 8013 DEP
N-0030 OSLO 1

PORTUGAL
Prof. Miguel Magalhaes RAMALHO
Liga para a Protecção da Natureza
Estrada do Calhariz de Benfica, 187
P-1500 LISBOA

SAINT MARIN
Mme Antonietta BONELLI
Département des Affaires Etrangères
Conrada Omerelli
Palazzo Begni
Via Giacomini
47031 SAN MARINO

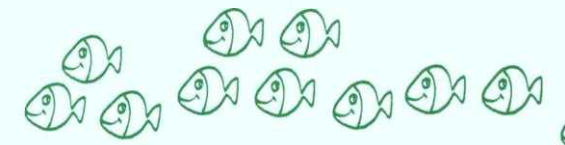
ESPAGNE
Mme Carmen CASAL FORNOS
Dirección General de Medio Ambiente
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
Paseo de la Castellana 67
E-28071 MADRID

SUÈDE
Mr Ingvar BINGMAN
National Swedish Environment
Protection Board
PO Box 1302
S-171 25 SOLNA

SUISSE
Dr. Ulrich HALDER
Ligue Suisse
pour la Protection de la Nature
Wartenbergstraße 22
CH-4052 BALE

TURQUIE
Mr Hasan ASMAZ
Turkish Association
for the Conservation of Nature
and Natural Resources
Menekse sokak 29/4
Kizilay
TR-ANKARA

ROYAUME-UNI
Mr M. W. HENCHMAN
English Nature
Northminster House
GB-PETERBOROUGH PE1 1UA



Tout renseignement concernant Naturopa, le Centre Naturopa ou le Conseil de l'Europe peut être fourni sur demande adressée au Centre ou aux Agences nationales respectives dont la liste figure ci-dessus.

