

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

DE VIE.

FLEUVES, SOURCES



**Homme n'oublie jamais
qu'un fleuve est une vie !**

B. Clavel

FLEUVES SOURCES DE VIE

Monique COULET

Docteur ès Sciences,
Chargée de Recherche
au C.N.R.S.
Université Claude Bernard
LYON I,
Laboratoire d'Ecologie des Eaux
douce, CNRS, URA 1451,
PIR Environnement Vallées
fluviales

Eau stagnante, courante, souterraine... L'eau fait partie de la vie de l'homme.....	3	Ainsi, le fleuve ne peut être réduit à un simple chenal conduisant l'eau de la montagne à la mer.....	19
La vie du fleuve se révèle dans la diversité des organismes qu'il abrite.....	5	Un fleuve vivant change de visage avec le temps.....	20
La source de vie d'un fleuve c'est le dynamisme de l'eau, le courant.....	8	Un fleuve libre est un atout économique pour l'homme puisqu'il représente un système naturel de régulation de la ressource en eau.....	22
La vie du fleuve c'est aussi le travail de l'eau.....	10	Que deviennent nos fleuves aujourd'hui ?.....	23
Le fleuve a aussi sa vie secrète.....	13	Nos fleuves ne sont pas condamnés si nous savons à la fois leur rendre un espace de liberté et respecter leur force de vie.....	27

SOMMAIRE

Plaquette réalisée par le Ministère de l'Environnement avec le concours du :



E AU STAGNANTE, COURANTE, SOUTERRAINE... L'EAU FAIT PARTIE DE LA VIE DE L'HOMME.

Depuis plus d'un siècle, l'eau de nos fleuves et rivières est considérée comme un simple fluide, une ressource, une matière première. Elle est turbinée pour produire de l'énergie, pompée pour refroidir les centrales thermiques ou nucléaires ; elle est utilisée pour l'industrie. Son flux sert à évacuer les déchets. Elle est utilisée pour l'irrigation et, bien sûr, net-

Photo : E. Wenger

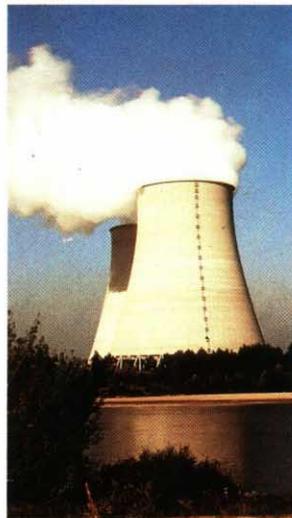


Photo : M. Coulet

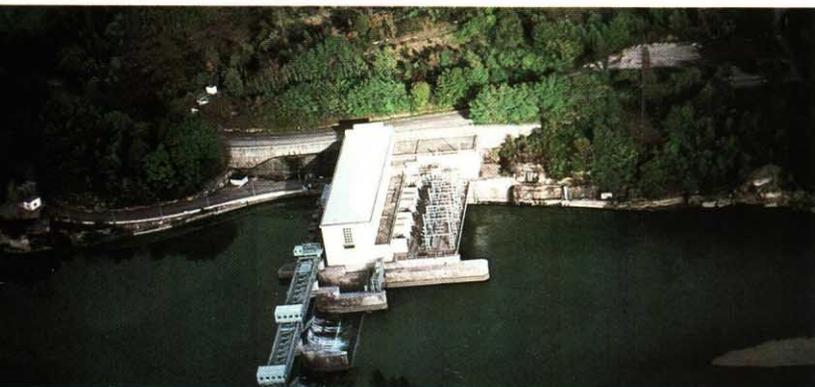


Photo : Laboratoire Ecologie Eaux douces - Université Lyon I

toyée, purifiée, elle sert à notre alimentation.

Les fleuves sont aussi des voies d'eau pour les transports. Rivières et torrents sont exploités pour les loisirs (voile, navigation de plaisance, kayak, rafting...).



Photo : C.N.R.

Pour les loisirs encore, l'eau est prélevée pour arroser les golfs ou faire de la neige artificielle pour les skieurs.

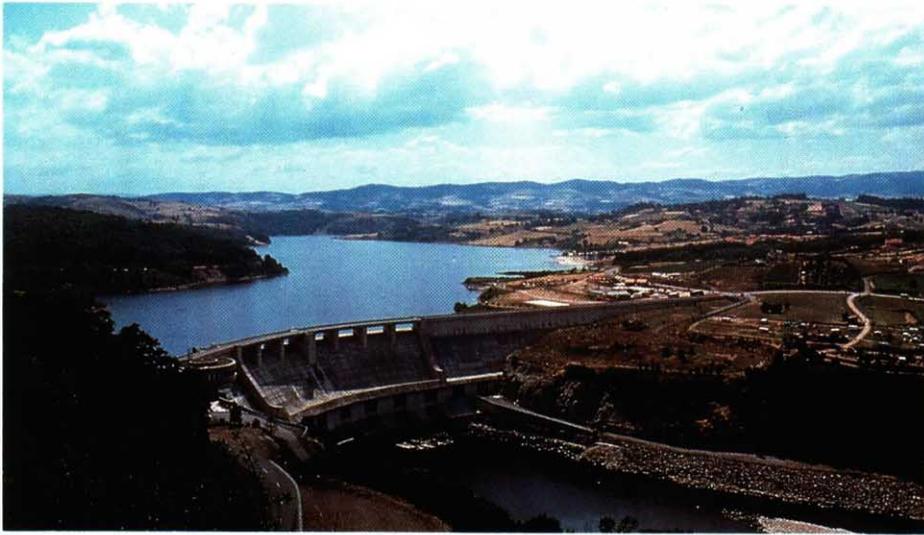


Photo : Th. Filippi

Depuis plus d'un siècle, en conséquence, nos fleuves et rivières ne représentent que de simples conduites, de vastes gouttières destinées à véhiculer cette ressource qui doit couler où il faut, quand il faut, en quantité nécessaire mais sans excès. Ainsi, nos cours d'eau sont-ils barrés, canalisés, endigués, rectifiés, recalibrés, surcreusés...

Laboratoire Ecologie Eaux douces - Université Lyon I

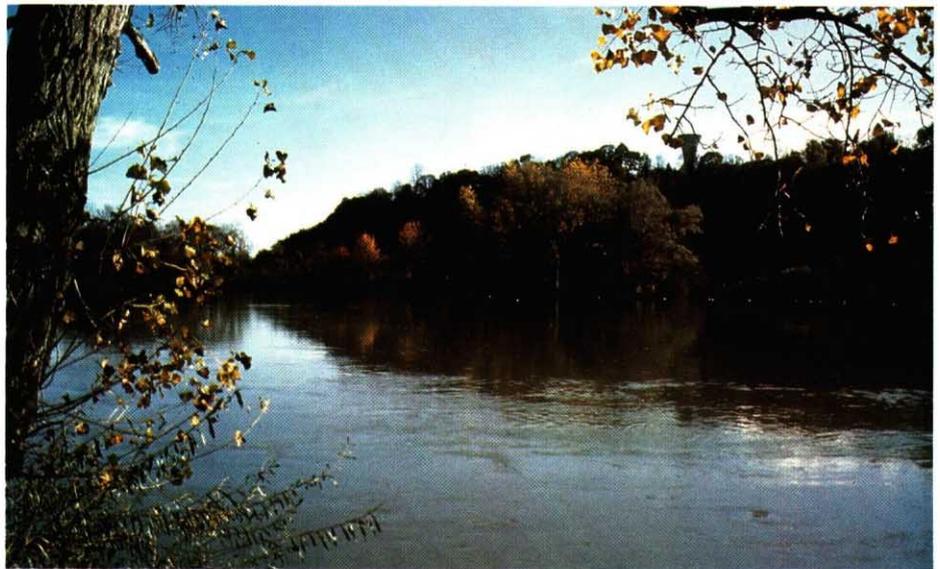


Photo : M. Coulet

L'Homme, ignorant, a cru se rendre maître de la ressource en eau. Il s'est trompé car nos fleuves et rivières

sont des organismes vivants et on ne peut les asservir sans, à long terme, le payer très cher.

LA VIE DU FLEUVE SE RÉVÈLE DANS LA DIVERSITÉ DES ORGANISMES QU'IL ABRITE

Les poissons, bien sûr, mais aussi tous les petits animaux dont ils se nourrissent : les crustacés, les mollusques, les vers, une foule de larves d'insectes... Tout ce monde respire et les végétaux, mousses aquatiques et algues diverses, contribuent à charger l'eau en oxygène disponible dont l'essentiel vient du mélange avec l'air dans les tourbillons de l'eau courante.



Photo : H. Persat

Ils servent aussi de nourriture, d'abri ou de support pour la faune.

Ce réseau dense de vie ne se limite pas au milieu aquatique. Il est intimement lié au monde terrestre

avec lequel se font toutes sortes d'échanges. L'hirondelle saisit en vol l'insecte qui émerge de la surface, après la métamorphose. Le fleuve troque aussi avec le monde terrestre le poisson qu'il offre au martin-pêcheur, au héron ou à la loutre contre les feuilles et autres débris qui tombent des arbres de la rive et servent de nourriture à la faune aquatique. Le castor a besoin de la berge pour son terrier, des saules pour se nourrir et de l'eau pour se déplacer.

Le fleuve est aussi disponible pour les visiteurs saisonniers. Sa route guide les grands migrateurs auxquels il offre le gîte et le couvert.

La vitalité du fleuve se mesure à la complexité de ce réseau où chaque espèce trouve sa place et où chacun a besoin des autres pour sa nourriture, sa respiration ou son abri. Une maille du réseau peut manquer, il y aura toujours une solution de rechange. En revanche, si des espèces dispa-



Les végétaux chargent l'eau en oxygène ; ils servent aussi de nourriture et d'abri...

pièces dépendent les unes des autres, en particulier pour leur nourriture. Chacune appartient à un maillon d'une sorte de chaîne : les algues sont brouillées par les mollusques, les insectes, les vers... Ceux-ci sont la proie des crustacés et de certains poissons qui, à leur tour, sont mangés par d'autres poissons. Les



Photo : FRAPNA

La force de vie du fleuve se mesure à la complexité de ce réseau biologique où chaque espèce trouve sa place.

raissent en grand nombre, le réseau sera simplifié et, en conséquence, l'édifice deviendra plus fragile.

Une grande diversité d'espèces est donc le témoin d'un fleuve en bonne santé.

Dans ce réseau biologique, les es-



Photo : M. Couliet

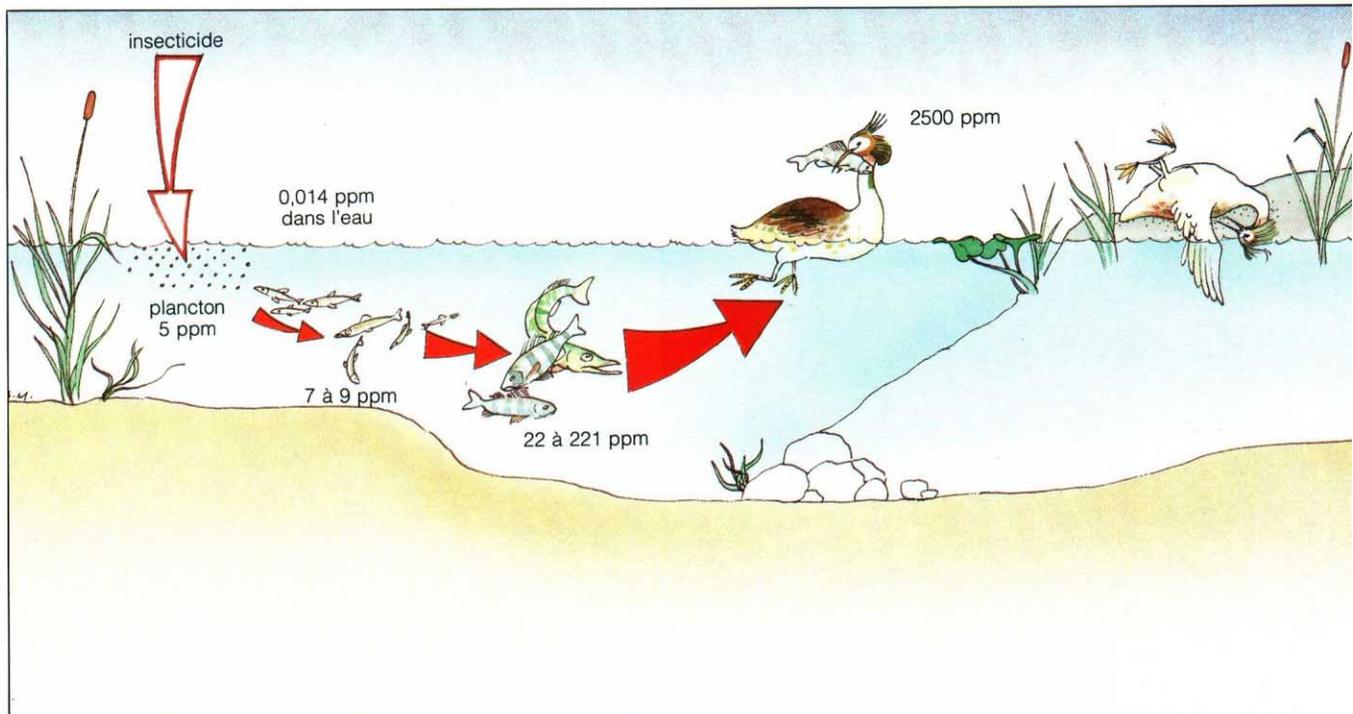
... ou de support pour la ponte...

oiseaux, les mammifères piscivores et l'Homme constituent le dernier maillon.

L'existence de cette chaîne explique que l'action de l'Homme puisse entraîner des effets inattendus.

Les substances toxiques, lorsqu'elles sont régu-

lièrement déversées dans le fleuve à très faibles doses, sont absorbées par les algues et les mousses aquatiques et se concentrent dans ces végétaux. Par conséquent, les poissons végétaux prélèvent une quantité plus grande de toxiques. Ils sont, à leur tour, la proie des



Un insecticide déversé régulièrement, à faible dose, se concentre dans la chaîne alimentaire. Les animaux qui se trouvent en bout de chaîne meurent. 1 ppm = 1mg/litre ou 1mg/kg (d'après DORST, 1971).

poissons carnivores dont la chair va atteindre des concentrations importantes et, en bout de chaîne, la vie de l'homme et d'autres espèces est menacée. Un déversement insidieux et apparemment dérisoire et, plus loin, plus tard, des hommes sont hospitalisés et des oiseaux ou des loutres disparaissent.

Ce réseau biologique complexe participe aussi au maintien de la qualité de l'eau. A mesure que les algues se multiplient, que les feuilles des arbres de la rive tombent et s'ac-

cumulent, que les végétaux divers meurent, ils sont éliminés en grande partie par toute cette faune spécialisée. Il y a ceux qui broutent et râclent les algues ; les broyeurs réduisent feuilles et végétaux divers en fines particules et ces débris organiques, emportés par le courant, nourrissent les filtreurs qui les piègent plus à l'aval. Tous ces animaux contribuent, à différents niveaux, à dégrader ces matières organiques. Si broyeurs, ou brouteurs ou filtreurs disparaissent, cette sorte de recyclage naturel ne fonctionne plus et l'équilibre

est rompu. Ainsi, si les algues ne sont plus régulièrement éliminées par la faune, elles se développent sans entrave et envahissent le milieu aquatique jusqu'à l'asphyxie.

L A SOURCE DE VIE D'UN FLEUVE C'EST LE DYNAMISME DE L'EAU, LE COURANT

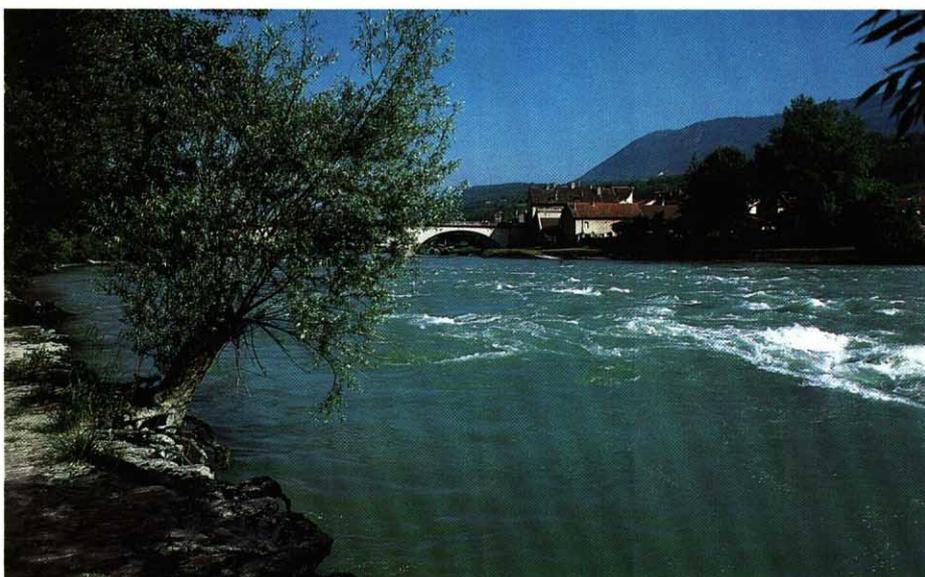


Photo : J.P. Bravard

Dans sa course, l'eau entraîne, arrache et emporte tout ce qui ne sait pas lui résister. Animaux, algues et plantes diverses sont soumis à une contrainte sévère que seules les grandes tempêtes font subir à leurs voisins terrestres. Depuis des millénaires ils se sont adaptés à la situation au prix de multiples astuces. Les poissons, fuselés, recouverts d'écailles, sont les plus performants. Les larves d'insectes, les crustacés, les mollusques, les vers... doivent, pour survivre, se mainte-

nir dans le courant. Les uns ont choisi de se fixer par une ventouse, d'autres ont opté pour une forme plate, offrant le minimum d'obstacle au déplacement de l'eau, d'autres encore ont multiplié les crochets, ou se construisent un hamac de soie amarré aux pierres...

Le long des rives et au fond du lit, le courant est ralenti par les frottements contre le sol. La plupart de ces animaux recherchent là le moindre abri. La berge qui résiste à l'érosion

grâce aux racines des arbres qui la bordent, offre à toute cette faune une multitude d'anfractuosités, de fentes, de niches ou de caches. Les animaux se glissent sous les galets ou s'insinuent entre les racines. Ces rives qui paraissent désertes recèlent en réalité une foule dense qui peut atteindre 40.000 individus par mètre carré. Chaque espèce a son domicile propre. Certaines recherchent les débris végétaux, d'autres se fixent sur les bois morts, d'autres préfèrent le sable.

Les espèces qui s'enfouissent dans les sédiments fins ne pourraient pas survivre dans les graviers... Une rive hétérogène et diversifiée présente toutes sortes d'habitats différents colonisés par une grande diversité d'espèces.

Les berges, avec leurs multiples abris, jouent aussi le rôle de « nurseries ». Car, ces recoins protégés sont tout à fait propices pour abriter les pontes et permettre la croissance des jeunes larvules fragiles.

Éliminer les arbres des rives c'est livrer la berge à l'érosion, voir disparaître ces zones refuge, c'est donc porter gravement atteinte à cette réserve de vie qui permet au fleuve de se régénérer.

Les rives artificielles, uniformes, pauvres en abris, sont très nettement désertées par la faune.

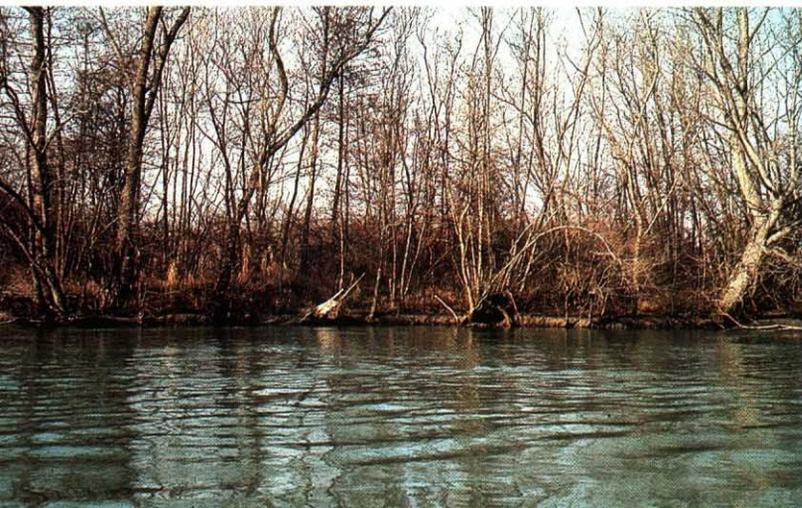


Photo : L. Cogerino

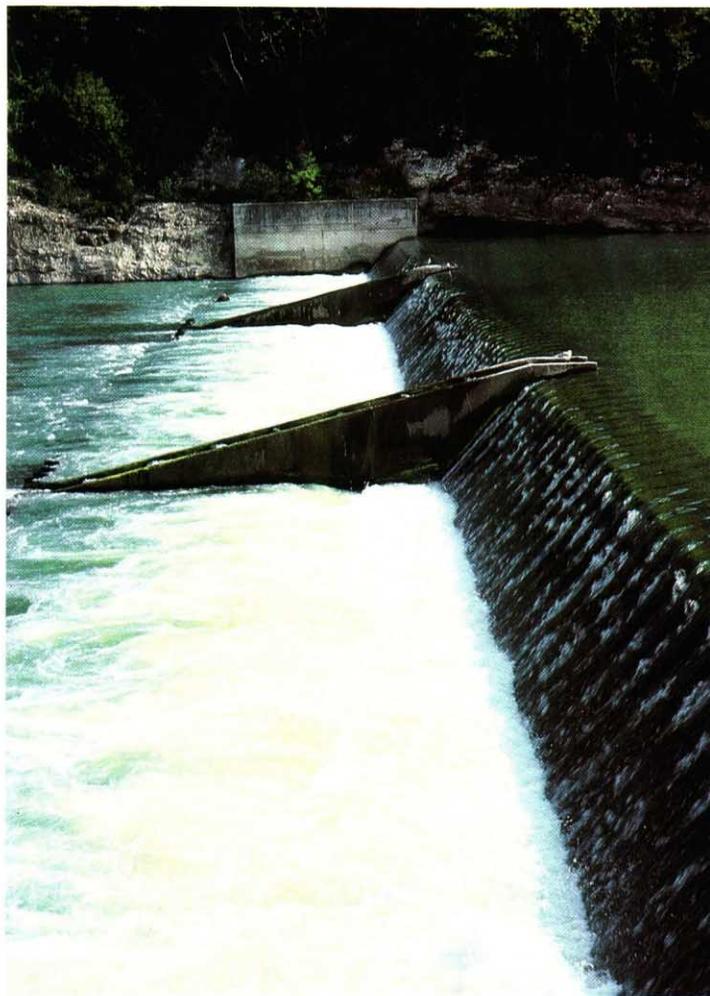
Tous ces animaux, cependant, ne peuvent demeurer ainsi fixés ou reclus dans leur abri. De temps à autre ils doivent lâcher prise et se déplacer pour se nourrir ou se reproduire. C'est alors que certains sont entraînés par le courant. On a calculé que passent sous les ponts des grands fleuves plusieurs dizaines de millions de ces animaux en 24 heures (un animal chaque fois que passe un mètre cube d'eau du Rhône sous un pont de Lyon, soit environ 52 millions d'animaux en 24 heures). Mais le fleuve ne se vide pas pour autant ! Ce lessivage régulier de la faune par le courant, cette lente dérive vers l'aval sont compensés par les naissances dans les nurseries des rives et même, chez certains insectes, par le comportement des adultes : après la métamorphose qui les fait passer de la vie aquatique à la vie aérienne, ils

volent en remontant le courant pour pondre à l'amont, comme pour recharger le fleuve de jeunes individus.

Le courant est donc stimulateur de vie par les contraintes qu'il impose. Avec le temps, il a participé à la sélection d'espèces résistantes parfaitement adaptées. Elles ont besoin du mouvement de l'eau, de ce brassage constant qui uniformise la température et piège l'oxygène de l'air. Elles s'éteignent dès que le courant ralentit.

Les barrages et les seuils construits par l'Homme suppriment ou freinent le courant. Ils provoquent ainsi la disparition des espèces les mieux adaptées, celles qui ne peuvent survivre dans les eaux calmes. Seules subsistent alors les espèces les plus banales. Ces aménagements amenuisent l'éventail des espèces ; ils simplifient le réseau biologique et, en

Photo : J.P. Bravard



conséquence, altèrent la force de vie du fleuve.

En outre, le cours de l'eau, continu de la source à la mer, se trouve sectionné par ces aménagements. Il est cloisonné en tronçons successifs et chaque barrage crée un double obstacle aux déplacements

des poissons : l'ouvrage à franchir, d'une part, et la retenue sans courant - milieu hostile à traverser - d'autre part. Grands et petits migrateurs, le saumon, l'aloise, l'esturgeon... mais aussi la truite, l'ombre et bien d'autres n'ont plus accès à leurs frayères des hauts bassins.

LA VIE DU FLEUVE C'EST AUSSI LE TRAVAIL DE L'EAU

Le travail est différent selon que l'eau dévale en torrent, qu'elle coule enserrée dans des gorges ou flâne paresseusement dans la plaine.

Dans le haut cours, la pente est forte, l'eau travaille en arrachant des matériaux ; elle érode ; elle transporte blocs, galets et graviers.

Quand la pente s'adoucit, l'eau dépose sa charge et divise son cours. Elle crée des bras latéraux et des îles. Le paysage se diversifie et c'est une aubaine pour les êtres vivants. Au centre du fleuve, l'eau est profonde et le courant violent créant des conditions sévères. Seuls résistent les animaux les mieux adaptés. Dans les bras latéraux, plus étroits, le courant est plus faible, la profondeur moindre ; le milieu est accueillant et abrite toute une végétation et une faune qui ne pourraient survivre dans l'axe du fleuve. Certains poissons vont y déposer leurs œufs et les jeunes ale-

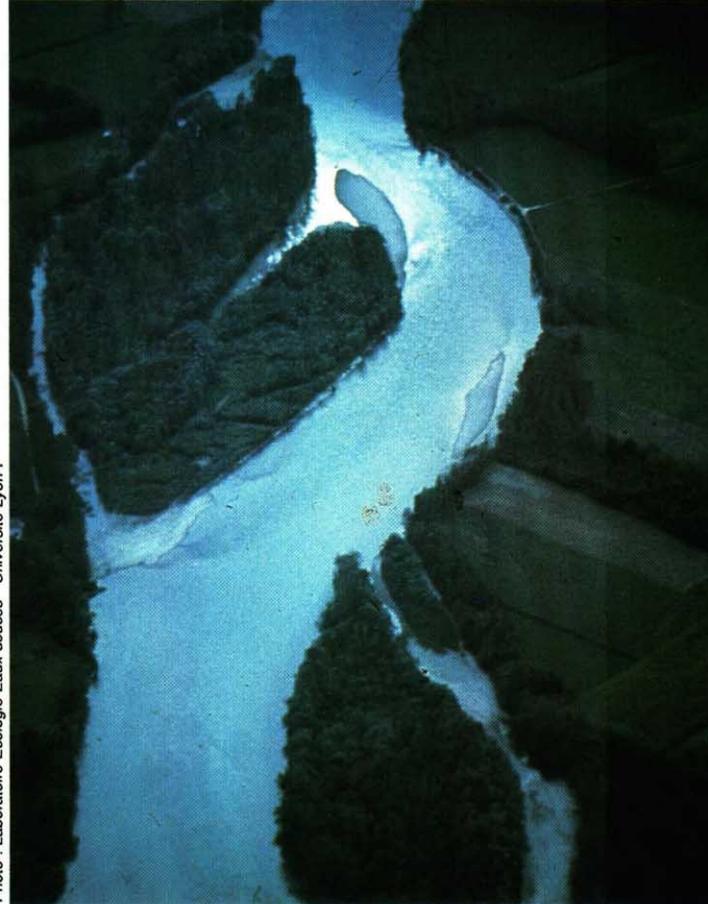


Photo : Laboratoire Ecologie Eaux douces - Université Lyon 1



Photo : M. Coulet

vins, fragiles, se développent à l'abri des forts courants qu'ils gagneront, plus tard, à l'âge où ils pourront les affronter. Ces bras secondaires contribuent ainsi à amplifier la diversité biologique du fleuve. Les îles qu'ils contournent apportent en plus la richesse de leurs rives. Ces réserves de vie et ces zones refuges s'ajoutent à celles du cours principal qui, par son courant, joue le

rôle d'agent de liaison entre toutes ces annexes. Ces dernières participent à la bonne santé du fleuve en renforçant ses capacités de résistance.

Plus près de l'embouchure, l'eau, qui a perdu sa charge, travaille alors en allongeant son cours. Le fleuve dessine de vastes méandres déroulant une grande longueur de berges avec toutes les richesses qu'elles



Photo : G. Pic

recèlent. De plus, pour chaque boucle de son cours, il offre à la faune deux rives différentes : une rive en creux, abrupte, soumise à un courant violent et que colonisent les animaux les plus adaptés, et une rive convexe, à pente faible, disponible pour les espèces les plus vulnérables.

L'eau, par son travail, érode ici, dépose là et le lit du cours d'eau est le résultat de cet équilibre subtil.

L'Homme peut remettre en cause cet équilibre, par exemple en puisant dans le lit du fleuve pour prélever les dépôts de graviers destinés à la construction de routes et bâtiments. L'équilibre est alors rompu et, parfois, à quelques kilomètres en amont, un pont

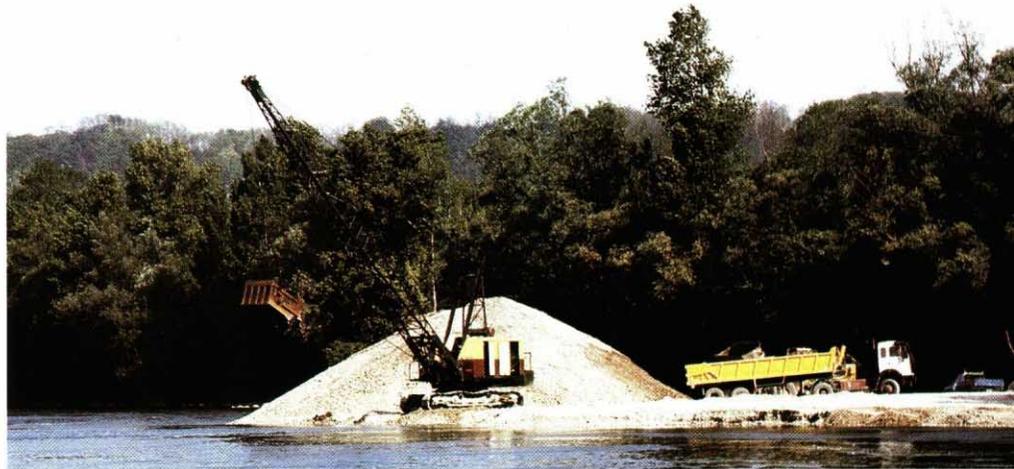
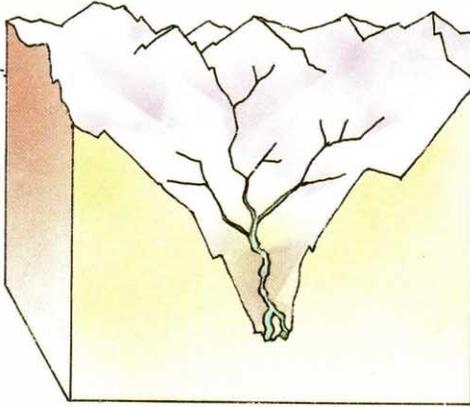


Photo : M. Coulet

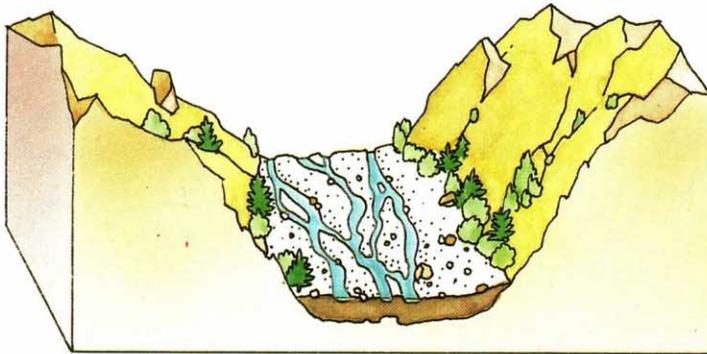
s'effondre, l'eau ayant soutiré galets et graviers sous les piles de l'ouvrage pour rétablir la situation en aval. Les exemples sont multiples, le plus spectaculaire reste celui du pont de Tours.

Les barrages, pour leur part, bloquent les flux de matériaux, amplifiant l'érosion à l'aval. Les ouvrages construits dans le Bassin du Rhône retiennent les sédiments que le fleuve

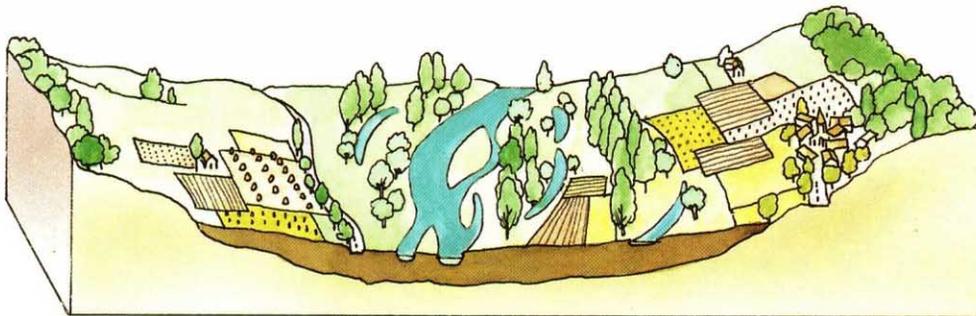
autrefois déversait dans la Méditerranée. Aujourd'hui, l'érosion marine prend le dessus et la côte de Camargue recule.



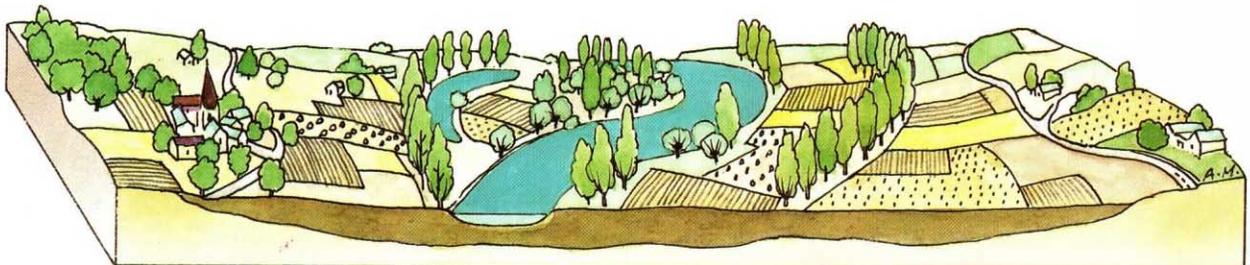
Dans le haut cours, l'eau arrache des matériaux...



Quand la pente s'adoucit, l'eau dépose sa charge et divise son cours.



Plus à l'aval, l'eau crée des bras secondaires, des îles, des bras morts...



Près de l'embouchure, l'eau travaille en allongeant son cours.

A mesure qu'il s'éloigne de sa source, le fleuve diversifie sa plaine alluviale créant de nouveaux milieux disponibles pour de nouvelles espèces.

LE FLEUVE A AUSSI SA VIE SECRÈTE



Photo : M. Coulet

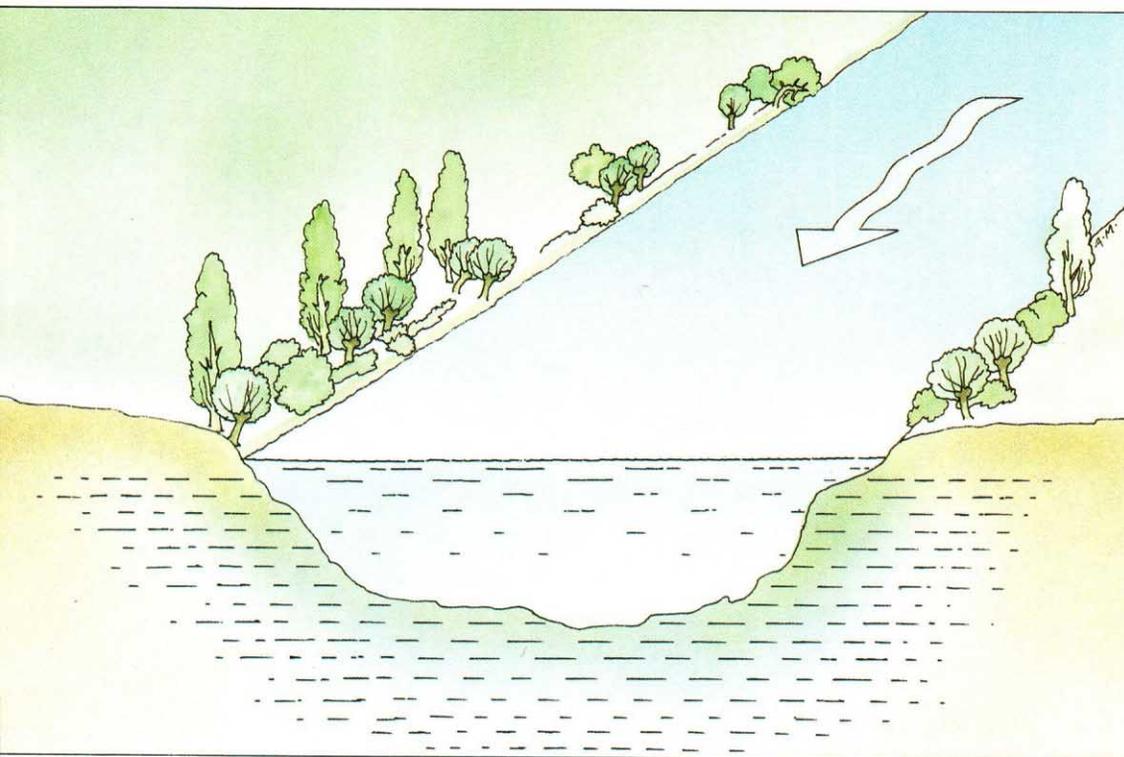


Photo : M.J. Olivier

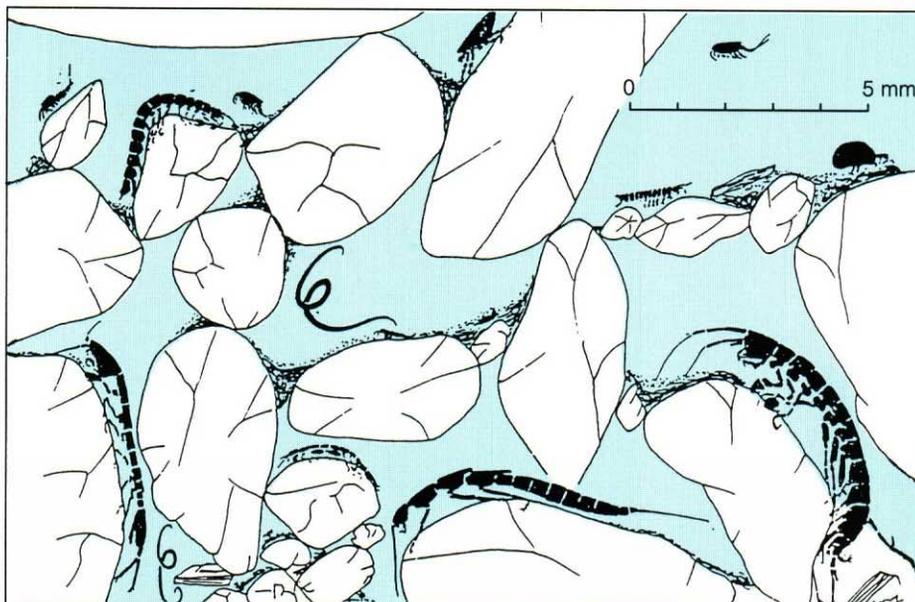
Il a un compagnon de route : le fleuve souterrain, plus vaste que lui et beaucoup plus lent puisque ses eaux s'insinuent à travers les sédiments.

Ce fleuve immense, méconnu, discret, obscur, est lui aussi un milieu vivant. Il abrite toute une faune typique des cavernes. Privés de lumière dans ce milieu souterrain, ces animaux sont blancs et souvent aveugles.

La couche de galets et de graviers qui relie le fleuve superficiel à son double invisible, laisse une quantité d'interstices par lesquels l'eau se fraye un passage.



Sous le fleuve, une zone de réserve biologique, une zone refuge...



La microfaune des sédiments du sous-écoulement du fleuve (d'après BOU, 1974).

Les animaux de surface en profitent pour se soustraire à la force du courant. Certains s'enfoncent dans cet espace protégé pour déposer leurs œufs. Les jeunes larvules se développent ainsi à l'abri et rejoindront leurs congénères, en surface, lorsqu'elles pourront résister au courant. Cette couche de sédiments, située sous le fond du fleuve, est

donc une réserve de vie.

C'est aussi une zone refuge en cas de pollution. A la première alerte, dès que se fait sentir une légère anomalie dans la qualité de l'eau, la faune superficielle pénètre dans les sédiments, échappant ainsi à la mort. Elle recolonisera le fleuve après le passage de la perturbation. Cet

espace permet donc au fleuve de résister au stress ; il renforce les possibilités de récupération du système.

Enfin, cette zone de sédiments, grâce à la faune mais aussi aux algues et à la multitude de bactéries qu'elle abrite, joue un rôle important de filtre. L'eau de surface percole en permanence entre les graviers et entraîne avec elle des quantités de petites particules organiques qui servent de nourriture à cette faune interstitielle. L'eau qui continue son chemin vers les profondeurs sera ainsi naturellement débarrassée de ces débris. Or, c'est souvent dans cette nappe alluviale que l'eau est pompée pour être conduite à nos robinets.

Les berges enrochées, cimentées ou bétonnées par l'Homme, le fond du lit colmaté par des vases noires et putrides - lorsque le courant est ralenti par les barrages ou que le cours d'eau reçoit certains types de rejets, ou lors des vidanges de retenues - et tous ces échanges d'eau et de faune entre le fleuve visible et son homologue souterrain deviennent impossibles. La nappe alluviale s'amenuise et peut disparaître, emportant avec elles son aide et sa contribution à la vie de surface.

A VIE DU FLEUVE C'EST ENCORE SON REGIME : cette alternance entre les hautes eaux et les basses eaux... une sorte de respiration.



Photo : J.P. Bravard

Depuis des millénaires, la flore et la faune vivent au rythme du fleuve. Certaines espèces savent éviter d'être malmenées par les crues. Elles se métamorphosent et quittent la vie aquatique juste avant la période de hautes eaux. Avec le temps, elles ont su s'adapter aux circonstances.

Si les uns évitent les crues, d'autres attendent les eaux plus chaudes de l'étiage pour se développer.

Les fortes crues redessinent souvent

Photo : G. Pic



Photo : Laboratoire Ecologie Eaux douces - Université Lyon I

le cours et remodelent le lit du fleuve. Elles forment et déplacent les bancs de gravier. Elles

laissent derrière elles des surfaces de galets nus, déserts. Mais très vite, une flore et

toute une faune particulière s'installent sur les quelques millimètres de limon piégé entre les pierres.

Plus tard, les premiers plants de saules ou de peupliers tentent leur chance. Mais la crue suivante balayera toute cette végétation. Ce nettoyage régulier maintient la présence de bancs de galets nus nécessaires à la vie de toute une série d'espèces qui ne se développent que là. Si les crues sont supprimées, ces bancs, en quelques années, évoluent en îles boisées, éliminant ces espèces pionnières.

Ces vastes bancs, avec leur flore éphémère, participent à l'amélioration de la qualité de l'eau. Ils font obstacle au courant. L'eau, ralentie dans sa course vers l'aval, se glisse



Photo : Laboratoire Ecologie Eaux douces - Université Lyon I

entre les galets et graviers, abandonnant les sédiments qu'elle transporte et, avec eux, les impuretés diverses. Lorsqu'elle émerge

à l'aval du banc, elle est filtrée.

La crue débarasse aussi le fond du lit du sable ou de la vase qui se sont déposés en eau calme, bouchant les interstices. Elle libère donc de nouveau son passage vers la nappe et autorise les déplacements des animaux qui se réfugient en profondeur.

La crue peut aussi recouper un méandre. Le fleuve abandonne alors, dans sa plaine alluviale, tout un tronçon de son cours qui deviendra un immense étang disponible pour tout un cortège d'espèces particulières : la flore et la faune des eaux stagnantes. Il enrichit son voisinage d'un nouveau type de milieu et de nouvelles espèces.



Photo : M. Coulet

Par le bois mort et autres débris qu'elle charrie, la crue peut provoquer des embâcles et ainsi brusquement obstruer l'entrée d'un bras secondaire. Ce bras vif devient bras mort. Il semble mort parce que l'eau n'y court plus. En fait, c'est un bras de vie. Il est alimenté discrètement par le fleuve souterrain qui lui livre une eau pure par de multiples sources. Dans cette eau limpide, animée d'un courant imperceptible, s'installe une mosaïque de plantes aquatiques diverses qui abritent toute une série d'espèces animales

dont certaines, très exigeantes, sont devenues rares. La faune et la flore microscopiques abondent dans cette eau claire. Un léger courant entraîne cette précieuse manne vers l'axe fluvial dont elle nourrit les poissons. Ceux-ci, à leur tour, remontent dans ces milieux abrités pour frayer ou s'y réfugier en cas de pollution.

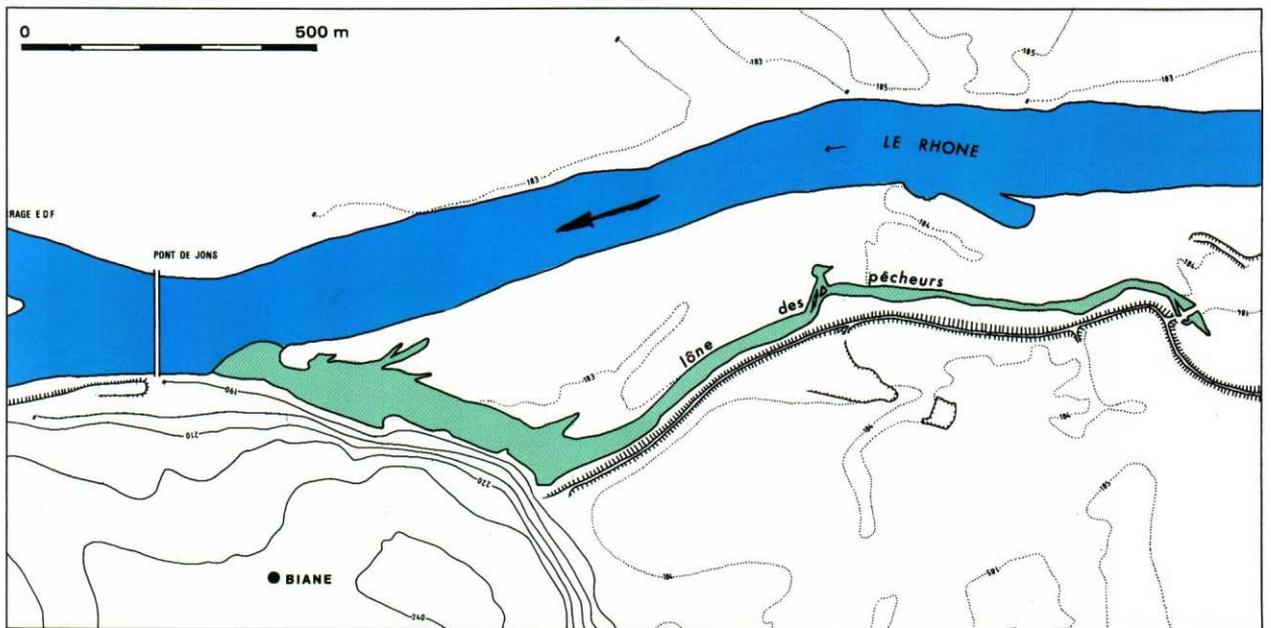
La crue créatrice d'espaces, est donc essentielle à la vie du fleuve.



Photo : M. Coulet



Photo : M. Coulet



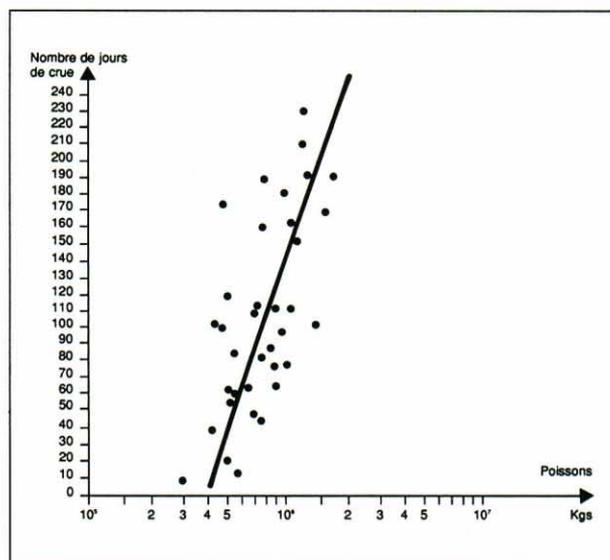
Obstrué à l'amont, un bras vif devient bras mort... en fait, c'est un bras de vie...

Les barrages ou les digues construits pour maîtriser les sautes d'humeur du fleuve en régularisant son régime, suppriment cette alternance de crues et d'étiages. Le fleuve en a le souffle coupé. Coincé dans son corset de béton, il ne peut plus construire des îles, déplacer des bancs de gravier, obstruer des bras morts ou recouper des méandres.

Il a perdu sa liberté et sa créativité.

La crue, avec ses retours réguliers, rythme aussi la vie dans le fleuve.

Lorsque les hautes eaux s'étalent, le fleuve n'est plus qu'une grande nappe uniforme, effaçant, pour un temps, la diversité de la plaine. L'eau d'inondation fait alors le lien entre l'axe fluvial et les milieux annexes -



Dans la plaine alluviale du Danube, plus le nombre annuel de jours de crue est grand, plus la production de poissons est élevée (d'après STANKOVIC et JANKOVIC, 1971).

bras morts, anciens méandres - même les plus isolés. Tous les échanges deviennent possibles. Les brochets, par exemple, en profitent pour gagner les bras morts les plus lointains et y déposer leurs œufs. Les jeunes alevins, piégés par le retrait des eaux de décrue, vont grandir dans ces milieux tranquilles, riches d'une faune accessible. Ils saisiront l'occasion de la prochaine crue pour

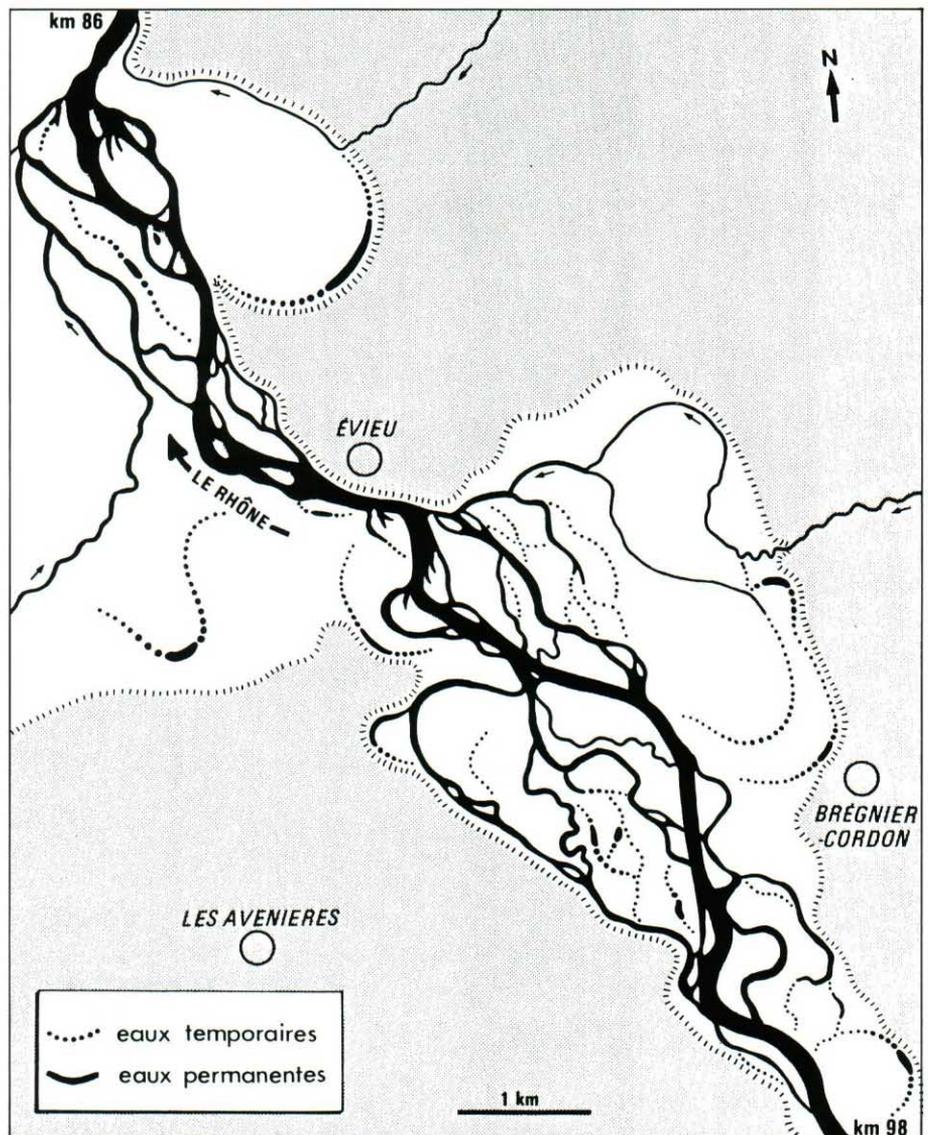
rejoindre leurs congénères dans le cours principal...

Dans la plaine alluviale du Danube, la pêche est d'autant plus productive que la durée des inondations est élevée. Une étude sur 38 ans a montré que la récolte est environ de 500 tonnes quand les inondations ont duré une vingtaine de jours ; elle peut atteindre 1500 tonnes après 200 jours de crue.

A INSI, LE FLEUVE NE PEUT ETRE REDUIT A UN SIMPLE CHENAL CONDUISANT L'EAU DE LA MONTAGNE A LA MER

Il faut le voir comme un milieu de vie aux multiples facettes pour une multitude d'organismes : le chenal principal, les bras secondaires, les bras morts, les anciens méandres, les bancs de gravier, les îles, les grèves... mais aussi les marais et la forêt alluviale. Tous ces milieux annexes sont solidaires du fleuve qui les alimente en eau avec l'aide de son compagnon souterrain. Quand l'eau afflue dans l'axe fluvial, le niveau monte aussi dans les bras morts et les anciens méandres. Quand elle baisse dans le fleuve, elle baisse aussi dans tous les milieux annexes, qui, en quelque sorte respirent avec le fleuve.

L'eau, omniprésente, fait le lien entre toutes les pièces de cet immense puzzle, c'est elle qui les rend solidaires. Elle gouverne tous les échanges entre les éléments de ce système : échanges d'organismes, de sédiments, de



Le fleuve, un milieu de vie aux multiples facettes... zones refuge, réserves biologiques...

débris ou de particules organiques, échanges qui permettent aux bras secondaires, aux bras morts ou à la nappe alluviale de jouer leur rôle de réserve de vie de zones refuges.

L'ensemble constitue un gigantesque organisme vivant dont chaque élément est solidaire du tout : c'est un écosystème.

UN FLEUVE VIVANT CHANGE DE VISAGE AVEC LE TEMPS



Photo : M. Coulet

Deux forces s'opposent au cours de la vie d'un fleuve : le courant et la végétation. Lorsque l'eau court, la force de son flux empêche ou limite l'installation des plantes aquatiques. Seules quelques espèces savent lui résister. Dès que le courant faiblit, si l'eau garde un peu de limpidité, les plantes se multiplient. C'est alors que tout s'accélère : plus il y a de plantes, plus l'eau est freinée dans sa course favorisant ainsi les dépôts de limon et l'installation de nouvelles plantes qui, à leur tour, feront obstacle

au mouvement de l'eau et ainsi de suite.

Avec le temps, l'axe fluvial demeure, bien sûr, mais toutes ses dépendances aquatiques peu à peu vont disparaître devant la progression de la végétation.

Dans un jeune bras mort, la flore est entièrement aquatique et immergée. Plus tard, les nénuphars couvrent la surface, des roseaux bordent les rives. Les débris végétaux s'amoncellent, la profondeur diminue et l'eau progressivement recule.

Photo : F. Castella



Photo : F. Castella





Photo : M. Coulet

nir la diversité des paysages et l'écosystème garde sa complexité, ses réserves de vie et ses zones refuges. Le fleuve se maintient en bonne santé.

Un fleuve aménagé, prisonnier entre des digues, privé de liberté, maîtrisé par l'Homme, ne peut plus régénérer les paysages de sa plaine à mesure

qu'ils changent et disparaissent avec le temps. La plaine alluviale perd sa diversité. Le réseau de vie se simplifie à l'extrême, le fleuve perd sa force de vie et sa résistance.

Il est alors gagné par la plus grave maladie des écosystèmes : l'uniformité.



Photo : J.P. Bravard

Le bras mort deviendra marécageux puis disparaîtra, colonisé par les saules qui effaceront jusqu'au souvenir du fleuve. Les anciens méandres abandonnés se modifient aussi avec le temps. La ceinture de roseaux qui les entoure peu à peu s'élargit ; la surface d'eau libre se rétrécit jusqu'à disparaître laissant la place à de vastes marais,

immenses zones humides avec toute la richesse de leurs espèces particulières.

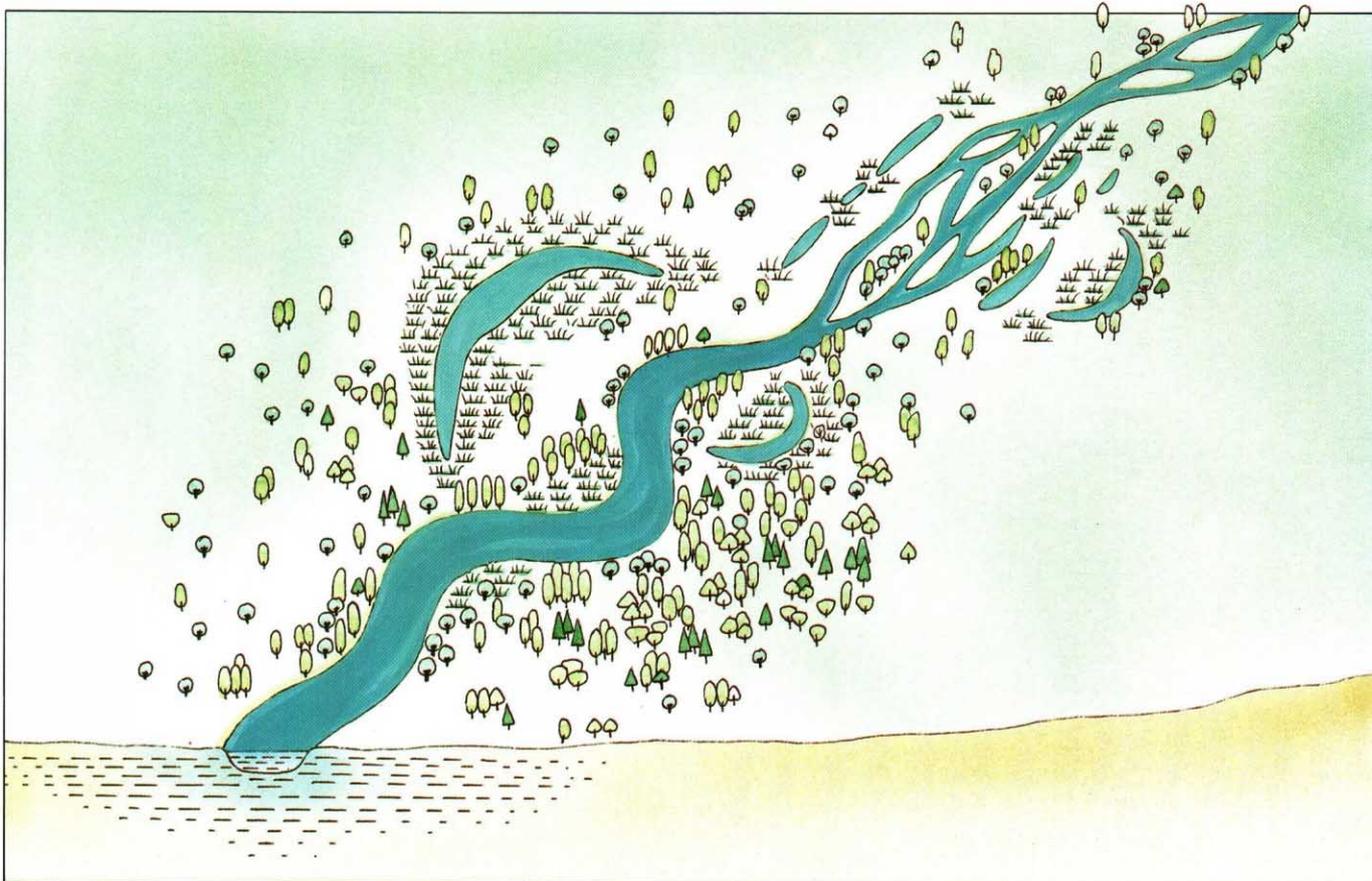
La plaine alluviale ne perd pas ses multiples visages pour autant car d'autres crues auront créé de nouvelles îles, de nouveaux bras morts, recoupé de nouveaux méandres... Les crues se chargent de mainte-



Les crues se chargent de maintenir la diversité des paysages et l'écosystème garde sa complexité...

UN FLEUVE LIBRE EST UN ATOUT ECONOMIQUE

pour l'Homme puisqu'il représente
un système naturel de régulation
de la ressource en eau



Une plaine alluviale diversifiée, avec sa nappe alluviale : un système de régulation de la ressource en eau...

Pour cela encore, la crue est nécessaire car elle participe au stockage de l'eau. Lorsque l'eau monte, elle déborde, s'étale, ralentit. Elle prend le temps de s'infiltrer et elle recharge la nappe avec de l'eau purifiée. Elle gonfle les marais qui jouent le rôle d'éponge. Nappe et marais restitueront leurs eaux, plus

tard, en période d'étiage. Il y a donc une réelle régulation en terme de quantité.

Un fleuve en bonne santé est aussi une garantie pour le maintien d'une eau de qualité. Les arbres des berges, la forêt alluviale, les roseaux des marais ont pour cela un rôle essentiel. Une partie des

eaux d'infiltration et de ruissellement, chargées de nitrates par les engrais en excès épandus dans les cultures de la plaine, convergent vers l'écosystème fleuve. Ces nitrates sont prélevés par la forêt alluviale et les roseaux des marais. Ces eaux, lorsqu'elles atteignent la nappe, sont ainsi filtrées naturellement.

Le fleuve, ce gigantesque organisme vivant, complexe, riche d'interactions entre tous ses éléments, fonctionne, évolue avec le temps. L'eau, source de vie, l'anime et le façonne.

Mais comme tout être vivant le fleuve peut se figer et mourir...

QUE DEVIENNENT NOS FLEUVES AUJOURD'HUI ?

Ils sont en grande partie rectifiés, canalisés, bétonnés, en un mot artificialisés. L'Homme a cru pouvoir maîtriser la ressource en eau et s'est heurté aux subtilités de fonctionnement des écosystèmes fluviaux. Il s'est donc trouvé engagé dans une spirale d'aménagements. En période de hautes eaux, la canalisation des flux dans un seul chenal, augmente sa vitesse et provoque à l'aval des érosions inattendues exigeant de nouveaux aménagements correcteurs qui, à leur tour nécessiteront d'autres interventions, entraînant ainsi la collectivité



Nos fleuves, aujourd'hui sont canalisés, bétonnés...

dans une série inexorable de travaux coûteux.

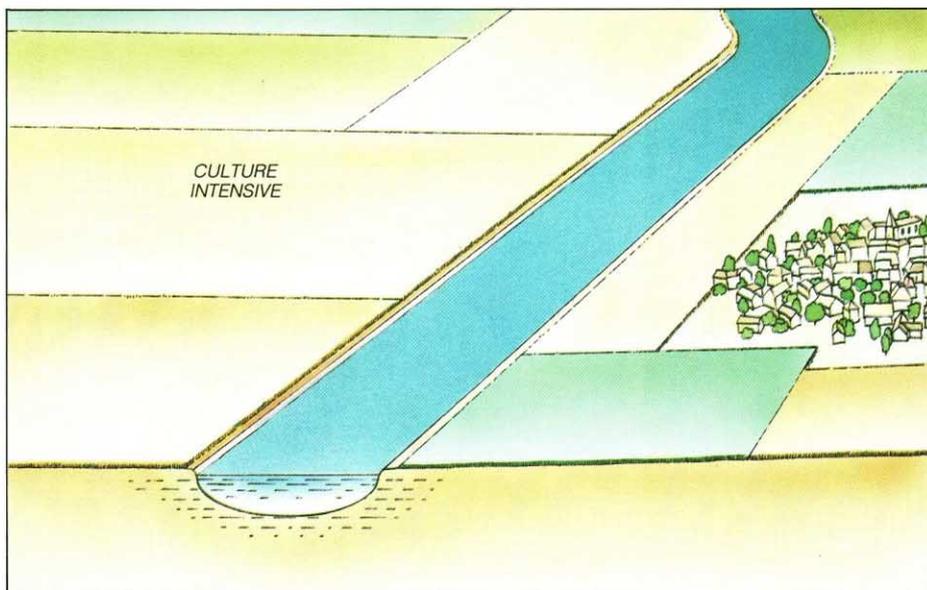
Des digues isolent le chenal principal de sa plaine

alluviale. Les sociétés humaines faussement sécurisées, colonisent la plaine d'inondation. Les cultures intensives et l'urbanisation

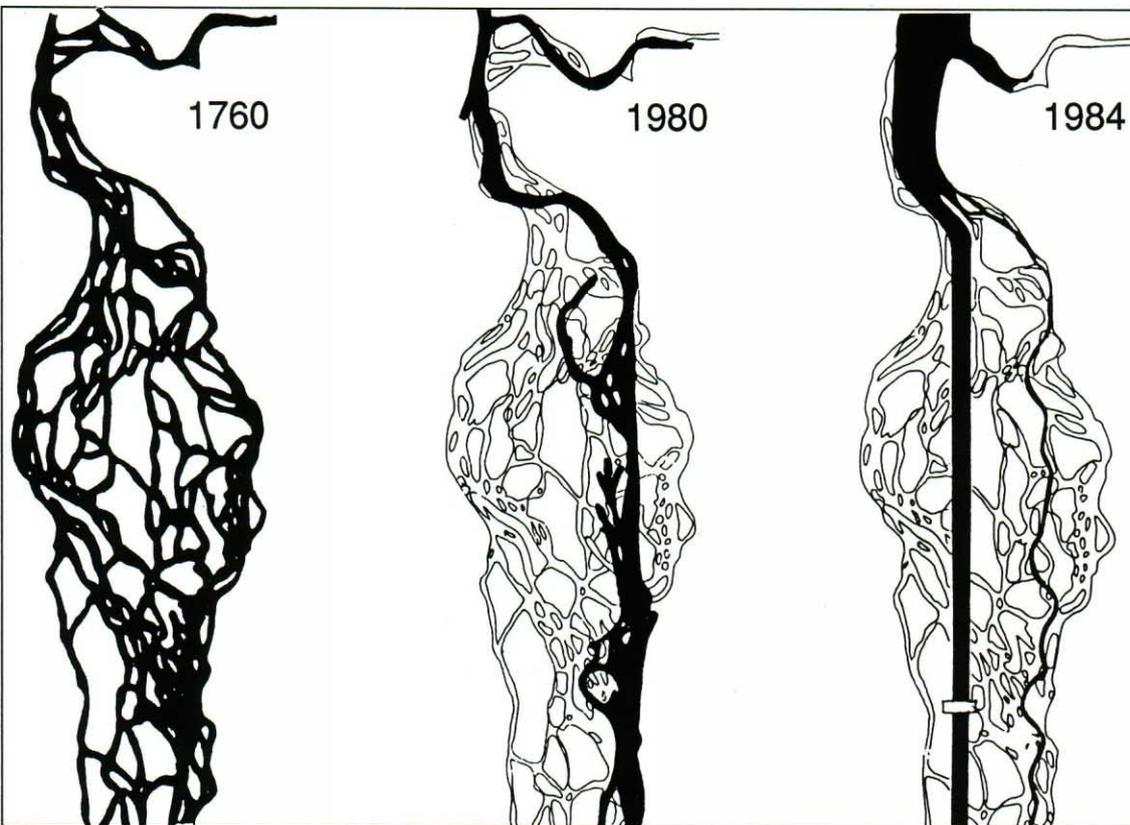
remplacent la forêt alluviale.

Meurtris, mutilés, tronçonnés, les fleuves ont perdu leurs réserves de vie, leurs zones refuge et leurs systèmes de filtre, alors même qu'ils sont maintenant beaucoup plus sollicités par l'Homme. La moindre pollution tourne donc à la catastrophe.

Cette énorme machine de régulation de la ressource en eau se désorganise, alors même que la demande est amplifiée. L'eau est pompée dans le fleuve pour l'irrigation



... aménagés, mutilés, ils sont devenus des organismes simplifiés, vulnérables...



La plaine alluviale du Rhône en Chautagne en 1760, en 1980 un siècle après l'endiguement du fleuve, et en 1984 après la construction d'un barrage hydroélectrique.



Photo : M. Coulet

des cultures, elle charge en nitrates la nappe phréatique, elle-même considérablement réduite. Cette eau souterraine est à son tour prélevée pour alimenter la ville qui rejette ses déchets dans le fleuve.

Si, pour un fleuve ou une rivière, une pollution chimique se soigne et peut n'être que

passagère, en revanche, la modification et l'altération du lit représentent pour les cours d'eau une agression permanente. Les cours d'eau aménagés, asservis, sont en fait devenus des organismes simplifiés. Ils ne se défendent plus. Ils ont perdu leur résistance. L'Homme les a rendus fragiles et vulnérables.

La simplification des plaines alluviales des grands fleuves se manifeste de façon très générale depuis deux siècles.

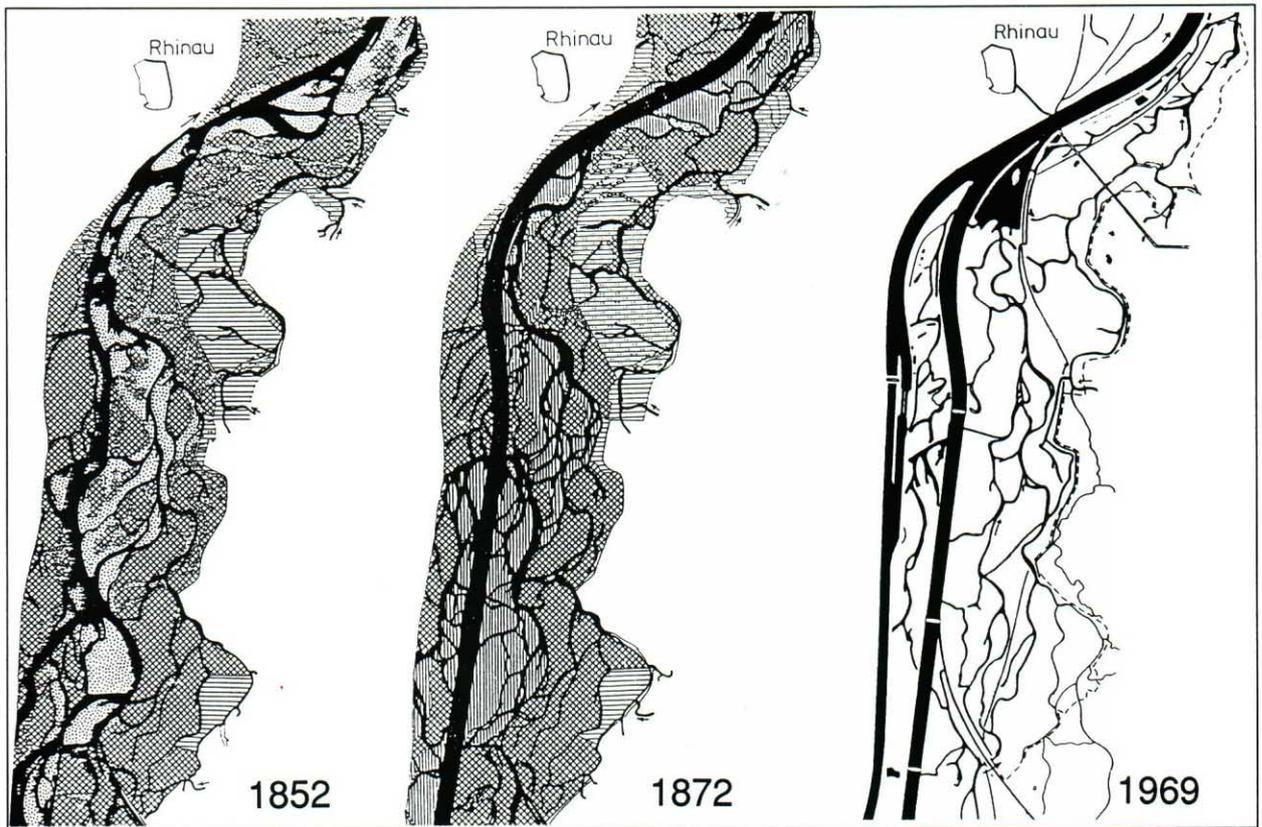
Dans la plaine de Chautagne, le Rhône s'étalait en une multitude de bras enchevêtrés en tresse. Au 19^e siècle, l'Homme a voulu naviguer sur le fleuve. Les eaux ont donc été concentrées dans

un chenal unique par des digues. Un siècle plus tard, le fleuve n'était plus que l'ombre de lui-même. Coincé dans son carcan, il avait perdu sa liberté et ne pouvait plus recréer de formes nouvelles lors des crues. Les bras annexes ont progressivement disparu sans être remplacés. L'édification d'un barrage hydroélectrique en 1984 a achevé le malade. Le Rhône asservi est dès lors tenu de couler droit.

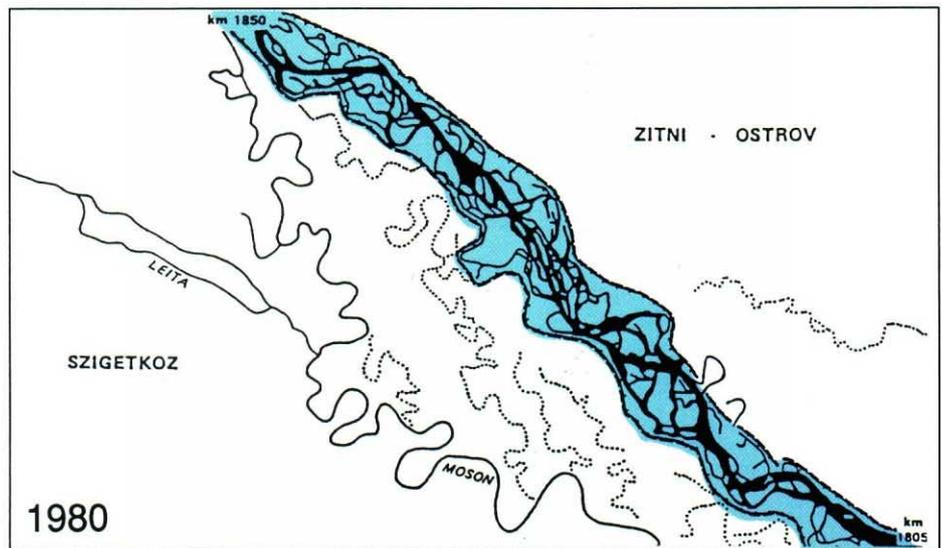
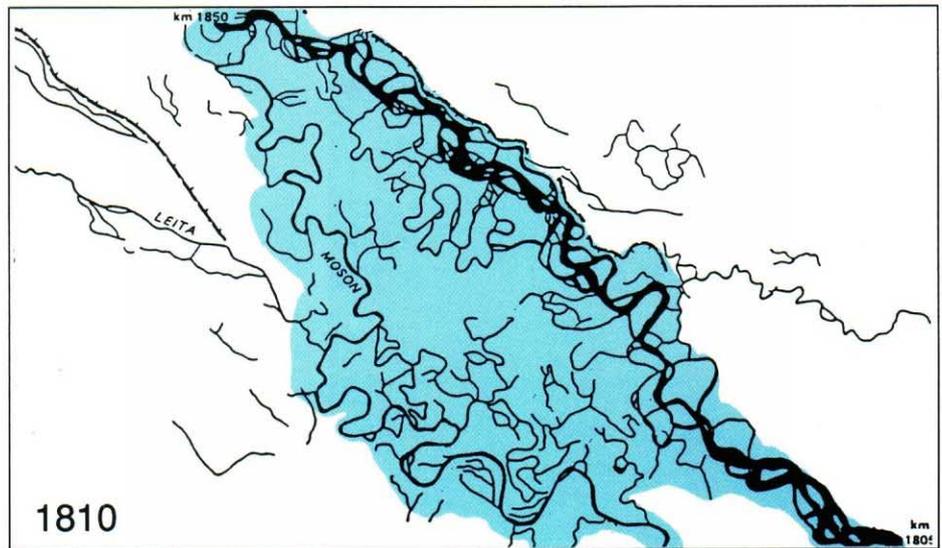
Le Rhin, le Danube et bien d'autres ont subi le même sort.

Ces fleuves sont aujourd'hui malades et l'Homme doit les soigner à grands frais.

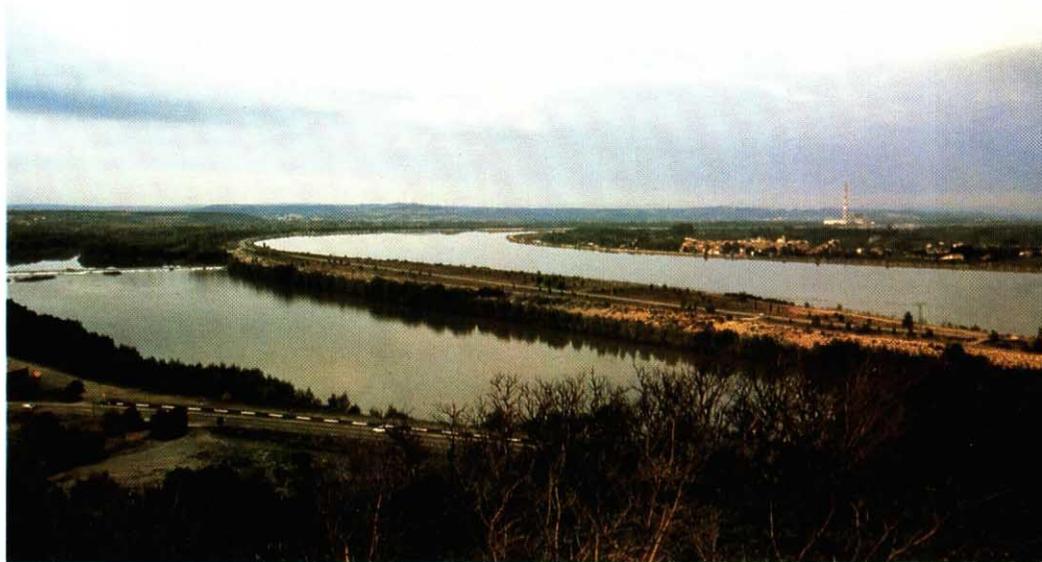
Aujourd'hui, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas,



La simplification des plaines alluviales des grands fleuves par les travaux de génie civil... le Rhin, le Danube... et bien d'autres... (W. KRAUSE, 1974).



La plaine alluviale du Danube avant et après les travaux d'aménagement du fleuve (d'après BETHEMONT et BRAVARD, 1986, Revue de géographie de Lyon).



Un fleuve aménagé...

Photo : J.F. Fruget



Photo : M. Coulet

... ce sont aussi des paysages qui disparaissent.

la Suisse et le Luxembourg se penchent sur le Rhin et prévoient de dépenser des sommes considérables pour lui redonner un souffle de vie et réparer les erreurs du passé.

Au siècle dernier, dans l'ignorance du fonctionnement des grands systèmes fluviaux, le Rhin a été canalisé pour lutter contre les crues. Les aménagements modernes, édifiés en aval de Bâle (deux grands barrages, des dérivations

en festons, un canal latéral) ont achevé de désorganiser l'hydrologie fluviale qu'il a fallu tenter de corriger par une succession de 10 barrages sur 180 km de cours.

Entre 1968 et 1978, une Commission internationale a évalué les conséquences de ces ouvrages. Les hautes eaux, canalisées, ne s'étalent plus latéralement. L'onde de crue se propage deux fois plus vite, certaines crues se

superposent à celles des affluents et, à l'aval, les inondations sont plus graves et plus fréquentes. A ces conséquences hydrologiques s'ajoutent la diminution de la productivité piscicole, une déstabilisation des forêts alluviales et une perte en productivité forestière, la baisse des nappes alluviales, la destruction des zones humides (marais) et une réduction spectaculaire de la diversité des espèces.

Confrontée à cette situation, l'Administration régionale du Bade Wurtemberg a voté, en 1988, un budget équivalent à 3 milliards de francs pour réaliser un programme de « renaturation » du fleuve qui devrait, d'ici l'an 2000, restaurer la dynamique fluviale du Rhin et lui rendre un peu de sa liberté.

NOS FLEUVES NE SONT PAS CONDAMNÉS si nous savons à la fois leur rendre un espace de liberté et respecter leur force de vie

Un fleuve libre dans sa plaine alluviale, c'est un écosystème complexe, un réseau de milieux aquatiques et terrestres, superficiels et souterrains qui dépendent les uns des autres comme les différents organes d'un être vivant. Chacun joue son rôle et l'ensemble fonctionne. Les bras secondaires abritent des stocks d'organismes divers et leur lien direct avec le chenal leur per-

met de délivrer régulièrement à ce dernier leurs réserves biologiques. Les bras morts, connectés à l'axe fluvial par une seule de leurs extrémités peuvent jouer le rôle de refuge pour les poissons en cas de perturbation. Le passage régulier des crues débarrasse le fond du lit des sédiments fins et libère la voie pour l'eau superficielle qui recharge la nappe. Les anciens méandres et

leurs marais, liés au fleuve par le biais de la nappe alluviale, participent à la régulation des niveaux d'eau...

Le fleuve a donc besoin d'espace.

Mais qu'importerait l'espace si, par l'action de l'Homme, il a perdu son énergie, cette force de l'eau, cette sorte de moteur de la dynamique fluviale qui assure le maintien de la diversité des milieux dans la

plaine alluviale. Qu'importerait l'espace si, barré et corseté par des digues, le fleuve est contraint par l'Homme pendant des dizaines d'années à creuser son lit comme dans une gorge. Car alors il ne sera plus possible de lui rendre sa liberté. Décalé par rapport à sa plaine alluviale, il aura définitivement perdu son lit majeur. La main de l'Homme l'aura entraîné dans une situation irréversible.

Une gestion respectueuse de la **VIE DES FLEUVES** devrait :

- laisser vivre nos rivières et nos fleuves, respecter leur fonctionnement, savoir utiliser le travail de l'eau sans l'asservir

elle y gagnerait en
EFFICACITÉ

- considérer le fleuve comme un tout, considérer les interactions complexes entre les éléments de cet organisme

elle y gagnerait en
COHÉRENCE

- tenir compte des potentialités du cours d'eau, ne pas lui en demander plus qu'il ne peut en donner, travailler en concertation avec lui

elle y gagnerait en
ÉCONOMIE

