

LES CAHIERS
DU CONSERVATOIRE

L'EAU ET
LES PAYSAGES



André-Hubert Mesnard (Comité scientifique du Conservatoire, professeur de Droit, Université de Nantes).
Roger Leroy (Comité scientifique du Conservatoire, Agence de l'Eau) et
Eric Binet (Directeur de la DIREN Pays de la Loire),
Paul Baron (chargé de mission auprès du Ministère de l'Environnement - Plan Loire Grandeur Nature),
La table ronde réunissait Philippe Auclerc (journaliste de "La Loire et ses Terroirs"),

sous la présidence de Roselyne BACHELOT, Présidente du Conservatoire.
qui se sont déroulées le 3 septembre 1999 à Nantes,
ils font suite aux Rencontres
des Rives de la Loire et de ses Affluents.
Ces 5èmes Cahiers sont conçus par le Conservatoire Régional

LES RENCONTRES
DU CONSERVATOIRE



“ L’eau et les paysages ”



L'EAU ET LES PAYSAGES

Pour beaucoup l'eau est un liquide incolore, inodore, transparent et insipide.

En réalité, c'est une substance tout à fait extraordinaire mais elle est tellement omniprésente que nous en oublions son importance.

Pour Thalès de Milet, philosophe et mathématicien vivant au VII^e siècle avant JC, l'eau est le principe de toute chose. Plus récemment, la loi du 3 janvier 1992, fait de l'eau le Patrimoine commun de la nation.

Elle est vécue de façon paradoxale.

Désirée pour son pouvoir fertilisateur, elle est redoutée pour les catastrophes qu'elle peut entraîner.

Eau menaçante (crue, sécheresse), elle est menacée de pollution ou d'épuisement.

L'eau "pure" est toujours chargée de composés. Une goutte de pluie dissout physiquement et chimiquement de nombreuses substances sur son passage. Son goût vient de cette minéralisation ainsi que de sa température. En Chine ancienne, les maîtres du thé distinguaient facilement la provenance de l'eau.

En fonction des substances dissoutes les eaux deviennent curatives (eaux thermales) ou sources de maladies.

On lui attribue un pouvoir purificateur et elle sert souvent d'égout aux déchets humains.

Lorsque le cours d'eau atteint une certaine importance, il devient navigable et voie d'échange mais en même temps il constitue un obstacle à la communication de rive à rive.

La quantité prélevée, la qualité rejetée, les modalités d'utilisation ont des incidences générales. L'eau est un bien public, nécessaire à tous mais qui n'est la propriété de personne en particulier et sa gestion prend place dans la trame des relations sociales.

Ses caractéristiques, ses rôles, ses usages en font une substance :

omniprésente,

symbolique,

multiforme,

vitale,

indissociable de l'histoire de l'humanité.



SOMMAIRE

Omniprésente

Carte de la Région des Pays de la Loire	6
---	---

Symbolique

Imaginaire, Religieux	9
-----------------------------	---

Multiforme, l'eau façonne

Multiforme, elle façonne les reliefs et les paysages	15
--	----

Les formes de l'eau : Caroline Wittwer	19
--	----

Vitale

Élément constitutif et indispensable aux êtres vivants	27
--	----

Le fleuve, corridor de vie : Pierre Steinbach	31
---	----

Indissociable de l'histoire humaine

Organisation sociale	47
----------------------------	----

Innovations techniques	48
------------------------------	----

L'eau et la ville

Amener, distribuer, traiter et rejeter l'eau	51
--	----

De l'eau traitée au paysage créé : Alain Papillon	55
---	----

L'eau pour produire

Agriculture et Industrie	61
--------------------------------	----

Les moulins et sites hydrauliques sur la Loire : Christian Cussonneau	65
---	----

Le fleuve maîtrisé

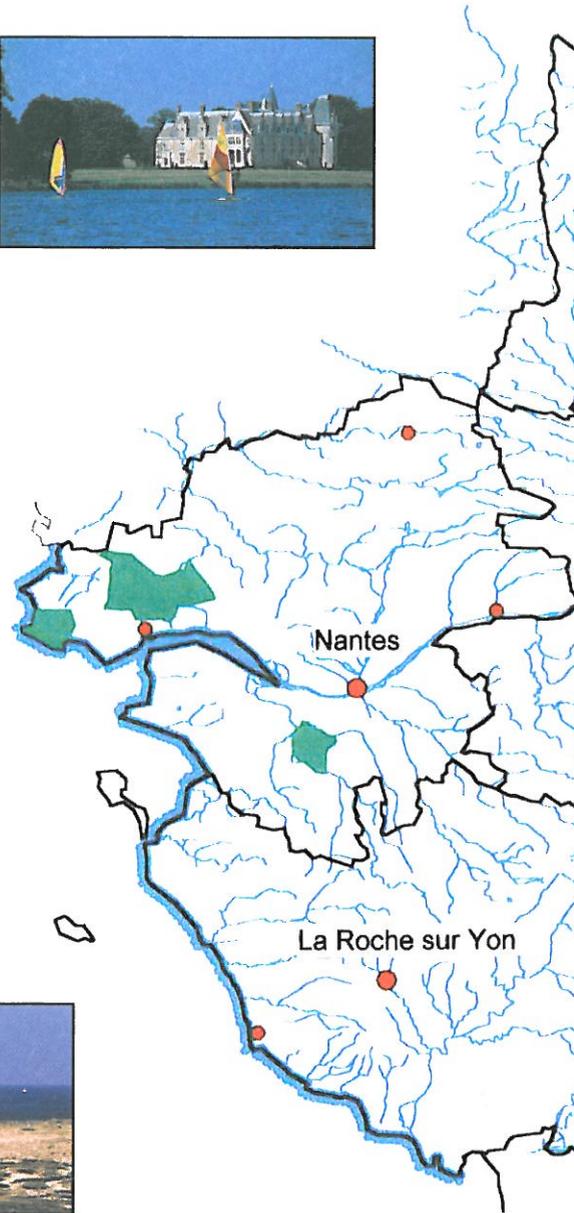
Transport, franchissement et inondation	77
---	----

La Loire et ses aménagements : Nicolas Camp'huis	81
--	----

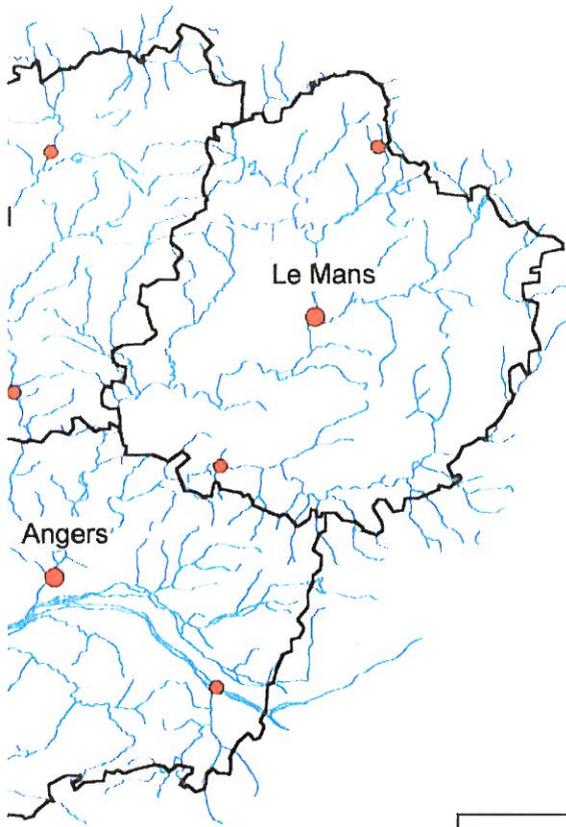
L'eau pour le plaisir

Eau miroir, couleurs et reflets	93
---------------------------------------	----

Les couleurs de la Loire : Jacques Boislève	95
---	----



L'EAU OMNIPRÉSENTE



Notre région est riche d'une eau qui se décline sous de multiples formes : océan, fleuve, rivières, marais, lacs ...



L'EAU SYMBOLIQUE

L'IMAGINAIRE

La notion d'eau primordiale, d'océan des origines est quasi universelle.
L'eau représente l'infini des possibles, contient toutes les promesses...



Bain de jouvence, Cranach, XVI^e siècle

... mais aussi toutes les menaces.



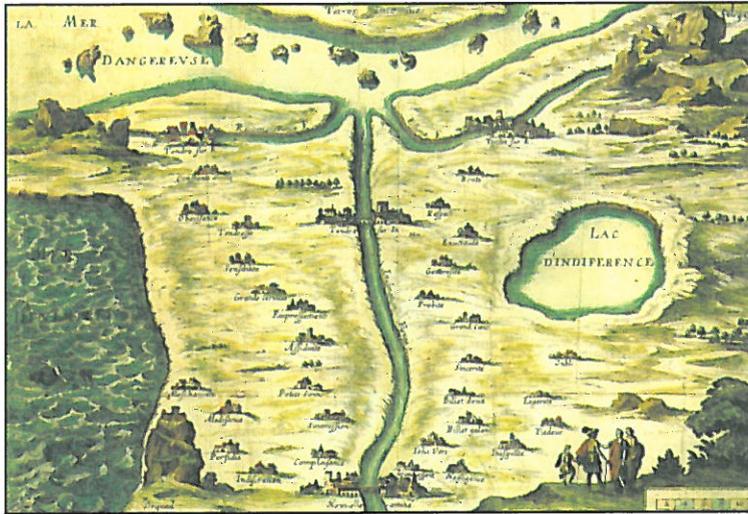
Hagar Dunor le Viking, Dik Browne, XX^e siècle

L'eau courante, transparente, représente la vie : l'eau stagnante, obscure, est symbole de maladie, de désespoir et de mort. En 1976, une enquête a montré la persistance de la symbolique de l'eau. L'eau sale fait horreur comme la puanteur, la maladie et la mort : la pollution est qualifiée de cancer de l'eau. Tous perçoivent l'eau comme l'élément vital primordial.



La publicité, aujourd'hui, ne s'appuie que sur les symboles positifs de l'eau dont elle gomme l'ambivalence et les paradoxes.

L'eau fait très souvent l'objet d'une représentation littéraire ou picturale.



La carte du tendre, Mme de Scudéry, XVII^e siècle



Le jardin de la France, Max Ernst, XX^e siècle

LE RELIGIEUX

Chez Homère, Océanos est le principe générateur et Téthys, la mère de tous les êtres : ils représentent les eaux primordiales et donnent naissance à de nombreux enfants parmi lesquels le Ciel (Ouranos), la Terre, les Sources et les Fleuves. La Terre et le Ciel émergent des eaux primordiales qu'ils repoussent à la périphérie de l'Univers où elles forment une vaste enceinte circulaire, image reprise par des représentations plus tardives.



La Terre répartie entre les 3 fils de Noé, enluminure attribuée à Simon Marmion, XV^e siècle

Notre culture contemporaine garde le souvenir de Poséidon, Neptune pour les Romains. Descendant d'Ouranos et frère de Zeus, il règne sur les Océans, les fleuves, les sources et les lacs. Il est également dieu des tremblements de terre, les séismes provenant, selon les anciens, des tempêtes de la mer sur laquelle reposent les continents. Comme toute puissance divine, il pouvait, selon son humeur, irriguer ou inonder, porter la barque ou la noyer.



Pour les Aztèques, la pluie n'est pas seulement une ondée bénéfique apportant à la terre son pouvoir fécondant : elle est surtout synonyme de puissance et de destruction.

Neptune, en façade d'un immeuble nantais



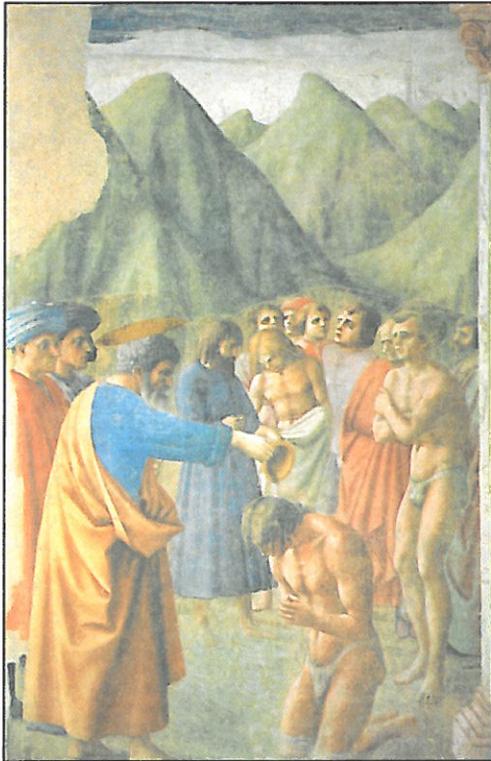
Tlaloc, Dieu aztèque de la pluie

Les significations symboliques de l'eau qui se rencontrent dans les religions à travers le monde, peuvent être résumées à trois thèmes : source de vie, moyen de purification et de régénérescence.

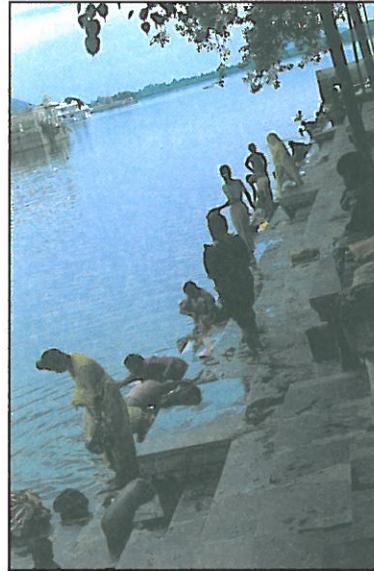
Dans les traditions judéo-chrétiennes, à travers le Déluge, elle est à la fois image de destruction, de punition et image salvatrice de renouveau.

En Inde, en dépit d'une importante pollution, de nombreux fleuves dont le Gange restent des lieux de purification.

Les fleuves, les rivières et les fontaines sont protégées par les génies et les nymphes : les fontaines guérisseuses sont encore nombreuses et il n'existe pas de lieu de pèlerinage sans point d'eau, fontaine ou source.



Le baptême des néophytes, Masaccio, XV^e siècle



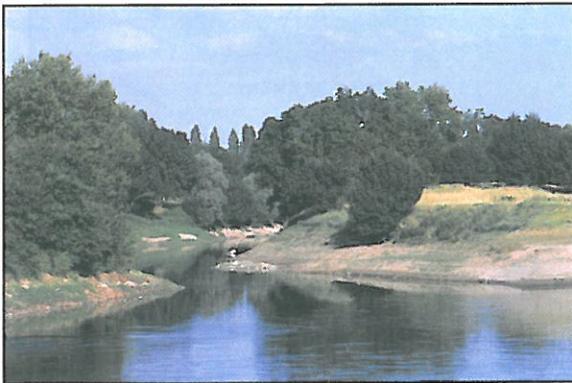
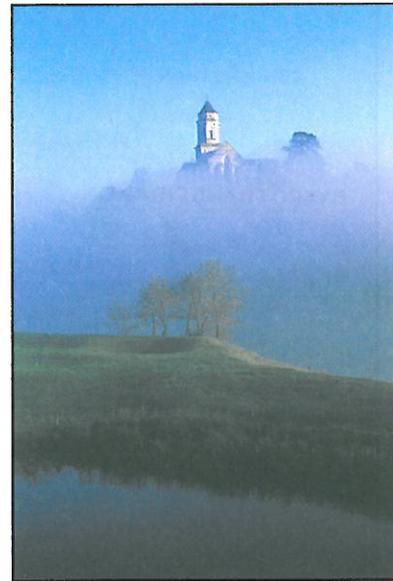
Inde, bain purificateur



MULTIFORME, L'EAU FAÇONNE

L'eau existe sous trois états : liquide, solide, vapeur.

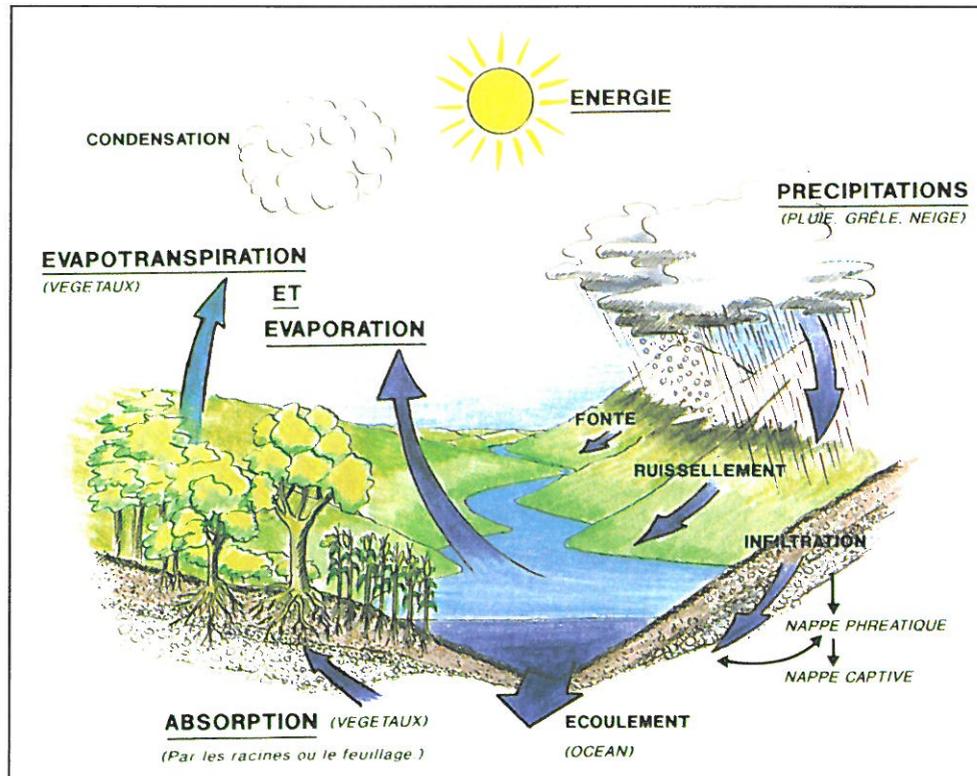
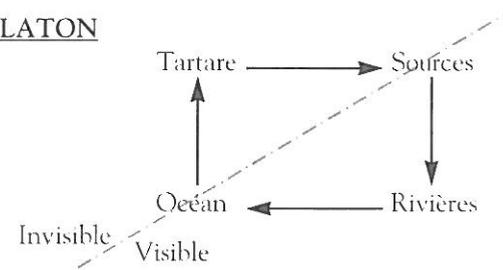
Elle se présente sous de multiples formes : nappe souterraine, goutte de pluie, brouillard, neige, glace, marais, lac, rivière, torrent, fleuve et océan.



Toutes ces formes participent au cycle de l'eau, étudié depuis fort longtemps.

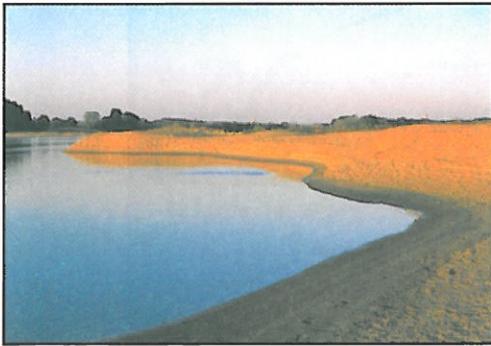
Pour Platon, au V^e siècle avant JC « c'est dans un gouffre, le Tartare, que se jettent tous les fleuves et c'est de lui qu'ils sortent de nouveau : chacun tient de la nature de la terre à travers laquelle ils coulent ».

PLATON



Par ailleurs, grâce à ses pouvoirs d'érosion, de solvant, de transport, de sédimentation, elle contribue à modifier les formes du relief de la terre.

Les crues envahissent, érodent, remanient sédiments et végétation, font que les paysages fluviaux sont naturellement instables, leur écologie celle du non-équilibre.



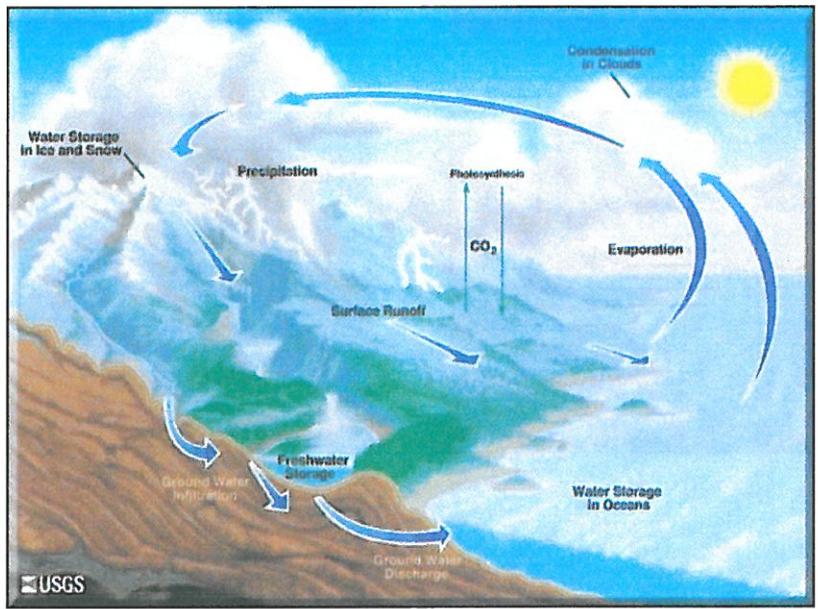
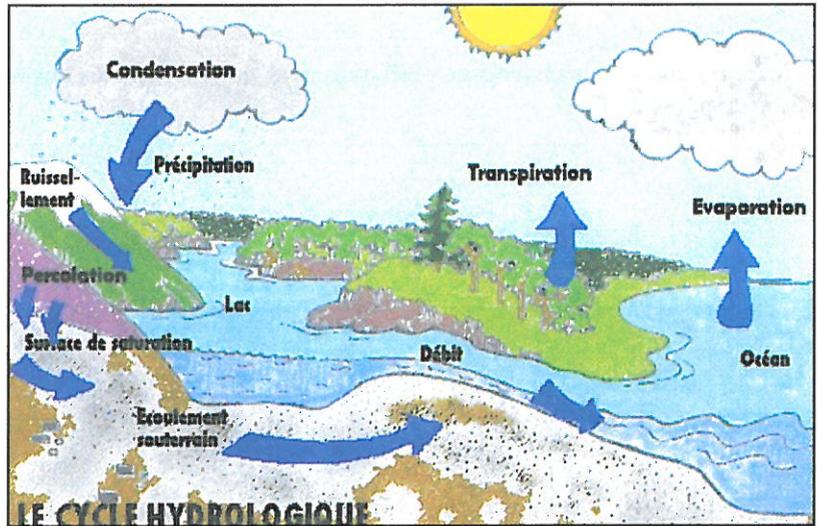


Figure 1

LES FORMES DE L'EAU

Caroline WITTWER

Hydrologue, Bureau des Recherches Géologiques et Minières

L'objectif de cette présentation est d'illustrer par quelques exemples que l'eau, sous toutes ses formes, interagit avec le milieu naturel et transporte ainsi tout au long de son cycle les marques de ses échanges avec l'environnement et l'activité anthropique. Pour les utilisateurs et les gestionnaires, la préoccupation principale est de conserver de l'eau en quantité et qualité suffisante et ceci durablement, non seulement pour la consommation humaine, mais surtout pour la survie de tout notre écosystème. Le schéma du cycle de l'eau présenté à la figure 1 illustre bien que l'eau se transcrit physiquement dans notre environnement de multiples manières, dans sa phase gazeuse, liquide et solide. L'eau se trouve à environ 97% dans les océans et l'eau douce ne forme donc qu'une faible proportion du volume total de notre système terrestre.

Il est important de ne jamais oublier que l'eau est toujours en mouvement et que son temps de résidence est extrêmement variable selon qu'elle est stockée dans les nappes ou qu'elle se renouvelle rapidement dans l'atmosphère ou dans le réseau d'écoulement de surface. L'eau subit de multiples phénomènes physico-chimiques qui intègrent entre autres les échanges avec le monde végétal. Au niveau du sol, les précipitations modèlent le relief, génèrent du ruissellement et rejoignent directement le réseau de surface ou s'infiltrent lentement par la zone non saturée jusque vers les nappes. A terme, les eaux infiltrées reviennent toujours aux surfaces d'eau libres, soit dans les rivières et les lacs, soit au niveau du littoral, chargées des substances et polluants avec lesquels elles ont été en contact tout au long de leurs parcours aériens ou terrestres.

L'humanité interagit avec le cycle de l'eau à de multiples niveaux et modifie les équilibres physiques, chimiques et biologiques, de nouvelles substances sont introduites perturbant ainsi à de très faibles concentrations la qualité des eaux et détruisant parfois de manière irréversible la biodiversité des milieux. Le changement du climat (augmentation de la température moyenne d'environ 2 °C, diminution de la pluviosité), autre conséquence de l'activité industrielle, devrait également être pris en compte dans la gestion globale des écosystèmes et en particulier des ressources en eau. La plupart des activités humaines a recourt directement ou indirectement aux ressources en eau et modifie donc le cycle naturel. Les eaux, qu'elles soient en surface ou souterraines, sont en contact avec de multiples polluants sous forme dispersée ou ponctuelle (ordures, déchets radioactifs par exemple).

Un autre aspect de la gestion des ressources en eau a trait aux risques. Notre environnement doit être géré de telle sorte que les risques liés à l'eau soient réduits, il s'agit en particulier des inondations et des phénomènes d'érosion, qui sont en partie liés au changement de l'occupation du sol et qui seront probablement influencés par le changement climatique.

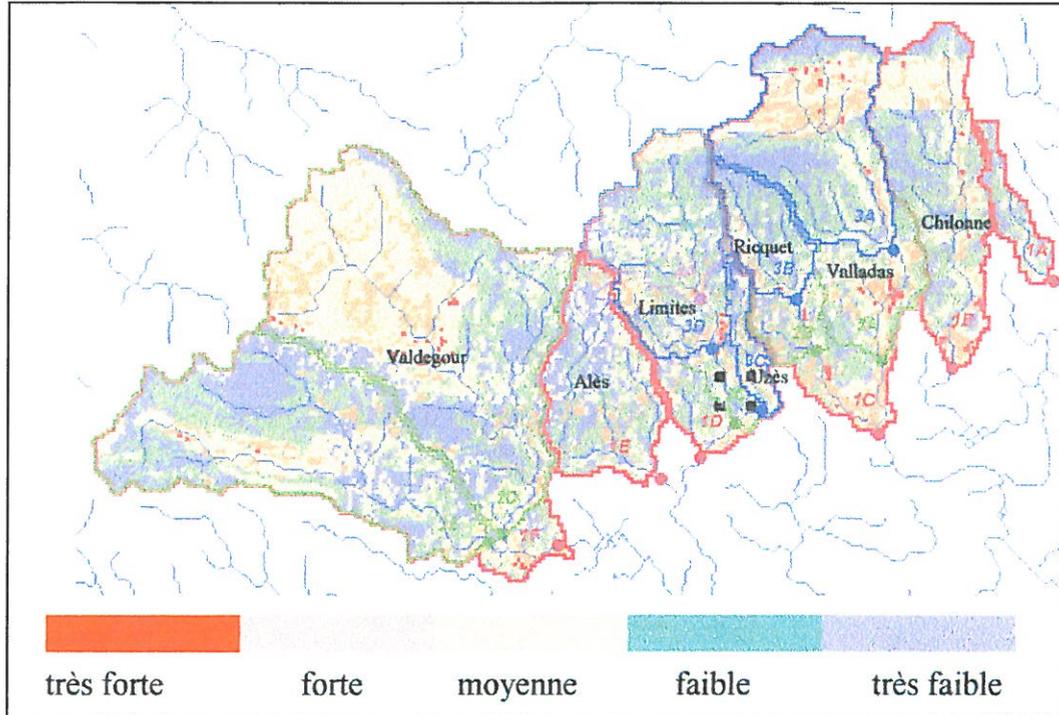


Figure 3 - Aptitude au ruissellement de bassins versants (Nîmes)

Trois exemples vont permettre d'illustrer quelles méthodes sont à disposition des scientifiques pour mieux comprendre le rôle des différentes formes de l'eau dans notre environnement. Il s'agit :

- du rôle du sol sur l'infiltration et le ruissellement,
- des relations hydrauliques entre les nappes et le réseau hydrologique de surface,
- de la vulnérabilité des nappes et du transfert de polluants.

Le premier exemple concerne l'eau sous une forme qui nous touche de près puisqu'il s'agit des précipitations et du ruissellement. Une partie des précipitations est reprise par l'atmosphère ou consommée par les plantes, c'est l'évapotranspiration. L'autre partie, la pluie efficace, se partage entre le ruissellement et l'infiltration. Ces trois termes du bilan hydrologique varient au cours de l'année en fonction des conditions climatiques, de l'état de la couverture végétale, de la saturation du sol. D'autres phénomènes comme par exemple l'imperméabilisation des sols limoneux sous l'effet de l'impact physique des gouttes d'eau interviennent aussi. Il ressort des calculs de bilan que l'infiltration maximale a lieu au cours de l'hiver, lorsque les sols sont nus et gorgés d'eau et que l'évapotranspiration est faible ou nulle, tandis que l'été, l'évapotranspiration peut être si importante qu'elle dépasse les précipitations et que l'humidité du sol devient négligeable. L'infiltration et le ruissellement sont donc des phénomènes qui varient naturellement chaque année et que nous influençons en modifiant l'occupation du sol et en urbanisant des surfaces de plus en plus considérables. Les risques d'inondation sont évalués en négligeant souvent le rôle des écoulements souterrains. Pourtant, certaines municipalités commencent à se préoccuper de la contribution des nappes, de leur effet retard et de leur capacité de stockage avant et au cours d'événements pluvieux extrêmes. L'exemple proposé à la figure 3 illustre une démarche développée pour caractériser la distribution spatiale de la capacité de chaque parcelle d'un bassin versant à générer du ruissellement ou de l'infiltration. Cette approche fait partie d'un étude plus générale qui a pour but de caractériser quantitativement le comportement des nappes par rapport aux inondations. L'aptitude des terrains a été déterminée à l'aide de trois types de données : l'occupation du sol, la géologie et les pentes. Une image satellite SPOT a permis de classer les sols selon leur perméabilité de surface, donc leur tendance à générer du ruissellement. Chaque parcelle a été attribuée à quatre classes selon le degré de perméabilité, soit très faible pour les surfaces urbanisées, faible pour les sols argileux et les vignes, moyen pour les sols sableux et les cultures et fort pour les forêts et les garrigues. Par ailleurs, la carte géologique a été utilisée pour proposer un regroupement qualitatif en trois classes de perméabilité des aquifères. Il s'agit par exemple d'une classe très perméable avec des tufs calcaires, des calcaires fissurés et karstifiés, d'une classe moyennement perméable avec des colluvions récentes, des cailloutis et calcaires lacustres et marneux, et d'une dernière classe peu perméable avec des limons, des argiles et des calcaires argileux. Le modèle numérique de terrain a permis non seulement de délimiter de manière précise et sur une même base numérique les bassins versants topographiques, mais aussi de définir quatre classes de pentes (exemple pente très forte si supérieur à 10 % et très faible si inférieure à 2 %). Ces trois critères (perméabilité superficielle, perméabilité hydrogéologique et pente) ont constitué les éléments de base d'une analyse multicritère, réalisée dans un premier temps sans coefficient de pondération. Ainsi, pour chaque parcelle de plusieurs sous-bassins versants, l'aptitude au ruissellement a été déterminée statistiquement, c'est-à-dire quel pourcentage de sa superficie était susceptible de générer un ruissellement plus ou moins intensif.

Après une phase de calibration de la méthodologie pendant laquelle les résultats de l'analyse devront encore être comparés à des mesures in situ, il deviendra possible d'utiliser, dans les modèles d'écoulements, ces informations spatialisées sur les propriétés des sols soit de générer de la recharge pour les nappes, soit au contraire de contribuer par

ruissellement aux inondations. Il faut noter que pour l'instant un des paramètres importants, la saturation du sol, n'est pas encore pris en compte dans ce type d'interprétation. Une étape ultérieure sera donc de passer à des séries d'interprétation qui intégreront l'état de saturation du sol en fonction du temps. Cet exemple permet entre autre de souligner que l'étude et la gestion des ressources en eau fait de grands progrès grâce à l'apport des images satellitaires, qu'il est nécessaire de disposer de bases de données numérisées importantes et qu'un travail multidisciplinaire est indispensable.

Le second exemple porte sur les relations entre les nappes et les rivières : souvent les scientifiques travaillent de manière indépendante selon qu'ils étudient les écoulements dans le réseau hydrographique de surface ou dans les nappes souterraines. Actuellement, des logiciels de plus en plus nombreux traitent des phénomènes couplés, c'est-à-dire qu'ils sont capables de calculer de manière simultanée les interactions entre plusieurs phénomènes physiques, chimiques et même biologiques. Du point de vue hydraulique, il est important de noter que les interactions entre le niveau d'un cours d'eau et la nappe environnante varient au cours du temps. Des direction d'écoulements observées à un certain moment ne sont donc pas toujours semblables tout au cours de l'année. Par exemple, la rivière peut être alimentée par la nappe lorsque la recharge est importante et que le niveau piézométrique est élevé. Par contre au cours de l'été, quand il y a de forts prélèvements dans la vallée alluviale, c'est la rivière qui alimente la nappe (figure 4). Les sens d'écoulements évoluent non seulement dans le temps mais aussi dans l'espace : lorsque la géométrie d'une vallée alluviale varie, en particulier la section d'écoulement, la même rivière peut soit alimenter la nappe soit la drainer. Cette notion d'évolution des conditions hydrodynamiques est très importante pour la gestion des ressources en eau. Il ne suffit donc pas de posséder à un seul moment des données nécessaires pour comprendre le fonctionnement d'un système, mais il faut encore savoir mettre en relation cette interprétation par rapport à l'évolution à moyen et long terme des hydrosystèmes.

Le troisième exemple a trait à la vulnérabilité des nappes. Dans le département de l'Hérault, des demandes concernant principalement le schéma des carrières, ont donné lieu à l'élaboration de documents synthétiques permettant de définir sur tout le département la vulnérabilité des terrains à tout type d'actions. Des données diverses ont été utilisées, comme celles liées à la surface du sol (occupation du sol, épaisseur de la zone non saturée, topographie) mais aussi à la surface des rivières (état du lit mineur, endiguement, barrage) ou encore aux nappes d'eau souterraine (géométrie de l'aquifère, perméabilité des roches, présence de roches peu perméables, sens d'écoulement, vitesses de transfert, temps de résidence, présence d'ouvrages, qualité des forages et prélèvements). Toutes ces données ont été combinées et mises en forme cartographiquement. Le document présenté à la figure 5 est utilisé très régulièrement dans de nombreuses applications qui ont trait à la gestion de la ressource. Il s'agit par exemple des périmètres de protection, de la sélection des sites de captage, de la recherche de nouveaux sites pour le stockage des déchets, les installations classées, les carrières, le choix de tracés routiers ou même le tracé du TGV et bien entendu le développement de l'urbanisme. Il ne suffit donc de disposer d'une carte géologique pour évaluer la vulnérabilité des terrains aux polluants mais bien d'un ensemble de nombreux paramètres. Par ailleurs, les outils numériques mathématiques actuels donnent les moyens de mieux comprendre le transport de polluant dans le sol et le sous-sol. L'exemple proposé avec les schémas 6 et 7 est celui d'une décharge de matériaux de construction située sur une couche de sol non saturé sableux et une nappe calcaire d'une dizaine de mètres d'épaisseur. La modélisation des écoulements et des transferts à travers la zone non saturée et dans l'aquifère a été réalisée avec le code hydrodynamique Marthe du BRGM associé à un Simulateur Chimique Spécifique

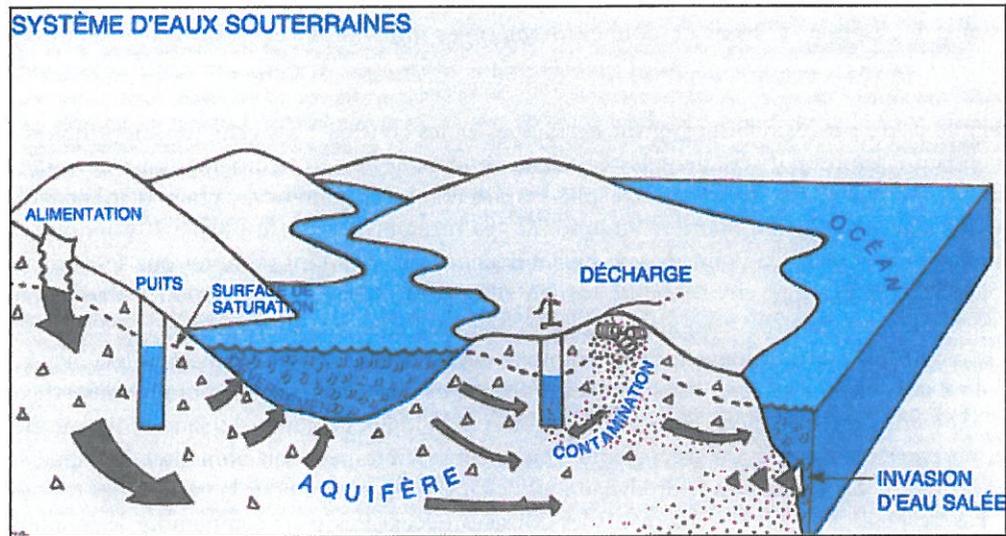


Figure 6

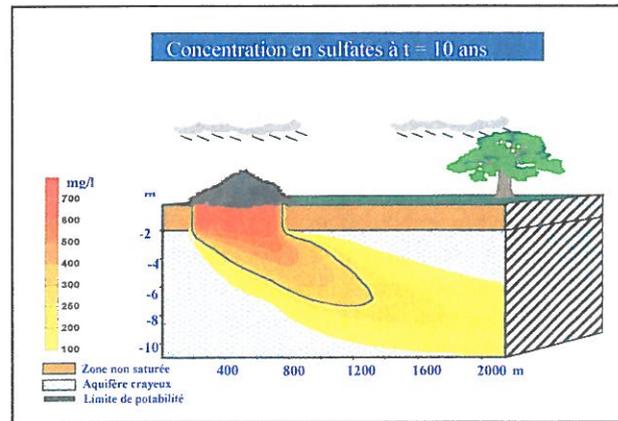
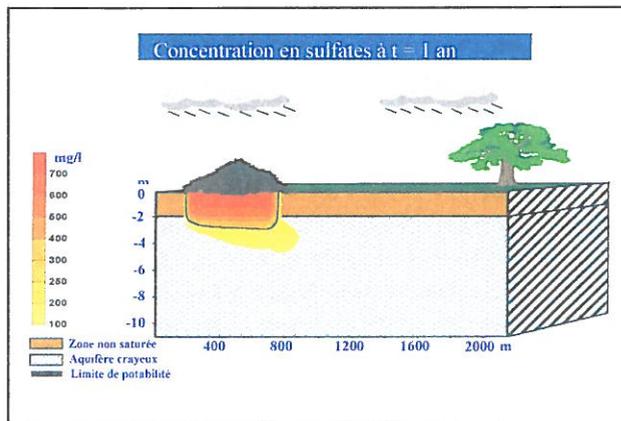


Figure 7 - Modélisation de la lixiviation de matériaux de construction : panache de pollution à 1 an et 10 ans

(SCS). Le modèle couplé Hydrodynamique + Transport + Réactions Chimiques permet de représenter un site complexe. 47 espèces aqueuses sont considérées faisant intervenir 33 réactions chimiques et 6 phases minérales (gypse, calcite, quartz...). Différents scénarios ont été étudiés pour différentes dimensions de décharges contrôlées et différents types de déchets dans la décharge : décharges de 10 hectares à 30 hectares – déchets de construction triés mélangés ou non mélangés à de la terre. Les simulations en régime transitoire avec le modèle couplé montrent qu'un état (quasi) permanent des concentrations est atteint jusqu'à 1 kilomètre de distance après environ 10 ans. Le modèle permet en particulier, compte tenu de la durée de vie d'une décharge contrôlée, de calculer l'état d'équilibre des concentrations et d'analyser l'influence de la superficie de la décharge, du flux de recharge naturelle et du flux de percolation sur l'étendue du panache de pollution. Cet exemple montre bien qu'il est indispensable d'étudier notre environnement en intégrant son passé et son évolution.

En conclusion, la responsabilité de la communauté scientifique et des gestionnaires est de gérer ensemble les ressources en eaux au sens large. Il est nécessaire d'identifier les problèmes les plus graves pour les générations futures et d'y apporter des solutions avec des moyens adéquats, c'est-à-dire les moyens les moins coûteux pour la collectivité. Au niveau de la science, les méthodes actuelles, les ordinateurs, les télécommunications, les satellites fournissent des outils de plus en plus performants pour étudier notre environnement d'une manière spatiale et temporelle. Ces nouvelles méthodes obligent les scientifiques à aborder les phénomènes physico-chimiques et biologiques de manière globale et donc à unir leurs efforts pour prendre en compte les interactions entre les différentes formes de l'eau. Il est important que la gestion des ressources en eau soit basée sur ces mêmes principes tout en y intégrant les contraintes socio-économiques. Il est donc indispensable de s'intéresser au cycle complet de l'eau pour gérer notre environnement et respecter son équilibre.



L'EAU VITALE

Certains organismes peuvent vivre sans oxygène, aucun ne peut vivre sans eau dont le premier rôle est de permettre la vie, végétale, animale ou humaine.

L'homme, être de chair et de sang, est avant tout fait d'eau : elle représente plus de 60 % du poids d'un adulte.
Si l'homme perd plus de 15 % de son eau, il meurt.



Quantité et qualité nécessitent une réelle gestion tant pour les êtres vivants dont c'est l'habitat que pour les humains qui l'utilisent.

Les zones inondables, humides et aquatiques, recèlent une richesse considérable mal connue et cette méconnaissance peut entraîner des effets nuisibles.

Ainsi, la production des toiles a longtemps été fondée sur le rouissage des lins et des chanvres, processus de dégradation des fibres par l'eau mais *"il faut faire attention de ne permettre de boire l'eau dans laquelle on fait rouir le chanvre... elle cause des nausées, le vertige, des diarrhées. Elle fait mourir les poissons qui s'en approchent"* (rapport d'ingénieur XIX^e).

Il ne faut pas oublier que les eaux courantes constituent des systèmes solidaires dans lesquels l'aval dépend des activités qui se déroulent à l'amont.

Une partie de la biodiversité est exploitée par des activités commerciales ou de loisirs.



La Loire et ses habitats naturels



Haies et prairies



Rosalie des Alpes



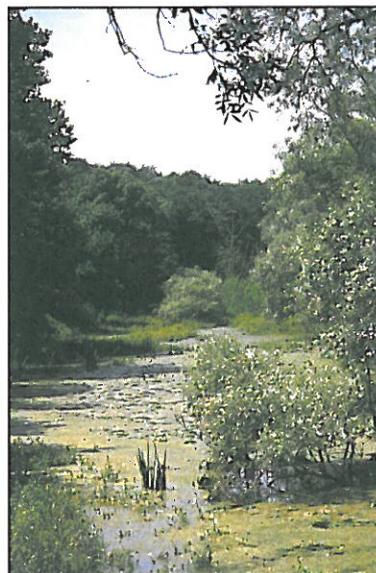
Grèbe castagneux



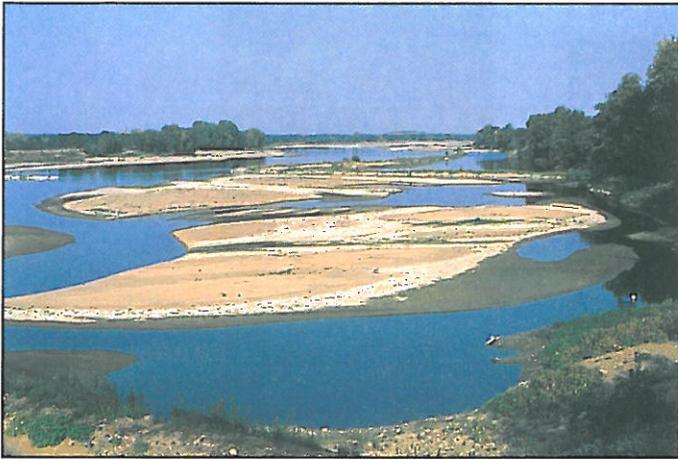
Fritillaire



Martin pêcheur



Boires



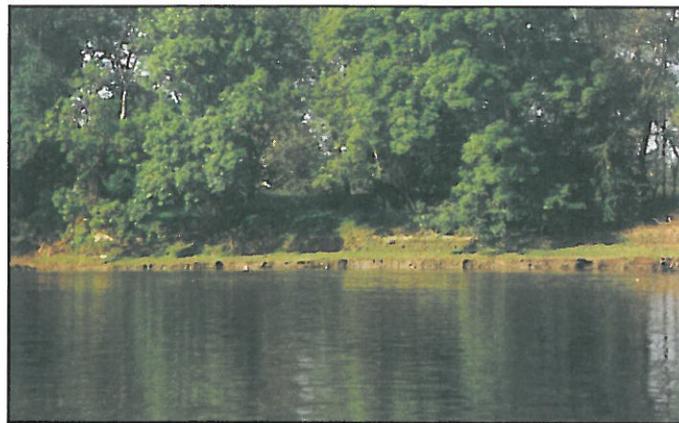
Grèves



Sterne naime



Castor



Rives

LE FLEUVE, CORRIDOR DE VIE LA CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

Pierre STEINBACH

Conseil Supérieur de la Pêche - Cellule Plan Loire

L'eau est le premier élément entrant dans la constitution des êtres vivants. C'est aussi une composante essentielle pour l'accueil de ces organismes. L'eau constitue et façonne les milieux marins, les espaces littoraux, les milieux aquatiques continentaux, les zones humides ; elle intervient aussi pour une large part dans le fonctionnement des milieux terrestres.

La présence de l'eau, sa dynamique, son influence sur la lumière participent très largement aux formes et aux variations paysagères.

La dimension du monde aquatique est difficile à intégrer dans l'image. Notre perception visuelle est toujours limitée en direction de l'horizon et tout ce qui se passe sous la surface de l'eau nous échappe la plupart du temps.

Aussi, l'intérêt que nous portons aux organismes vivants, le rôle de l'eau dans les équilibres biologiques nous conduisent à élargir notre lecture et à mieux apprécier la richesse des paysages naturels animés par l'eau.

L'observation de la vie aquatique vient étayer une idée essentielle mentionnée en introduction de cette 6^e journée de rencontres du Conservatoire : « Les eaux courantes constituent des systèmes solidaires ».

Les poissons sont bien placés pour témoigner de cette solidarité. Situés au sommet de l'édifice trophique des eaux douces, utilisant l'ensemble des compartiments du milieu aquatique pour boucler leur cycle biologique, ils mettent en évidence les nombreuses liaisons qui forgent l'unité fluviale. Outre l'étendue spatiale et temporelle de leurs parcours biologiques, la sensibilité des poissons à l'altération de la qualité et du régime des eaux, à l'état du milieu physique et des maillons inférieurs de la chaîne alimentaire, font du peuplement piscicole un privilégié de l'intégrité du milieu aquatique.

Compte tenu de l'étendue du sujet, nous nous limiterons la composante biologique du paysage fluvial à travers la notion de continuité propre à l'hydrosystème. Afin de respecter l'unité hydrographique et plus particulièrement l'entité ligérienne, l'ensemble des supports visuels utilisés dans l'illustration de ce propos sont issus du bassin de la Loire, du Massif Central à la région des Pays de la Loire.



Paysage fluvial au confluent de la Vienne



Cycle du Saumon



Oeufs et larves de saumon



Frayères à brochets (Loire moyenne)

EXIGENCE ET MOBILITÉ DES POISSONS EN PÉRIODE DE REPRODUCTION

La phase la plus sensible

Comme chez tous les êtres vivants, la reproduction est une phase-clé de la biologie des espèces piscicoles.

Pour les poissons, il s'agit de l'étape biologique la plus délicate, celle qui correspond à l'épisode vital où les individus sont le plus exposés. Contrairement aux adultes, les œufs sont fixés et les alevins ont très peu de capacité de déplacement pour faire face aux contraintes de leur environnement, ce qui entraîne de forts taux de mortalité.

Pour compenser ce handicap, la stratégie des poissons est basée sur la dépose d'un très grand nombre d'œufs. Cependant, la période qui suit la fraie reste généralement le goulot d'étranglement qui conditionne l'état des populations piscicoles.

Reproduction sur supports végétaux

La plupart des espèces qui peuplent la partie aval de l'hydrosystème ont besoin de zones abritées du courant et de supports végétaux immergés pour y déposer leurs œufs.

On les qualifie de phytophiles. Parmi ces espèces, les gestionnaires prêtent une attention particulière au brochet, dans la mesure où celui-ci présente les exigences les plus fortes en matière d'habitat.

Outre son besoin de caches pour chasser à l'affût, ce prédateur ne peut se passer de végétation pour se reproduire. Les œufs doivent pouvoir adhérer à des substrats végétaux, puis les larves ont besoin de rester ventousées avant de commencer à nager et à s'alimenter. Enfin, pour se protéger et se nourrir, les juvéniles doivent également pouvoir se fondre dans les abris qu'offrent les formations racinaires et les herbiers immergés.

Or, le lit mineur des rivières est souvent défavorable à l'implantation de la végétation aquatique. Ceci est particulièrement vrai pour la Loire du fait de l'instabilité des fonds et de la turbidité des eaux. L'accès à des milieux abrités plus riches en végétation, boires, marais mouillés et autres annexes fluviales est donc vital, surtout à la sortie de l'hiver quand les conditions sont encore défavorables à la production primaire et lorsque les espèces les plus précoces commencent à se reproduire, en premier lieu le brochet.

Plus tard dans la saison, les espèces d'accompagnement vont également rechercher des zones abritées avec des végétaux immergés pour y déposer leurs œufs. Bon nombre de cyprinidés vont utiliser les mêmes annexes fluviales mais dans des conditions de lumière et de température moins limitantes.

Reproduction sur supports minéraux

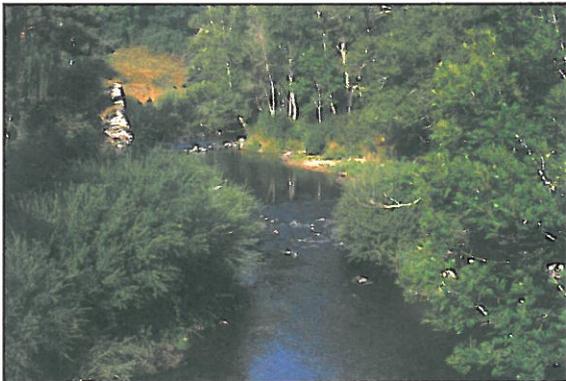
L'autre grande catégorie de poissons est constituée par les espèces dites lithophiles c'est-à-dire celles qui déposent leurs œufs sur substrat minéral, suivant des caractéristiques morphodynamiques et granulométriques particulières.



Rapides sur la Gartempe (Vienne)



Radier naturel sur le Meschet (Saône et Loire)



Diversité de faciès sur le Chapeauroux (Lozère)



Val d'Authion (Maine et Loire)

C'est le cas de la plupart des espèces qui peuplent les zones amont du système fluvial. Dans ces secteurs, la truite est l'espèce de référence la plus communément utilisée pour appréhender la qualité des habitats piscicoles.

Les espèces lithophiles recherchent généralement des zones peu profondes avec des fonds graveleux non colmatés pour y enfouir leurs oeufs à l'abri des prédateurs. Après avoir émergé des gravières, les alevins restent généralement très tributaires des micro-habitats liés à la rugosité du lit de la rivière. Leurs exigences de granulométrie, de profondeur et de courant sont différentes selon les espèces et leur stade de développement.

Les peuplements lithophiles doivent donc avoir accès à des faciès morphodynamiques variés. Les cours d'eau naturels offrent cette diversité grâce à leur sinuosité, leur alternance de radiers et de zones plus calmes, mais aussi à travers leur démultiplication hydrographique en direction de l'amont.

SENSIBILITÉ VIS-À-VIS DE L'INTÉGRITÉ DU SYSTÈME FLUVIAL

Simplification mécanique

Les atteintes portées aux systèmes aquatiques par altération du milieu physique sont prises en considération depuis peu. Il s'agit pourtant d'agressions tout aussi dommageables que la pollution ou l'assèchement. Plus encore, le risque d'altération irréversible est particulièrement fort en matière de transformation géomorphologique.

Les dégradations physiques les plus importantes subies par les milieux aquatiques continentaux ont été infligées au cours de la seconde moitié du 20^e siècle avec l'utilisation massive d'énergie fossile destinée à l'aménagement des cours d'eau et des milieux humides.

Les travaux hydrauliques simplifiant le lit des cours d'eau par redressement des tracés, reprofilage des pentes, recalibrage des lits mineurs et réduction des lits majeurs, se traduisent par un appauvrissement très net de la biodiversité et de l'abondance des peuplements piscicoles. En effet, richesse et capacité d'accueil du milieu sont fortement tributaires de la diversité des faciès morphodynamiques et de l'hétérogénéité d'habitat, en relation avec la rugosité des fonds et des berges.

Outre la perte d'habitat provoquée par les interventions lourdes sur le lit des cours d'eau, la capacité d'accueil et la richesse hydrobiologique sont aussi très affectées par le colmatage des fonds résultant de l'érosion des sols dépourvus de couvert végétal en hiver.

Les exigences biologiques des poissons se traduisent par des contraintes d'autant plus fortes que les milieux de développement et de reproduction sont distants les uns des autres, en particulier pour les grands migrateurs qui vont grossir en milieu marin et qui reviennent se reproduire sur des jones de graviers à l'intérieur des eaux continentales. C'est le cas dans le bassin de la Loire pour le saumon, les aloses et les lamproies.

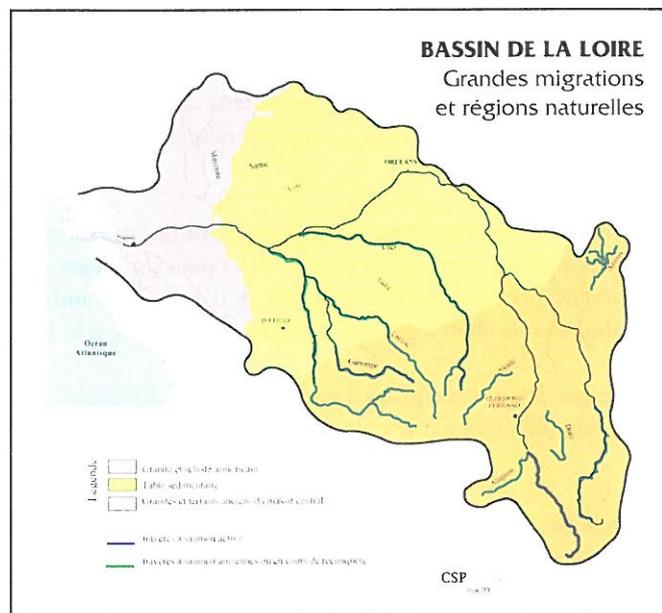
Finalement, qu'ils soient lithophiles ou phytophiles, tous les poissons ont besoin de circuler au sein du système fluvial durant leur phase de reproduction : longitudinalement entre l'amont et l'aval pour les uns, transversalement entre les



Communication de la boire de Bré avec le Loir



Matières en suspension et colmatage sur l'Èvre (Maine et Loire)



Carte de régression du saumon

chenaux principaux et les milieux latéraux pour les autres.

De plus, ces échanges doivent pouvoir se dérouler dans les deux sens : non seulement pour l'accès des géniteurs aux zones de frayères, mais aussi pour l'émigration des juvéniles vers les zones de croissance. Les entraves à la libre circulation des jeunes sont toutes aussi pénalisantes que les obstacles à la migration des adultes.

Cloisonnement

Rupture de continuité longitudinale

Malgré ses aptitudes exceptionnelles au franchissement des obstacles, la régression historique du saumon illustre de façon éloquente la sensibilité des poissons vis-à-vis de l'aménagement des barrages.

Jusqu'au 19^e siècle, le saumon atlantique fréquentait tous les grands cours d'eau issus du Massif Central. Le stock ligérien était particulièrement conséquent : de l'ordre de 100 000 individus par an remontaient la Loire aval, grâce à la productivité des frayères situées sur les cours amont de la Loire, de l'Allier, de la Vienne, de l'Arroux et de leurs affluents.

Le niveau d'abondance et l'aire de répartition de l'espèce ont ensuite fortement régressé au fur et à mesure des constructions de barrages, en particulier les ouvrages hydro-électriques aménagés au début du 20^e siècle dans les gorges du Massif Central.

Aujourd'hui, la population de l'axe Loire Allier constitue la dernière souche de saumon de grande taille propre aux grands systèmes fluviaux européens.

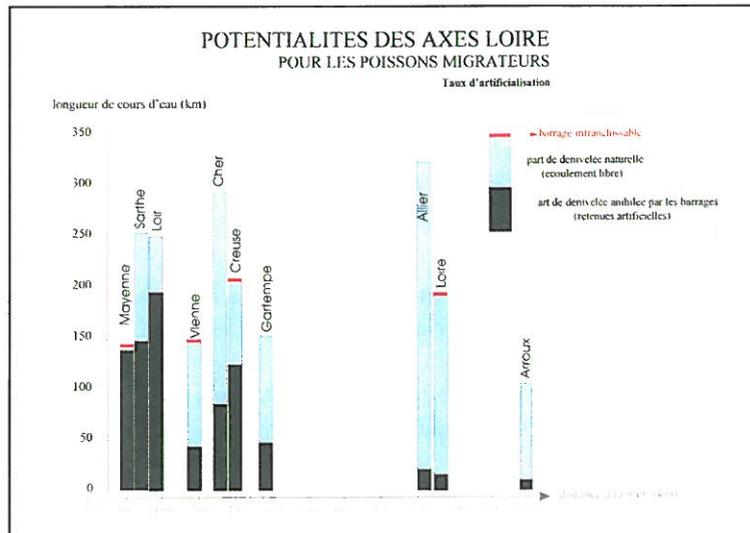
Si l'espèce a pu résister aux aménagements sur certains petits fleuves côtiers de la Norvège à la Galice, elle a disparu au siècle dernier sur tous les grands cours d'eau d'Europe occidentale, depuis la Vistule jusqu'au Duoro. La situation de ce grand migrateur montre que l'intégrité du milieu est particulièrement fragile sur les grands bassins, là où les impacts cumulatifs s'accroissent « au fil de l'eau » avec la longueur des circuits biologiques.

La conservation de la souche ligérienne tient au niveau d'artificialisation modéré de l'axe Loire et à l'état de conservation du cours aval des gorges de l'Allier épargné par les grands barrages. Cependant, les poissons migrateurs restent tributaires du taux d'aménagement des cours d'eau sur l'ensemble du réseau.

Selon la densité d'ouvrages hydrauliques et le gradient amont aval, on observe dans ce bassin trois grands secteurs hydrographiques qui présentent aujourd'hui des potentialités variables à l'égard des ressources naturelles amphihalines (vivant alternativement en mer et en eau douce) :

1^o) Les cours d'eau des pays de la Loire (Mayenne, Sarthe, Loir...) sont les mieux situés géographiquement ; ils constituent les circuits de migrations les plus proches et les plus accessibles pour les échanges avec la mer.

En revanche, leurs potentialités sont entravées par une multitude d'ouvrages. Ceux-ci constituent autant d'obstacles à



Niveau d'artificialisation des grands axes de migration du bassin de la Loire



Vannage sur une jonction de la Boire Torse



Enfoncement au pied du radier du pont de Nevers

l'accès aux zones de reproduction et autant de retenues annihilant les écoulements naturels nécessaires à la constitution des frayères (gravières). L'anguille (qui colonise les eaux douces pour sa croissance et sa maturation) est moins pénalisée que les autres grands migrateurs. C'est pour cette espèce que les cours d'eau du bassin aval conservent les potentialités les plus vastes.

2°) À l'opposé, les milieux situés à l'amont du bec d'Allier (la Loire jusqu'à Villerest, l'Allier jusqu'aux Sources, l'Arroux) offrent de longs parcours libres d'obstacle et riches en habitats naturels productifs, ceci pour toutes les espèces y compris les plus exigeantes.

Toutefois, l'utilisation de ces milieux de qualité par les poissons migrateurs est pénalisée par la longueur du trajet qui les sépare de la mer et par les obstacles qui sont apparus au cours des trois dernières décennies sur l'axe principal à partir de Tours (seuils de centrale nucléaire, radiers de ponts affouillés et barrages de loisirs).

3°) En situation intermédiaire, les axes centraliens tels que la Vienne, ses affluents et le Cher restent directement accessibles à moins de 250 km de la mer, sans obstacle à franchir sur la Loire. Ces rivières ne sont pas épargnées par les ouvrages qui s'échelonnent vers l'amont mais elles conservent de longues portions à écoulement libre, favorables à la formation d'habitats de reproduction et à la colonisation du réseau.

Rupture de continuité transversale

L'impact du cloisonnement des cours d'eau ne se limite pas aux poissons migrateurs et à la reproduction des espèces lithophiles. Les obstacles sont également très préjudiciables, aux espèces phytophiles, notamment lorsqu'ils entravent la continuité transversale du système fluvial. C'est le cas des ouvrages hydrauliques qui bloquent les échanges entre le fleuve et ses annexes de part et d'autre des digues et des levées.

Obstacles amplifiés par l'incision des lits mineurs

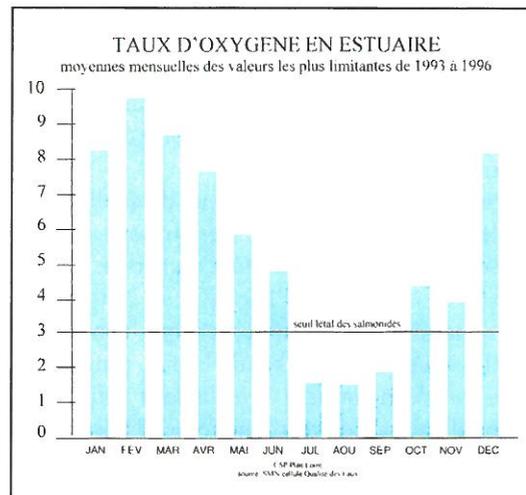
Les répercussions du surcreusement du lit de la Loire sur le fonctionnement des milieux humides latéraux et des frayères à brochets sont bien connues dans la région des pays de la Loire. La baisse des lignes d'eau de base réduit l'inondabilité des annexes fluviales. Plus encore, l'abaissement général fait émerger des seuils qui bloquent la circulation de l'eau et des poissons entre le chenal principal et ses tributaires.

Le déséquilibre transversal dû à l'encaissement du fleuve génère une demande d'aménagements supplémentaires au moyen d'ouvrages qui cloisonnent le milieu pour limiter la répercussion de l'abaissement dans les zones exploitées en marge du chenal.

Les phénomènes d'incision ne se limitent pas aux grands fleuves. Les opérations de recalibrage qui consistent à approfondir et à élargir le lit mineur des petits cours d'eau aux dépens des fonds de vallées humides résultent d'autres formes de pressions anthropiques mais génèrent le même type de déséquilibre. Elles provoquent en outre des perturbations hydrauliques déportées vers l'aval.



Laisse du bouchon vaseux à basse mer



Soutien d'étiage sur le Haut Allier (Nausnac)



Marais de la Baumette sur la Maine

Altération de la qualité de l'eau

La sensibilité de la faune aquatique vis-à-vis de la qualité de l'eau pourrait faire l'objet d'un développement plus complet. Nous nous limiterons à la forme finale des processus de pollution ainsi qu'aux impacts révélés par les poissons à l'échelle du bassin.

Sous le terme d'eutrophisation, la manifestation la plus globale et la plus visible de la dégradation de la qualité de l'eau se traduit par la perte de transparence des cours d'eau. Elle est le résultat de la transformation des flux de pollution de toutes sortes sous forme de micro-algues en suspension.

On observe sur la carte de qualité générale des cours d'eau du bassin que les eaux de la Loire et de ses affluents se dégradent progressivement de l'amont vers l'aval au fil des apports polluants, jusqu'à l'exutoire du bassin où le bouchon vaseux constitue la zone la plus critique du réseau.

La situation des peuplements piscicoles et notamment des migrateurs par rapport à ce type d'altération est révélatrice de la dimension du phénomène. En effet, la dégradation physico-chimique de l'estuaire a aujourd'hui atteint un stade tel qu'elle constitue probablement l'obstacle le plus limitant pour des échanges entre le milieu marin et les zones de reproduction situées à l'intérieur du bassin.

Quantité d'eau

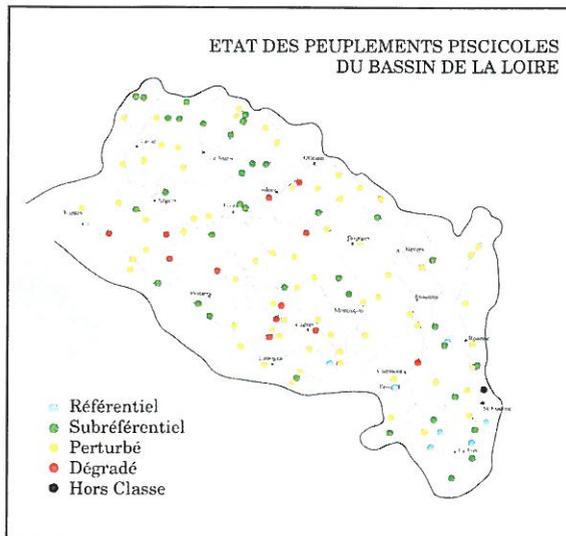
Bien entendu, les effets des perturbations du milieu aquatique sur les organismes vivants, qu'il s'agisse d'altérations physiques ou physico-chimiques ne peuvent pas être traités indépendamment des aspects quantitatifs. La question des débits d'étiage est un élément important de cette problématique et revêt une acuité particulière, notamment en situation de crise. Mais, il convient de prendre en compte plus largement le régime des eaux suivant une échelle de temps adaptée au fonctionnement de l'hydrosystème.

En l'occurrence, le cycle biologique des espèces aquatiques est étroitement lié au régime hydrologique : le transit estuarien des poissons migrateurs s'effectue normalement en dehors de la période d'étiage la plus critique, la reproduction du brochet se déroule en période de hautes eaux etc.

La faune piscicole est donc sensible aux déficits hydrologiques non seulement en période d'étiage mais aussi en période de hautes eaux, notamment au printemps. Dans ce domaine, on observe que les seuils de résistance biologique sont d'autant plus faibles que les caractéristiques physiques et chimiques du milieu naturel sont altérées.

Le reflet de l'état général du milieu sur les peuplements

En liaison avec d'autres suivis comme le réseau de mesure de la qualité physico-chimique des eaux, l'évolution des peuplements piscicoles est étudiée à partir de 130 stations de pêche à l'électricité réparties à l'intérieur du bassin de la Loire.



Réseau hydrologique et piscicole du bassin de la Loire



Étang aménagé sur un ruisseau



Aménagement irréversible



Annexe fluviale

En comparant les résultats de ces inventaires piscicoles avec les peuplements de référence que l'on devrait naturellement trouver sur ces portions de cours d'eau, on observe que le milieu est altéré sur 60 % des stations du bassin. Le bilan confirme que les zones amont du Massif Central présentent globalement de bonnes qualités de milieu et que les cours d'eau se dégradent progressivement vers l'aval suivant le gradient de la pression anthropique.

Outre cette dégradation progressive de l'habitat aquatique et de la qualité de l'eau, on note par ailleurs certains signes inquiétants d'altération qui se manifestent dès les têtes de bassin, notamment en Limousin. Dans cette région, le déséquilibre des peuplements piscicoles révèle l'impact de la prolifération des étangs : entrave à l'intégrité des milieux d'eau courante, cloisonnement, réchauffement des eaux, évaporation, colmatage des fonds et perturbation des rapports trophiques entre les espèces.

Cet exemple souligne bien l'importance du contexte et de la dimension hydrographique. Si, à première vue, l'observateur pourrait être tenté d'apprécier le paysage d'un étang sur le plateau de Mille Vaches au même titre qu'un étang de la Brenne, l'approche sera très différente sous l'angle hydrobiologique. Bien intégrée dans son contexte hydrographique le premier contribue à la richesse biologique du réseau, alors qu'en tête de bassin le second vient au contraire hypothéquer une partie du fonctionnement et de la qualité de l'hydrosystème.

LES VOIES DE RESTAURATION

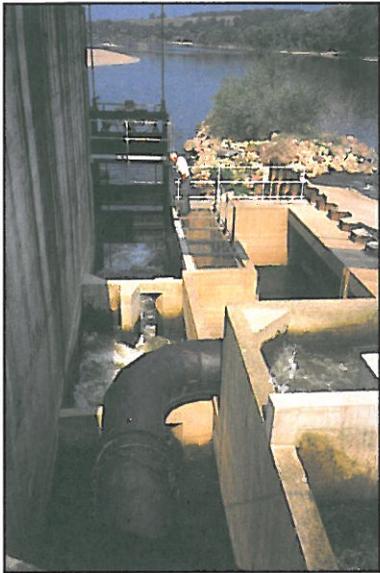
Limite de réversibilité des milieux artificialisés

Dans le domaine de la gestion des ressources aquatiques, la restauration des milieux naturels à partir de cours d'eau fortement artificialisés est souvent différée pour des raisons de coût et de faisabilité. En effet, les milieux aquatiques des régions de plaine, les plus touchés par les rectifications hydrauliques, ne disposent pas d'un niveau d'énergie suffisant pour remodeler leur lit suivant des formes et des tracés naturels. Dès lors, le retour à une qualité de milieu biologique comparable à l'état initial requiert des dépenses d'énergie mécanique et des moyens financiers comparables à ceux mis en oeuvre lors des aménagements lourds qui ont conduit à leur simplification.

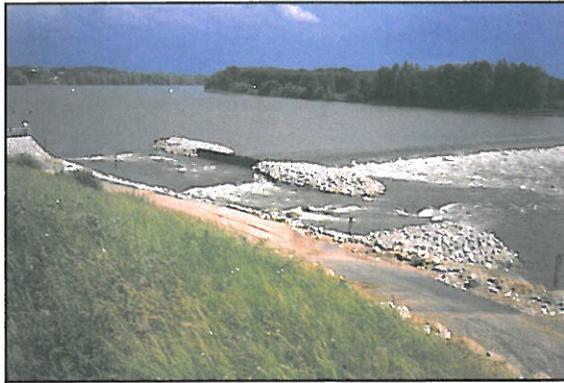
De même, le rétablissement du régime naturel de submersion des annexes fluviales dénoyées par l'incision impliquerait des travaux de terrassement très importants si l'on souhaitait rattraper les lignes d'eau « par le bas » sur toute la surface en jeu. Ces objectifs de restauration se traduisent par des coûts rédhibitoires au plan financier mais aussi au plan écologique vis-à-vis des autres composantes environnementales.

Dans ces conditions, les politiques de restauration piscicole sont principalement orientées vers le rétablissement des continuités biologiques : là où il est possible d'intervenir ponctuellement dans le but de rétablir des fonctionnalités qui portent longitudinalement ou latéralement vers des milieux conservant d'intéressantes potentialités.

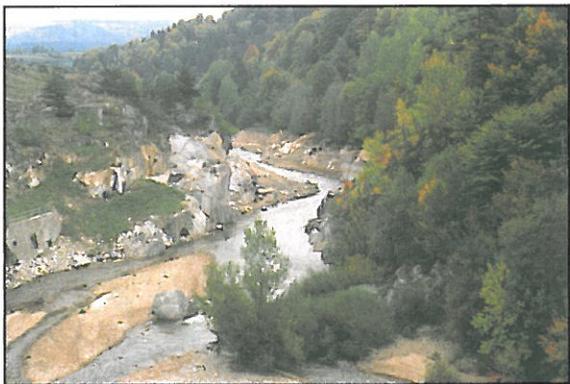
C'est le cas pour de nombreuses opérations de restauration d'annexes fluviales. La démarche consiste en effet à repérer les zones latérales qui conservent un bon régime d'inondation malgré l'incision, pour ensuite lever le facteur limitant de leur fonctionnement en rétablissant des chenaux d'échange avec le milieu principal.



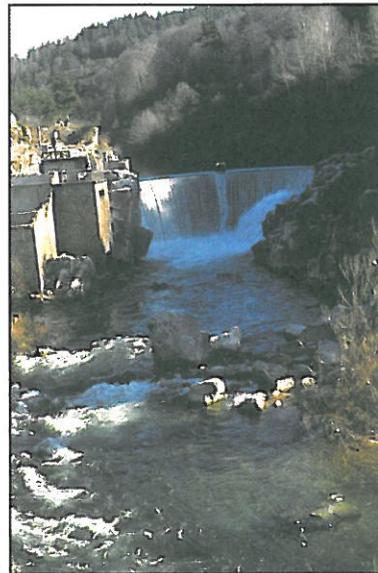
Passé à poissons de Decize



Passé de Dampierre en Burly sur la Loire



L'effacement de la retenue de St Etienne de Vigan
Après



Avant

L'aménagement de dispositifs de franchissement de barrage pour les poissons migrateurs relève également de cette démarche. Toutefois, l'efficacité de ces actions curatives n'est jamais garantie.

En dépit des moyens techniques mis en oeuvre dans l'aménagement des passes à poissons, la continuité biologique est souvent difficile à rétablir dans la mesure où les espèces à faire transiter sont nombreuses, avec des exigences diverses qui compliquent la conception des dispositifs. De plus, cette voie de restauration doit obligatoirement être assortie de moyens d'entretien et de gestion hydraulique suffisants pour garantir la pérennité des résultats.

Lorsque les hauteurs de barrage sont limitées, l'aménagement de passes rustiques, au moyen de prébarrages par exemple, constitue une des solutions les plus intéressantes. Bien dimensionnés, ces ouvrages intégrés où la diversité d'écoulement et la rugosité des parois se rapprochent des conditions naturelles permettent d'atteindre de bons niveaux d'efficacité globale.

Les problèmes de franchissement des ouvrages hydroélectriques sont plus difficiles à résoudre. En outre, l'impact de l'entraînement des jeunes poissons dans les turbines à la dévalaison s'ajoute au problème de remontée des géniteurs.

Dans le cadre du Plan Loire, les points de blocage les plus difficiles à traiter ont conduit à l'arasement de deux verrous migratoires en 1998.

Ces opérations ont permis un retour complet à l'état naturel, non seulement par rétablissement total de la libre circulation, mais aussi par remise en forme immédiate d'habitat de reproduction à l'intérieur même des anciennes retenues.

Pour ce qui concerne la restauration complète du fonctionnement transversal, les actions locales menées en faveur des annexes fluviales ne porteront pleinement leur fruit que dans la mesure où l'incision du lit mineur sera enrayée.

Outre l'arrêt total des extractions de granulats, le rétablissement de l'équilibre fluvial passe donc par la mise en place de mesures systémiques visant le rétablissement de la dynamique fluviale et la préservation de l'espace de liberté des cours d'eau à l'intérieur de leurs fonds de vallées.



INDISSOCIABLE DE L'HISTOIRE HUMAINE

Les plus grandes civilisations se sont développées près des cours d'eau.

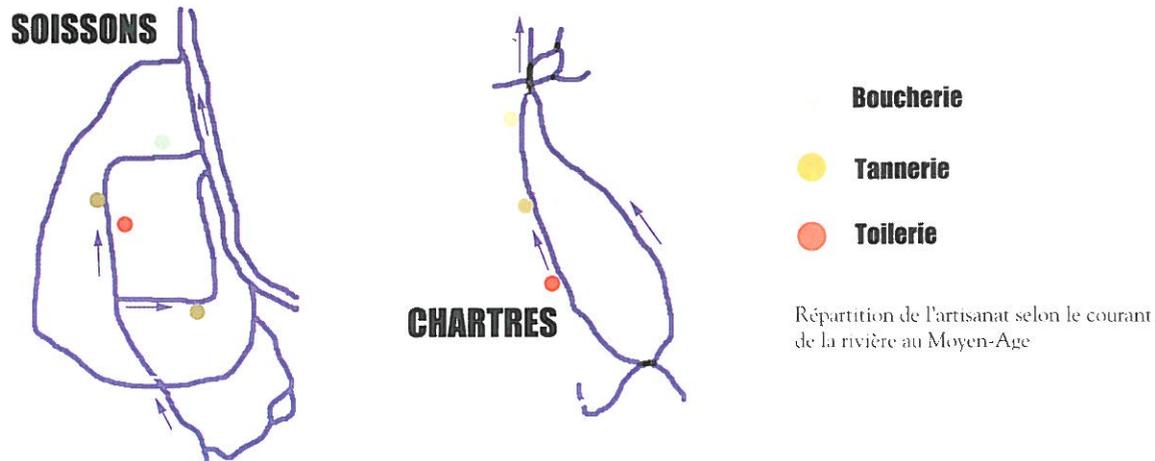
Ainsi, au bord de l'Euphrate, la civilisation Sumérienne apparaît vers 3500 ans avant JC et prend son essor grâce à un système performant d'irrigation de leur territoire ainsi qu'au réseau de canaux qui va leur survivre jusqu'au XII^e siècle après JC. Sa construction et son entretien sont du ressort de l'Etat et en 1700 avant JC, un code définit les règles de gestion pour la consommation, les services domestiques, l'irrigation et les transports. Cette politique de l'eau assura aux Sumériens la diversité de leurs activités et la pérennité de leur civilisation pendant plusieurs siècles.

Autour de l'eau, l'homme a construit des mythes, des religions, des civilisations. Chaque étape de la maîtrise de l'eau est source de progrès décisifs dans les domaines, des sciences et des techniques.

Aujourd'hui encore l'eau est au coeur de toutes les richesses.

ORGANISATION SOCIALE

Au Moyen-Age, la topographie artisanale autour des cours d'eau révèle la complémentarité des métiers de la rivière. Tout se passe comme si l'organisation topographique du travail était née d'un accord coordonnant la place de chacun autour de l'eau : les pouvoirs publics ayant bien compris que la pureté de l'eau et la synergie de certains produits étaient indispensables à l'enrichissement de la cité. La présence de viviers à l'aval des ateliers, semble en montrer l'efficacité.



DÉVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES, INNOVATIONS TECHNIQUES

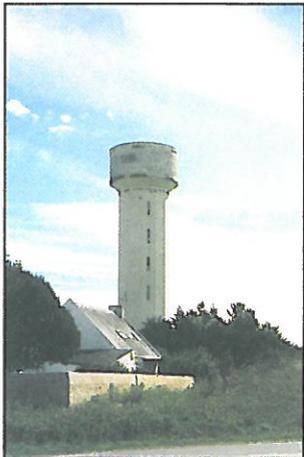
Parmi les ouvrages hydrauliques citons les barrages, les puits et les citernes, les châteaux d'eau, les ponts aqueducs pour transporter l'eau dans les villes mais aussi les moulins à roues hydrauliques motrices, les machines à vapeur, les châteaux d'eau ainsi que les canaux.



Pont-canal



Seuil



Château d'eau



Ascenseurs à bateaux

Selon Sliberschlag (1769) "les canaux sont de grands fossés qui joignent un fleuve à un autre... le principal objet qu'on se propose en les faisant c'est l'accroissement de la navigation. Au reste ils peuvent servir à diminuer les inondations en ouvrant une décharge aux eaux de crues et à dessécher les endroits marécageux des environs."

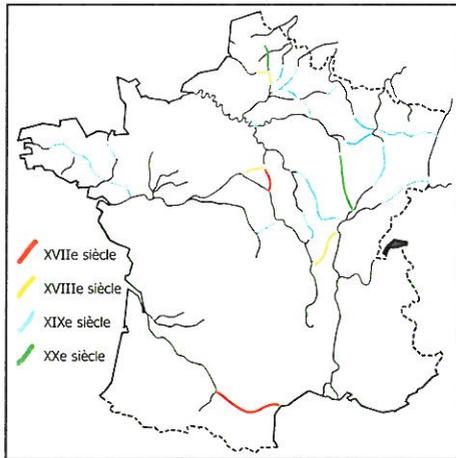
Il cite également le rôle éventuel dans l'irrigation des cultures et l'alimentation des villes.

"plus le cours des rivières est étendu dans un état, plus elles communiquent les unes avec les autres, plus les parties du corps de cet état sont disposées à s'enrichir mutuellement. Si la nature, comme il arrive toujours, n'a pas fait pour les hommes tout ce qu'il y avait de plus avantageux à faire, c'est à eux à achever".

La pratique des canalisations de rivières serait née en Vénétie au XIV^e siècle.

La Sèvre niortaise fût aménagée dès 1325 puis ce fût le tour de l'Eure, la Brenne, la Sèvre nantaise au siècle suivant.

Même si leur objectif est d'abord économique, l'esthétique de l'architecture des canaux ainsi que les plantations sont étudiées dès la rédaction des projets, pour dessiner des paysages spécifiques.



Carte des canaux de jonction de 1642 à 1964



Canal



Portes d'écluses

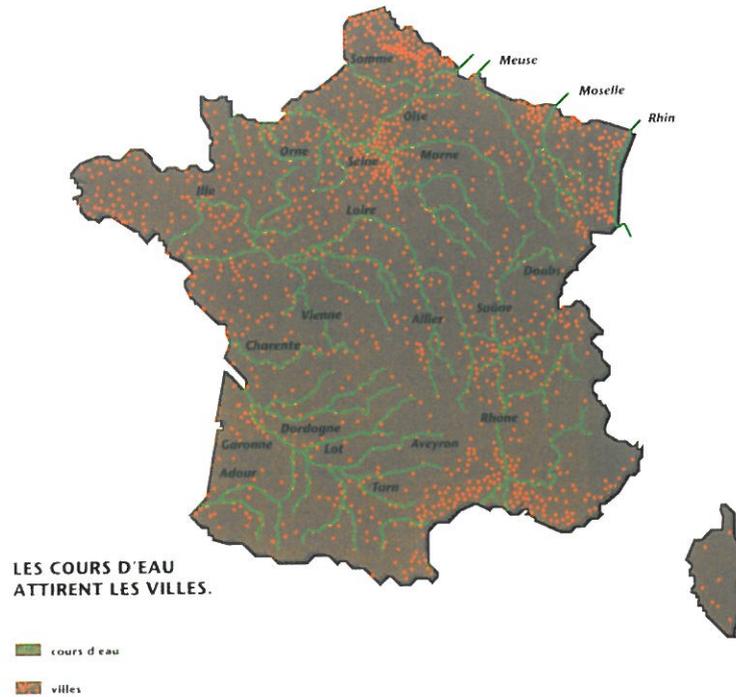


Plantations



L'EAU ET LA VILLE

Très souvent les villes se sont développées au bord des fleuves, des lacs ou des mers,...



... structurant très fortement les paysages et s'organisant en un urbanisme approprié.



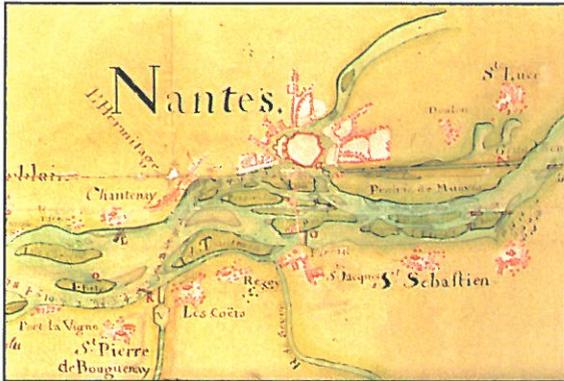
Venise



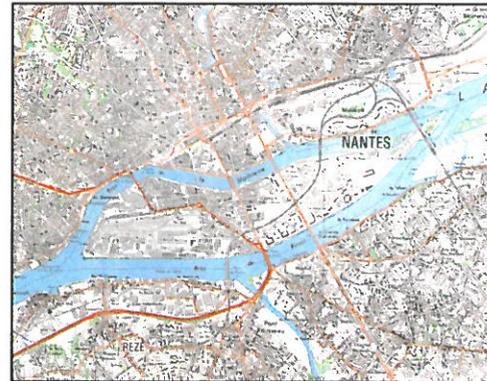
Ingrandes - Le Fresne

Puis, pour cause de modernité, certaines d'entre elles ont fait disparaître leur fleuve, partiellement ou totalement.

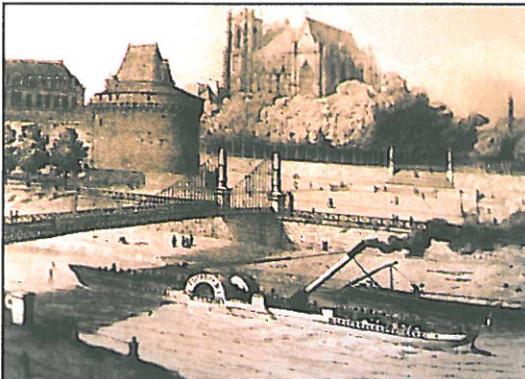
NANTES



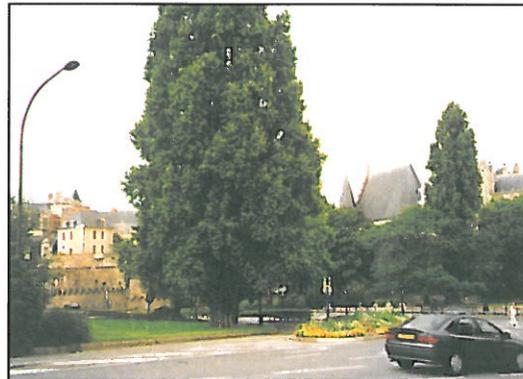
Carte de rivière de Loire, XVIII^e siècle



Carte IGN, XX^e siècle



Hier



Aujourd'hui

L'accroissement des villes impose l'éloignement de l'eau et la recherche d'autres solutions.

IL FAUT AMENER L'EAU

Chaque fois que s'installe un groupe humain, l'une des premières préoccupations est d'établir un réseau de circulation d'eau. Au VI^e siècle après JC, 19 aqueducs, réelles performances techniques, alimentaient Rome, le plus long mesurant une centaine de kilomètres : un réseau de canalisations amenait l'eau de 250 châteaux d'eau vers 1400 fontaines publiques et vers les thermes, véritable institution sociale. Rome disposait de surcroît d'un réseau d'égouts dont la plupart rejoignaient un collecteur construit vers 600 avant notre ère et qui, aujourd'hui, conduit vers le Tibre une grande partie des eaux usées de la ville.

On voit encore les restes des arcades de nombreux aqueducs construits par les romains. Le pont du Gard, à 48 mètres au-dessus du Gardon, est l'un des témoins de ces grands travaux.

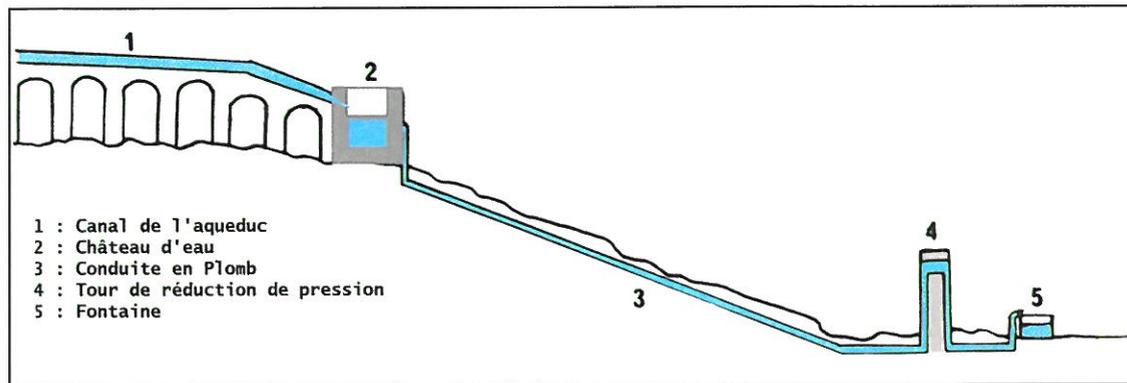
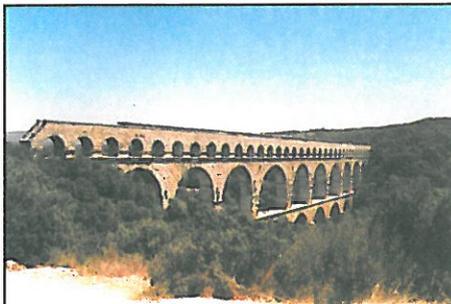


Schéma de distribution de l'eau à Pompéi, d'après Kretschmer



Pont du Gard



Station de pompage à l'amont de Mauves

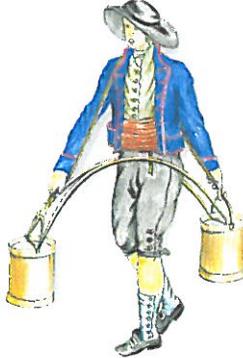
IL FAUT ÉGALEMENT LA DISTRIBUER...

En Europe, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, les porteurs d'eau seront le seul recours pour se procurer de l'eau à domicile, la fontaine ou le point d'eau devenant un point de rencontre, de sociabilité.

Il faut attendre 1761 pour voir apparaître les premiers bains flottants chauds, sur la Seine : ils seront nombreux sur la Loire au XIX^e siècle.

Parmi les usages domestiques, citons les bains publics qui existent de l'antiquité au XIV^e siècle pour être ensuite associés à l'idée de prostitution, cause de leur fermeture. On se lavera "à sec". Pendant longtemps l'individu "odorifère" est le symbole d'un individu prospère et fort.

Hier



Aujourd'hui



... LA TRAITER PUIS L'ÉVACUER APRES USAGE

Dès le XV^e siècle les municipalités commencent à investir dans la gestion des eaux urbaines. Elles continuent aujourd'hui avec les stations de pompage et de traitement, les réseaux de distribution et les stations de traitement avant rejet.

DE L'EAU TRAITÉE AU PAYSAGE CRÉÉ : LAGUNAGE ET MARAIS PÉRIURBAINS À ROCHEFORT

Alain PAPILLON

Directeur des services techniques de la mairie de Rochefort-sur-Mer

Rochefort, ville moyenne de 27 000 habitants, est née au XVII^e siècle du seul choix stratégique de Colbert d'implanter le grand arsenal du Ponant de la marine de Louis XIV.

Ainsi, depuis trois siècles, s'est développée cette "ville nouvelle" au milieu du marais estuarien de la Charente.



Vue aérienne de la ville

En 1985, le service Assainissement de la ville choisit la technique du lagunage pour étendre la capacité de sa station d'épuration.

Rappelons que ce procédé consiste à reproduire artificiellement le processus "naturel" d'épuration biologique de l'eau en oxygénant les eaux usées par contact entre l'air (le vent) et les plans d'eau des bassins dans lesquels circulent lentement les eaux à épurer (durée du cycle : 4 mois).



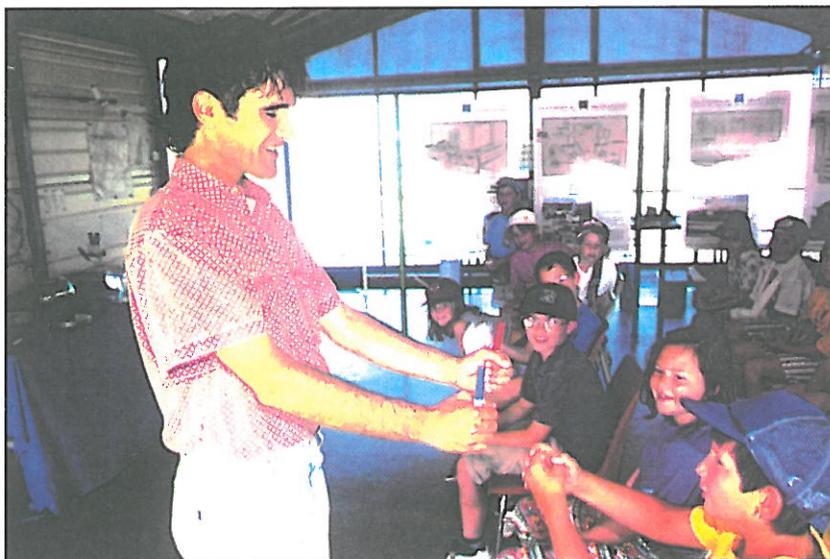
Vue aérienne du lagunage

Outre l'aspect économique, le projet s'est inscrit dès le départ dans un souci de contribuer à la revalorisation de cette zone de marais où l'activité agricole avait quasiment disparue (effets de la PAC).

Dès les études de réalisation, en effet, un partenariat s'est mis en place avec la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux). Celui-ci s'est traduit par :

- l'aménagement, à côté des bassins d'épuration, de deux bassins dédiés à l'accueil et l'observations des oiseaux. Ces bassins sont alimentés par l'eau épurée en fin de cycle et bénéficient ainsi de la bio-masse (phyto-plancton, daphnies, vers de vase) qui s'est développée dans les lagunes,

- la mise en œuvre d'une structure permanente d'éducation à l'environnement. En 1999, c'est près de 10 000 visiteurs (scolaires, collégiens, professionnels de l'eau et de l'environnement, élus, grand public) qui ont pu découvrir ce site et apprendre à mieux connaître les enjeux du traitement de l'eau, des économies d'énergie (production d'électricité et de chaleur à partir de la digestion des boues), du recyclage des sous produits (production de compost au centre horticole à partir des boues traitées), de la protection de certaines espèces d'oiseaux migrateurs...



Structure de formation à la découverte

Riche de cette expérience et de ce succès, la Municipalité a poursuivi dans cette voie de reconquête de sa zone humide du marais entourant la ville.

Le chemin de Charente permet aujourd'hui, en suivant le fleuve sur 3 km, de rejoindre à pied ou à vélo la Corderie Royale, le pont Transbordeur et la station de lagunage.

En 1998 et 1999, 40 hectares de marais contigus à la station ont été réaménagés avec 3 objectifs :

- requalifier une zone humide dégradée,
- permettre sa découverte par le public le plus large (observatoire, chemins, passerelles,...),
- réintroduire une activité pastorale durable.



Chemin de Charente

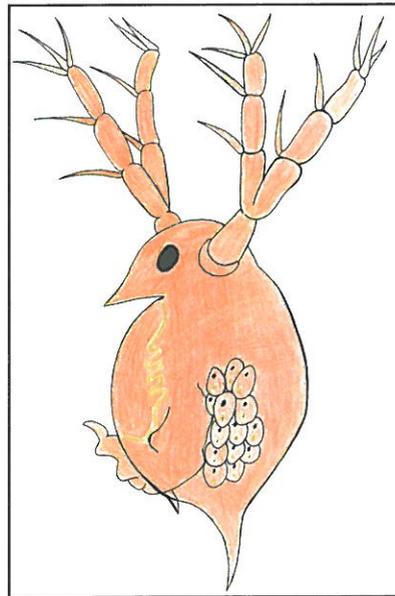
Conclusion

Un constat : malgré la visite de plusieurs dizaines de délégations d'élus souhaitant s'inspirer du projet de Rochefort pour le transposer chez eux, à ce jour, aucune réalisation similaire ne s'est concrétisée.

Cela conduit à s'interroger sur les raisons de ces blocages. Avec toutes les précautions tenant aux différences régionales, on peut cependant mettre en avant :

- la non adéquation, souvent, entre les schémas de collecte et traitement des eaux usées et les découpages administratifs de la compétence des collectivités en matière de gestion des services et assainissement. Cela conduit à devoir construire, en zone urbaine, des stations d'épuration de grandes capacités "compactes" et coûteuses alors que l'on pourrait éclater les réseaux en plusieurs unités de dimensions plus réduites permettant d'implanter des lagunages en zones péri urbaines ;

- une application de la réglementation de "protection de l'environnement" qui semble s'attacher plus à la forme qu'à l'esprit des lois et textes d'application. C'est ainsi, par exemple, que l'on continue à reprocher aux procédés de lagunage de contribuer à l'eutrophisation des milieux naturels du fait de la production planctonique... celle-ci étant d'ailleurs, directement classée dans les MES (matières en suspension)... parmi tous les polluants minéraux... !!

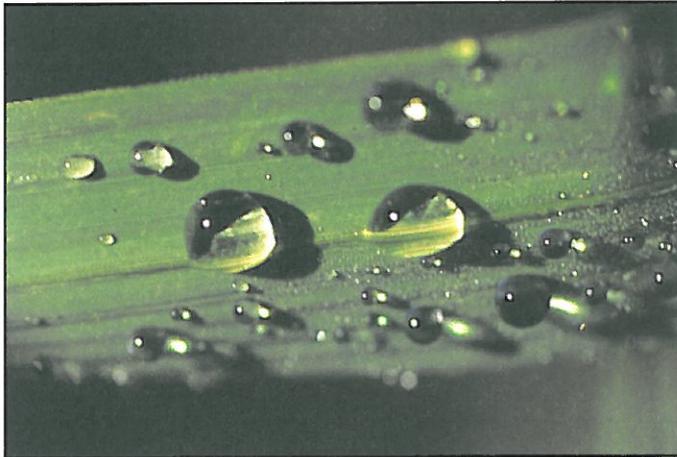


Dessin de daphnie



DE L'EAU POUR PRODUIRE

Il faut de l'eau pour tout...





Maraîchage



Peuplerac



Culture florale



Prairie inondable



Marais salants

Production agricole

La végétation naturelle et une grande partie de l'agriculture dépendent des pluies.

Les crues des grands fleuves déposant des limons fertilisants ont permis dans l'antiquité, le développement de puissantes civilisations.

Parfois il faut capter des formes particulières d'eau.

L'importance des précipitations joue un rôle mais l'humidité de l'air peut être intéressante : de nombreuses civilisations ont inventé des dispositifs destinés à capter cette eau. Au Chili actuellement on utilise des condensateurs, véritables pièges à brouillard qu'ils transforment en eau courante amenée vers les villages et les champs.

L'arrosage et l'irrigation se sont avérés source d'inventivité, d'ingéniosité.

L'irrigation s'est développée de manière très importante ces dernières décennies, intégrant la recherche d'économie des quantités consommées.

Les prélèvements dans les rivières ou les nappes souterraines excèdent souvent la capacité de renouvellement de celles-ci. L'irrigation de 50 ha de maïs correspond à la consommation annuelle d'une agglomération de 1.500 ha. Le gain réalisé par une ou deux générations se fait au détriment des générations futures, de la production elle-même, des espèces qui vivent de l'eau et des autres utilisateurs.

Par ailleurs, des prélèvements excessifs dans les nappes peuvent provoquer des affaissements localisés de terrains comme on l'a constaté en Californie, au Mexique, à Ravenne ou Venise.

Cet usage de l'eau nécessite quantité mais aussi qualité et participe à la création des paysages en déterminant l'occupation du sol en espace rural.

La nature de la production par ses hauteurs, ses couleurs, ses rythmes d'exploitation, ses effets sur le milieu environnant, l'organisation de l'espace, créent et modifient les paysages.

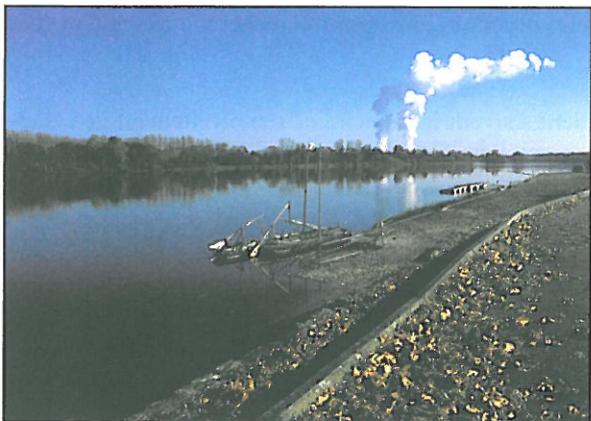
Production industrielle et commerciale

L'eau intervient dans de nombreux processus industriels comme solvant, processus de refroidissement, source d'énergie.

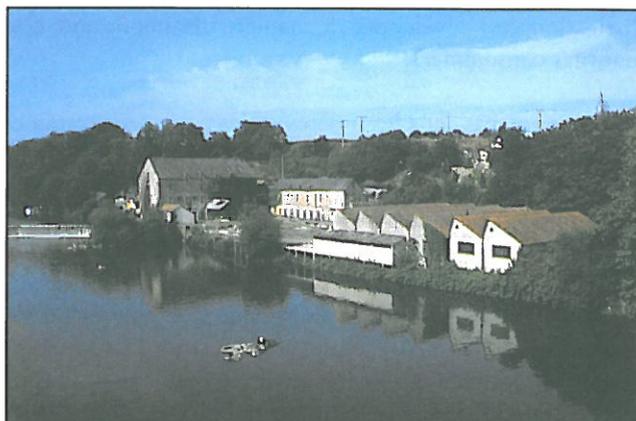
Elle sera à l'origine de la révolution industrielle avec la création des machines à vapeur mais l'énergie fournie par des différences de niveaux, naturelles ou artificielles, est exploitée depuis très longtemps, donnant lieu à des créations fortes de paysages (moulins et abords, barrages).

La plus ancienne description d'un moulin à eau se trouve chez Strabon, 1^{er} siècle après JC.

Au Moyen-Age, les moulins servent à tout : la farine, le foulage des draps, l'huile, le papier, le tannage des peaux, pour actionner les scies...



Centrale nucléaire



Zone industrielle



49 - Les Ponts-de-Cé - Moulin-pendant et moulins-châteaux du Louet.
Lavis par J.-J. Delusse, 1824 (Musée de la Marine de Loire,
Châteaumeuf-sur-Loire) - Ph. inv. B. Rousseau 92.49. 1567.X

MOULINS ET SITES HYDRAULIQUES SUR LA LOIRE ET SES AFFLUENTS, EN ANJOU

Christian CUSSONNEAU

Chercheur au service régional de l'inventaire DRAC

HISTORIQUE

Parmi tous les usages de l'eau, la fourniture d'énergie est un de ses rôles essentiels. Les perfectionnements du moteur hydraulique en Europe au Moyen-Age et pendant l'époque Moderne sont directement aux sources du développement du système industriel occidental.

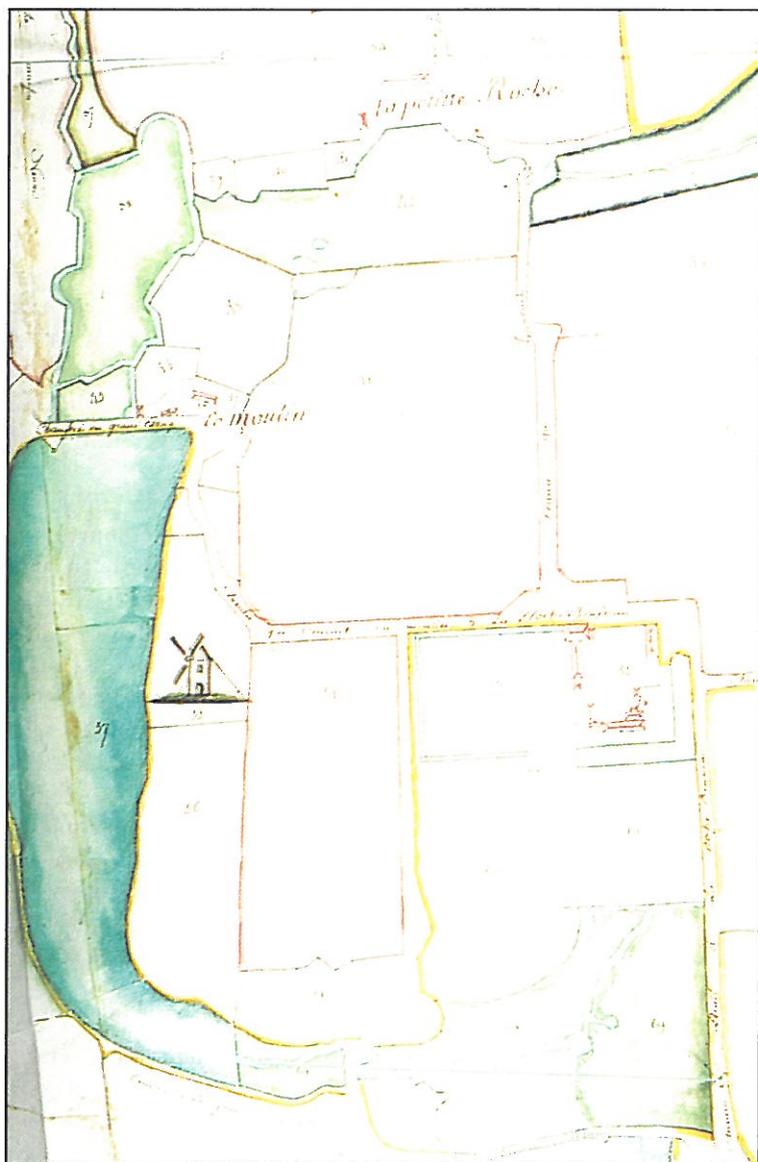
Le moteur hydraulique emprunte son nom " moulin " aux meules servant à écraser les céréales, usage le plus fréquent de cette machine.

Le moulin à eau, connu très anciennement en Chine, se répand en Europe au IV^e siècle avant notre ère. Il s'agit du moulin à roue horizontale encore en usage dans le sud de la France. L'invention du moulin à roue verticale et renvoi d'angle, permettant un accroissement de la vitesse de rotation des meules, est à mettre au crédit des ingénieurs romains, et est décrite par Vitruve dans ses livres d'architecture, au premier siècle avant notre ère. L'invention ne connaît pourtant pas de grand développement, en raison d'un problème de société : en effet, comme le montre Marc Bloch, la société antique est fondée sur l'exploitation de la force animale et sur l'esclavage. Tant que ce système social perdure, les machines restent rares. En revanche, le Haut Moyen-Age, qui voit la diminution de l'esclavage, l'augmentation des populations et l'éparpillement de celles-ci sur de vastes territoires nouvellement défrichés, favorise la construction de moulins dès l'époque Franque. Du VII^e au IX^e siècle, un certain nombre de moulins à eaux sont construits par les abbayes et les seigneurs, qui demandent une rétribution aux personnes voulant utiliser cet équipement coûteux. Avec l'établissement de la banalité, au cours des X^e et XI^e siècles, les seigneurs obligent leurs sujets à venir moudre leur grain à leur moulin. Comme le dit encore Marc Bloch, l'utilisation massive du moulin à eau est la première révolution technique puisqu'elle permet de dégager de la main d'oeuvre ou des animaux pour d'autres tâches, et non seulement de fabriquer de grandes quantités de farine, mais encore, grâce aux inventions de la came et du système bielle-manivelle, d'employer la force hydraulique au foulage des étoffes, à la fabrication de l'huile, au sciage du bois et de la pierre, etc. Le moulin sera la seule machine en usage jusqu'à l'apparition de la machine à vapeur au 19^e siècle.

En Anjou, les premières mentions de l'utilisation de la force hydraulique datent des IX^e et X^e siècles. Un dépouillement des mentions de moulins dans le Dictionnaire historique de Maine-et-Loire de Célestin Port, indique l'apparition de 33 nouveaux sites au XI^e siècle.

Sur le territoire de l'actuel département de Maine-et-Loire, un peu plus petit que l'ancienne province d'Anjou, on compte au XVIII^e siècle 634 installations hydrauliques.

Des implantations tardives ont certainement existé, mais elles doivent être très minoritaires, et l'on peut penser que le chiffre des moulins fonctionnant à la fin du Moyen-Age devait se situer entre 5 et 600. Les moulins angevins étaient,



49 - Neuil-sur-Layon - Le moulin à eau, l'étang et le moulin à vent dépendant du manoir de la Roche-Bousseau. Dessin aquarellé, par Charles-Félix L'Heureux, 1778, extrait du censif de la Roche-Bousseau (A.O. Maine-et-Loire) - Ph. C. Cussonneau

dans leur grande majorité, des moulins céréaliers, mais un peu plus d'une centaine d'entre eux, à différentes époques, foulèrent des draps, écrasèrent du tan, animèrent des marteaux de forges ou broyèrent des étoffes pour faire du papier.

LES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES EN ANJOU

L'Anjou est traversée d'est en ouest par la Loire. Le fleuve reçoit plusieurs affluents, petit cours d'eau ou rivières : sur la rive droite, la Maine qui rassemble la Mayenne, la Sarthe et le Loir, l'Authion, et sur la rive gauche, le Thouet et le Layon. Ces rivières sont elles mêmes alimentées par un grand nombre de ruisseaux. Ces différents types de cours d'eau ont été exploités depuis le Moyen-Age et leurs tailles et leurs débits différents ont suscité des aménagements et des moulins divers.

Les chaussées de moulins

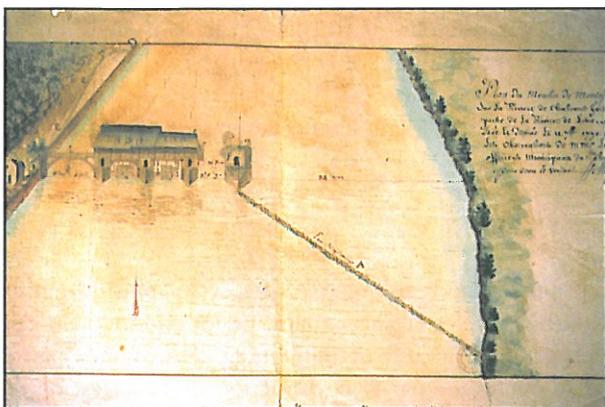
Les conditions régionales climatiques et hydrologiques confèrent aux cours d'eau angevins des cycles plus ou moins réguliers et annuels de crues hivernales et printanières et de décrues estivales et automnales. Le fonctionnement des moteurs hydrauliques nécessite donc, à certaines périodes, le stockage de l'eau ou le détournement d'une grande partie de celle-ci vers les moulins. Ce contrôle énergétique ne peut être opéré que par la construction de barrages, ou de chaussées créant des retenues ou des captages. On peut distinguer d'emblée deux grandes catégories d'installations : les chaussées insubmersibles et les chaussées submersibles.

Les premières sont caractéristiques des cours d'eau à faible débit, des ruisseaux alimentant les rivières. Si elle est construite sur le cours d'eau lui-même la chaussée est rectiligne et barre la vallée d'un côté à l'autre, créant une réserve d'eau et une chute pouvant varier de 2 à 4 mètres de hauteur environ. Le niveau de l'eau est réglé par une vanne de décharge qui permet d'évacuer le trop-plein en période de crue. Le type de roue utilisé dans ces installations est la roue de dessus.

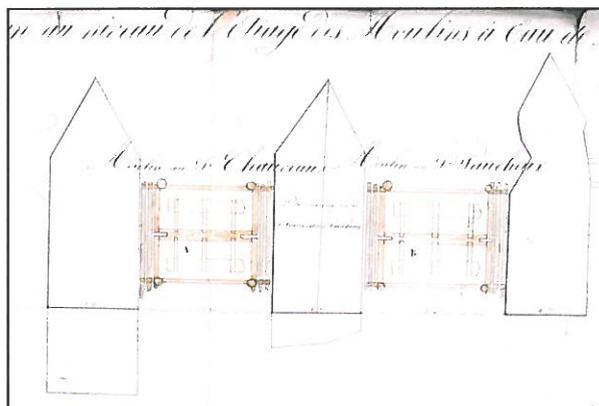
Elle est équipée de godets qui reçoivent l'eau par l'intermédiaire de la vanne motrice et d'un canal en bois, la "huche", amenant la lame d'eau un peu en avant du diamètre vertical de la roue.

C'est le poids de l'eau qui l'entraîne et son rendement est bon. Le moulin peut également être installé sur une dérivation du ruisseau. Le canal d'amenée horizontal, est creusé parallèlement au cours d'eau, au flanc de la vallée. Ce canal, de plusieurs dizaines de mètres de longueur, constitue la retenue ; à son extrémité aval la chute est aménagée par la mise en place de la vanne motrice et de la roue de dessus. Entre la prise d'eau sur le ruisseau et la vanne motrice, un canal de fuite et une vanne de décharge permettent d'évacuer le trop-plein. En aval de l'installation, un canal de fuite reconduit l'eau au ruisseau.

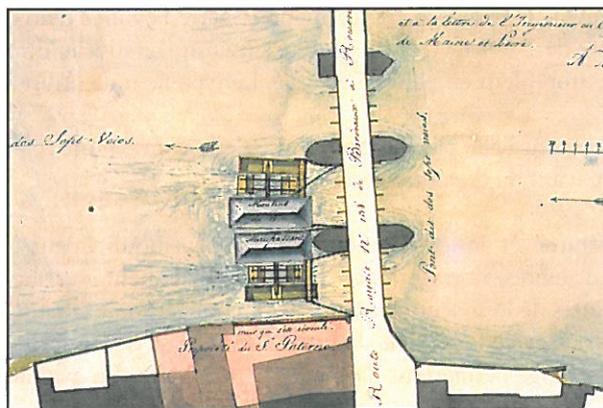
Des centaines de moulins de ce type ont existé en Anjou, et leur étangs et bassins de retenue constellent la carte de Cassini . Sur certains petits cours d'eau, ils se succédaient, n'étant séparés que par quelques centaines de mètres. Ainsi, sur le ruisseau des Moulins, à la Pommeraye, on trouvait treize moulins sur 5 km. En été, le ruisseau étant presque à sec, les moulins devaient fonctionner par écluses : le moulin le plus en amont stockait de l'eau puis faisait fonctionner sa roue. L'eau ainsi relâchée remplissait la retenue du second, en aval, qui pouvait alors se mettre en marche à son tour et ainsi de suite jusqu'au dernier.



49 - Montjean - Elévation des moulins-pendants de Montjean
 Dessin aquarellé, par Migault, 18 septembre 1790
 (A.D. Maine-et-Loire) - Ph. C. Cussonneau



49 - Montjean - Moulins-pendants de Montjean,
 plan au niveau des roues, par Dussauges,
 14 octobre 1848 (A.D. Maine-et-Loire) - Ph. C. Cussonneau



49 - Saumur - Moulins-bateaux amarés au pont des sept-voies
 construits en 1812
 Dessin aquarellé, 1825 (A.D. Maine-et-Loire) - Ph. C. Cussonneau

La deuxième grande catégorie de chaussées, submersibles, était employée sur les rivières et sur la Loire. Ces ouvrages, recouverts par les eaux en période de crue, trouvent leur plus grande utilité aux périodes d'étiage, puisque toute l'eau disponible doit être conduite au moulin. Sur les rivières comme la Mayenne, la Sarthe, le Loir ou le Thouet, ils barrent entièrement le cours d'eau, mais sont construits en biais d'une rive à l'autre, de manière à ne pas offrir un obstacle frontal au courant. Ils sont donc souvent d'une grande longueur, pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres et leur hauteur peut varier de 1 à 3 mètres environ.

Sur certaines chaussées, plusieurs moulins étaient installés, comme sur celle de Pendu, à Morannes sur la Sarthe, où se trouvaient, au XVIII^e siècle, un moulin à papier à 24 pilons, un moulin à blé à trois roues, un moulin à drap et un moulin à tan.

Ces chaussées présentaient une section trapézoïdale ; celles de la Mayenne ont un empattement d'environ 9 mètres et une largeur, à la partie supérieure de près de 4 mètres.

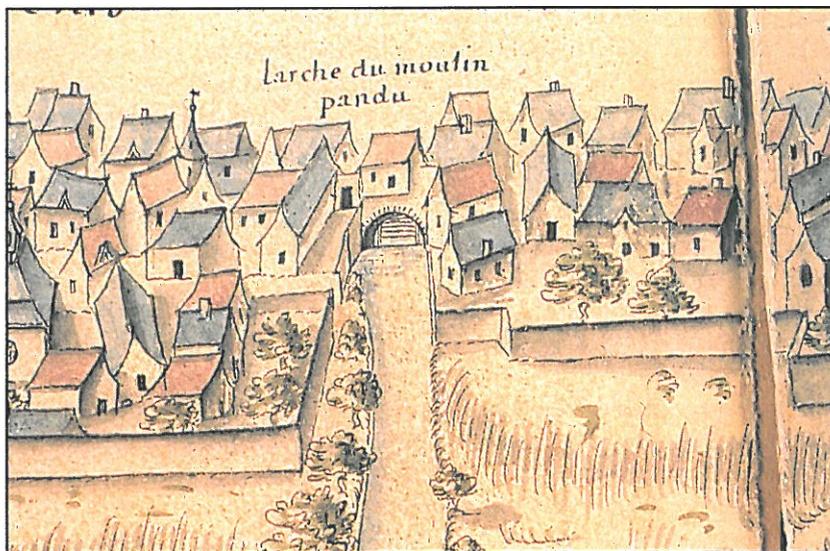
On peut avoir un aperçu de leur technique de construction, qui était probablement à peu près identique dans toute la province, grâce aux réparations de celles des moulins de la baronnie de Montreuil-Bellay, sur le Thouet, dont font état les comptes de cette seigneurie, au cours de l'année 1496-1497. C'est ainsi que la brèche de la chaussée du moulin de Couché, de 15 mètres de longueur, ayant été colmatée provisoirement par un appareillage de bois, de paille et de fumier, côté amont, les ouvriers battent des pieux au fond du lit, puis passent 24 jours à combler la brèche de pierre et de terre. Il faudra encore 122 journées de maçons pour réaliser le revêtement de pierre de la chaussée, à chaux et sable. En 1650, lors des réparation de la chaussée des moulins de Montreuil, l'intendant paie des ouvriers pour refaire le "motage" de la chaussée, c'est à dire le remplissage de terre, et deux autres manœuvres pour "fendre et aiguiser les pieux du mottage".

Les types de moulins utilisés en Anjou

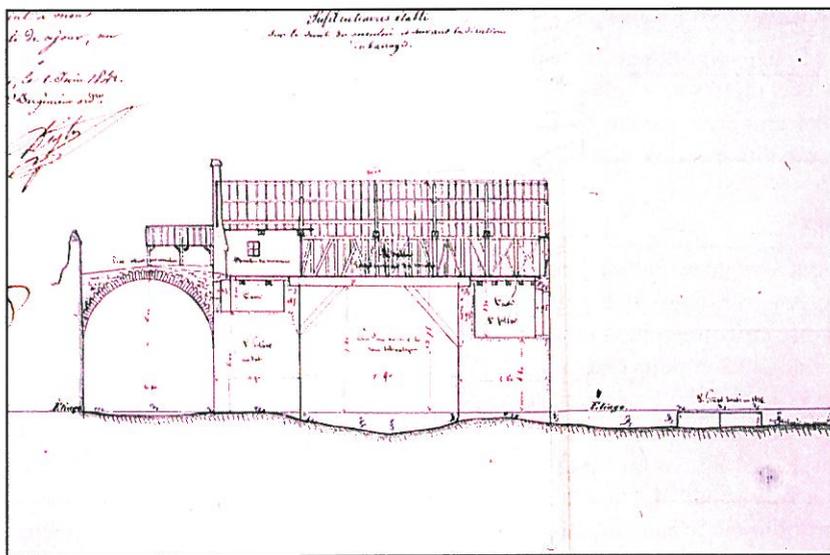
Sur la Loire et sur la Maine, son affluent, courte rivière de 10 kilomètres de longueur, les variations de niveaux qui peuvent atteindre plusieurs mètres sont telles que l'implantation de moulins ne pouvait être réalisée directement sur la rive, car ils auraient été emportés par les crues. Pour parer à ce danger, deux types de moulins furent utilisés - les moulins-bateaux et les moulins-pendus - qui nécessitaient également l'emploi de chaussées submersibles.

- Les moulins-bateaux

Les moulins-bateaux, qui sont mentionnés pour la première fois à Rome au VI^e siècle, furent probablement les seuls utilisés en Loire jusque vers le XII^e siècle. La première mention angevine explicite est de 1294, date à laquelle le comte d'Anjou achète à l'abbesse de Fontevraud certains droits et biens qu'elle possédait aux Ponts-de-Cé, dont trois moulins "à bac et foraine". Ces moulins étaient constitués de deux vaisseaux ; le grand, appelé "bac", portait la "maison" qui abritait les mécanismes et les meules du moulin, et le petit, la "foraine", qui supportait l'extrémité de l'arbre de la roue qui tournait entre les deux vaisseaux. Ces moulins flottants pouvaient suivre sans inconvénient les fluctuations de la Loire et fonctionnaient de manière satisfaisante lors des eaux moyennes du fleuve. En cas de crue violente ou de glaces, ils pouvaient être mis à l'abri pour ne pas être emportés ou endommagés. Les très basses eaux estivales pouvaient en revanche constituer un obstacle à leur fonctionnement ; c'est pourquoi, comme sur les rivières, certains sites furent équipés de chaussées submersibles. L'exemple le plus remarquable est sans doute celui des moulins de Ruzebouc, situés à Bouchemaine, à l'embouchure de la Maine dans la Loire.



49 - Saumur - Elévation du moulin-pendu de l'Arche du Moulin-Pendu
 Dessin aquarelle, par Nicolas Poitevin, fin du XVII^e siècle
 (B.M. Saumur, MS. 21) - Ph. C. Cussonneau



49 - Chalonnes-sur-Loire - Moulin-pendant de Chalonnes, coupe longitudinale,
 1842 (A.D. Maine-et-Loire) - Ph. C. Cussonneau

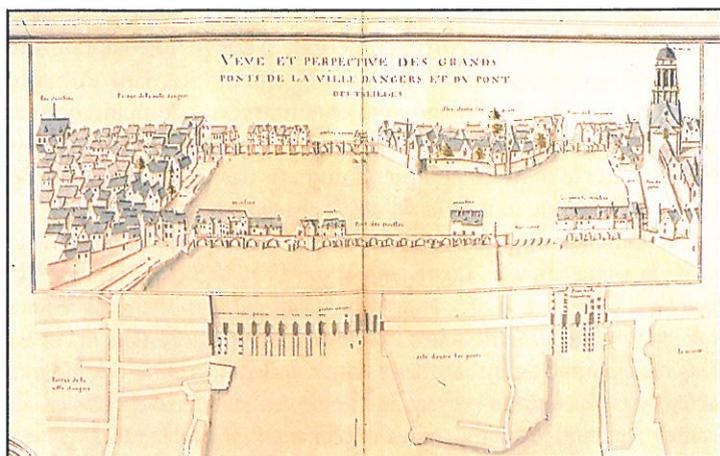
Le lieu appartenait pour une moitié au chapitre Saint-Laud et pour l'autre moitié à l'abbaye du Ronceray d'Angers, qui s'entendirent au début du XI^e siècle pour y exploiter chacun un moulin.

La chaussée fut construite de biais dans la Loire, et en travers de la Maine. Ainsi, en période d'étiage, elle captait une partie des eaux du fleuve et toutes celles de la Maine. Les eaux étaient canalisées vers la rive droite dans un vaste pertuis où étaient installés les deux moulins-bateaux. Chaque année, les bateaux étaient intervertis de manière à ce qu'ils profitent chacun leur tour du courant le plus fort se trouvant du côté du large. La configuration de l'ouvrage est connue par plusieurs procès-verbaux de visites du milieu XVI^e siècle dont un comprend un petit dessin schématique. Le rapport accompagnant ce dernier indique que *"Les moulins de Ruzebouc sont en la ryvyere de Mayne quy passe par Angers. L'eau de ladite ryvyere de Mayne ne suffist pour faire mouldre les moullins dudict Ruzebouc. Tous les chenvaux et partie de la vanne sont au fil de l'eau de la ryvyere d'Angers et le reste de la vanne entre en Loyre pour atyrer l'eau de Loyre à choir en la rivière d'Angers. Ont fait [les religieux] une vanne de paulx qui va querrir à tirer et desrober l'eau de Loyre pour venir faire mouldre leurs moulins... Laquelle vanne de paulx cause une grieffve dessus et dessoubz ladicte vanne qui hausse toujours et est plus haulte que l'eau de la ryvyere d'Angers de deux pieds ou environ, estant des deux costés de laditte vanne comme une chaussée. Laquelle grieffve estant ainsi haussée et se hausse toujours, fait que la ryvyere de Mayne pers son deval et bessaige car le fil de l'eau desdittes ryvyeres de Mayne et Loyre sont occupeez par laditte vanne de paulx et chenvaux, à double rances remplys de pierre"*.

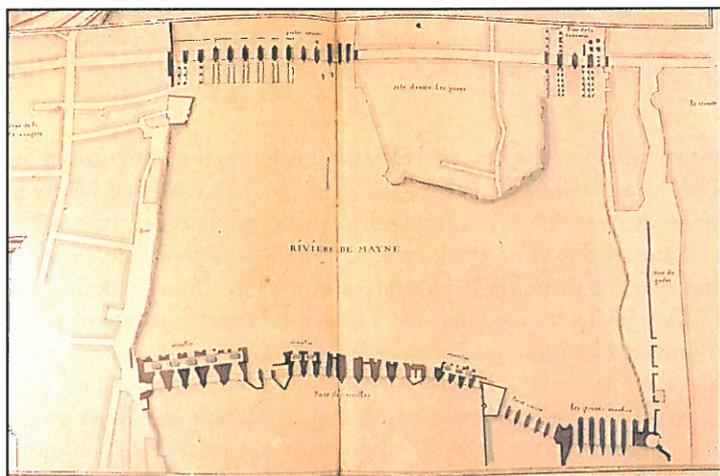
Le mot "chenvault" désigne les pointes protégeant l'ouvrage, visibles sur le croquis. A gauche ces mots sont écrits : "grande voye out sont les moullins". Dans l'angle inférieur du même document figurent ces trois phrases : XVc IIIIxx VI paulx ; IIIc LXXVIII aulnes de long ; IIc VIII aulnes reste de la ryvyere" . Ce qui signifie que lors de la visite, 1586 pieux composant l'ouvrage ont été comptés, que pour une valeur de 1,188 m pour l'aune, ce dernier mesure environ 450 mètres de longueur. Entre celui-ci et la rive droite, se trouve la grande voie, large de 247 mètres, où étaient ancrés les moulins et servant de passe à bateaux . D'après le croquis et les textes, on comprend que l'ouvrage est constitué de deux rangs de pieux reliés par des pièces transversales qui forment des caissons qu'un autre document appelle des "encloses".

Lors des réparations d'une brèche de l'ouvrage que doivent faire les fermiers, en 1538, on précise qu'il faudra utiliser 50 pieds de chênes qui seront battus à la hie et enfoncés de 3 pieds dans le sol. Tous les éléments de bois seront liés avec 3000 "vyernes", c'est à dire des branches d'aulnes souples et résistantes. Les intervalles entre les pieux seront remplis d'une fourrure faite de fagots et de pierre. En outre, les fermiers doivent fournir chaque année 30 pieds de chêne "de 2 pieds et demi de grosseur", soit 80 centimètres de diamètre, et deux cents charretées de pierre. On voit donc qu'il s'agissait d'un ouvrage important ; à partir du milieu du XVI^e siècle, les meuniers des Treilles d'Angers constatent que la Maine stagne par période, mettant leurs moulins au chômage. Des procès-verbaux constatent même que l'eau remonte à contre-courant jusqu'à Briolay, à 15 kilomètres en amont de l'embouchure en Loire, et on accuse la chaussée de Ruzebouc d'être la cause de ce phénomène. De plus, les marchands fréquentant la rivière de Loire disent que l'ouvrage est très dangereux pour la navigation et est à l'origine de plusieurs naufrages. Aussi, ne pouvant résister à cette coalition, les religieuses du Ronceray et le chapitre de Saint-Laud durent faire détruire leur chaussée au cours du siècle suivant.

Un autre site très ancien, celui des Treilles à Angers, fut sans doute occupé primitivement par des moulins-bateaux et une chaussée. Après l'incendie qui détruit les Grands-Ponts d'Angers et ses moulins en 1144, Henri II Plantagenêt fait construire une "écluse" qu'il donne, en 1181, à l'hôtel-Dieu Saint-Jean l'Evangéliste qui venait d'être fondé sur la rive



49 - Angers - Élévation de la chaussée, pont et moulins des Treilles
 Extrait du recueil des plans des ponts de la Loire et de ses affluents,
 par Nicolas Poitevin, fin XVII^e siècle (B.M. Saumur, MS. 21) - Ph. C. Cussonneau



49 - Angers - Plan de la chaussée, pont et moulins des Treilles
 Extrait du recueil des plans des ponts de la Loire et de ses affluents,
 par Nicolas Poitevin, ingénieur du roi, fin XVII^e siècle
 (B.M. Saumur, MS. 21) - Ph. C. Cussonneau



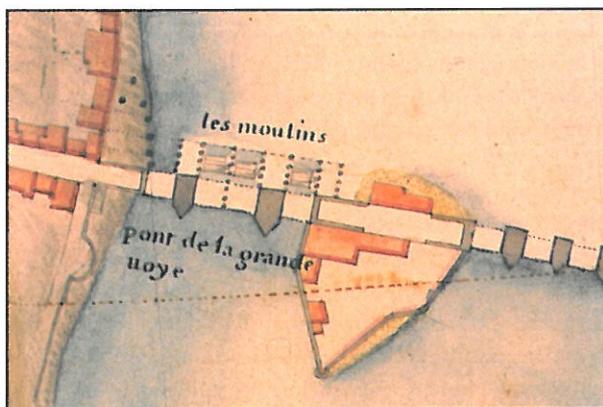
49 - Angers - Les Treilles : évolution du site, du 3^e quart
 du XII^e siècle à la fin du XVI^e siècle, par C. Cussonneau.
 Extrait de : La chaussée et le pont des Treilles,
 par C. Cussonneau et H. Courant, in : Les ponts d'Angers,
 cahier du patrimoine n° 49, éditions du patrimoine,
 Tours, 1998, p. 121.

droite de la Maine. La charte de fondation emploie ce mot "écluse", qui au Moyen-Age désigne un barrage et des textes du XV^e siècle permettent de reconstituer l'organisation de l'ouvrage. L'un d'eux, reprenant des écrits de Guillaume Delépine, censier de Saint-Jean au XIV^e siècle, indique : *"ou temps que ladite chaussée fut premièrement faicte, elle tenoit toute la rivière de Maenne, à travers, de l'un rivage à l'autre, et pour la descendre et conduire à aller à ladite chaussée pour faire mouldre les moulins d'icelle, fut faicte la turcie de Boisnet qui est du cousté devers ladite meson de Sanct-Jehan et devers Recullée"*. Un autre texte de la même époque précise à propos de l'île de Boisnet, outre qu'elle est "artificielle", que "c'est une turcie et chaussée qui anxienement souloit aller depuis la chaussée d'Angers jusques près Recullée et en bien longue distance". La turcie mesurait près de 600 mètres de longueur, et la chaussée 200 mètres environ. Dans cette dernière, des pertuis étaient aménagés, côté rive gauche pour faire fonctionner plusieurs moulins-bateaux.

L'ouvrage, submersible, avait pour rôle, comme à Ruzebouc, de détourner toutes les eaux de la Maine, en période d'étiage, vers les roues des moulins. Comme le laisse penser certains documents, une représentation et le nom de l'ouvrage lui-même, la turcie était faite de bois, de terre et de pierre. Au début du XIII^e siècle, les religieux de Saint-Jean désirant retenir plus d'eau en été, avait certainement relevé la chaussée de quelques décimètres ; mais sachant que la Maine possède une très faible pente - 60 centimètres pour 10 kilomètres - ce relèvement eut pour conséquence l'inondation de l'île Saint-Aubin appartenant à l'abbaye d'Angers du même nom. Sur plainte de celle-ci, le barrage de Saint-Jean fut dérasé en 1210 et une grande voie de navigation y fut créée. Les moulins bateaux étant devenus difficiles à exploiter, entre 1210 et 1232, l'hôtel-Dieu transforma le site et construisit trois moulins-pendus ou pendants comme le laisse penser l'expression utilisée à leur propos à cette dernière date, un moulin, "cum domo desuper posita". Après 1230, date du début des travaux de construction de la nouvelle enceinte urbaine et du château, la turcie de Boisnet fut amputée de sa partie amont car elle pouvait constituer une possibilité de pénétration dans la ville. Sa partie aval continua à dériver l'eau vers les moulins jusqu'au XVII^e siècle. A la fin du XV^e siècle il existait 10 moulins sur la chaussée de Saint-Jean, et une autre chaussée fut construite à partir de la rive droite qui portait quatre nouveaux moulins. A la fin du XVI^e siècle, les deux chaussées sont reliées par un pont. Ainsi, l'ouvrage prit-il la forme d'un pont étroit qui permit le franchissement de la Maine jusqu'à la fin du XVII^e siècle. Quant à la turcie, ses vestiges furent ensevelis lors de la construction des quais et de la Place La Rochefoucauld-Liancourt, en 1890 .

- Les moulins-pendus

Ce type de moulin utilisé aux Treilles, dont le nom "moulin- penduz" est attesté dans l'acte de 1294 déjà cité et relatif aux Ponts-de-Cé - semble apparaître au début du XIII^e siècle à Angers, comme nous l'avons vu. Son principe, certainement inspiré du mouvement ascendant et descendant des moulins-bateaux, est le suivant : la maison du moulin est construite sur un pont préexistant ou bien sur un ouvrage porteur spécifique. La roue, disposée dans un cadre en bois horizontal, est pendue sous le moulin par l'intermédiaire de quatre pièces de bois verticales, nommées "pendants", réglables en hauteur. Ainsi, la position de la roue peut elle être ajustée par rapport au niveau de l'eau. Ce type de moulin existait surtout dans la partie nord de la France, sur la Seine et sur la Loire. En dehors des Treilles d'Angers, déjà mentionnées, qui en portèrent quatorze, il a existé au moins cinq sites de moulins-pendants sur la Loire en Anjou. Sur les ponts de Saumur, il s'en trouvait cinq ou six et sur ceux des Ponts-de-Cé leur nombre dut approcher la dizaine. Les deux moulins de Chalonnnes étaient portés par un ouvrage qui fut probablement un pont mais dont il ne restait que trois piles au XIX^e siècle. A Montjean-sur-Loire et Champtoceaux ils étaient construits sur des ouvrages spécifiques qui ne formèrent jamais un pont.



49 - Les Ponts-de-Cé - Les trois moulins-pendants situés entre Saint-Maurille et l'île de la Rabonnière - Plan, par Nicolas Poitevin, fin du XVII^e siècle (B.M. Saumur, MS. 21) - Ph. C. Cussonneau



49 - Les Ponts-de-Cé - Chaussée des Aireaux, XIII^e siècle, barrant l'embouchure du Louet - Vue d'ensemble depuis le nord vers le sud - Ph. inv. B. Rousseau 89.49. 1009.X



49 - Les Ponts-de-Cé - Chaussée des Aireaux, XIII^e siècle, barrant l'embouchure du Louet - Détail de la mise en œuvre des matériaux, pieux de bois et moellons de schiste. Ph. inv. B. Rousseau 89.49. 1010.X

En dernier lieu, nous voudrions examiner plus précisément le site des moulins des Ponts-de-Cé construits sur le pont de la Grande-Voie, qui enjambait la partie sud du grand bras de la Loire longeant la paroisse Saint-Maurille. Au XVII^e siècle, s'y trouvaient encore trois moulins-pendants dont l'élévation et le plan ont été relevés par l'ingénieur Nicolas Poitevin vers 1696. En amont, l'eau qui arrivait sur cette partie méridionale du pont était canalisée entre la rive sud du fleuve et une île, peut-être l'île Gemme qui s'avancéait plus en aval qu'aujourd'hui. A 1700 mètres également en amont, côté rive gauche, se trouve l'embouchure du Louet, bras de Loire qui après un parcours d'une vingtaine de kilomètres, rejoint le fleuve entre Rochefort et Chalonnes. Dans cette embouchure, large d'environ 300 mètres, on observe les ruines d'un ouvrage rectiligne, qui partant de la tête du confluent de la Loire et du Louet, s'avance vers l'autre rive. Il est composé de deux murs parallèles en moellons schisteux, entre lesquels, aux basses eaux, on peut observer une multitude de petits pieux de bois, plantés verticalement et de manière très serrée, qui soutiennent encore par endroit des lits de dalles de schiste. Entre les pieux devait se trouver originellement un remplissage de pierre. Cet ouvrage, était nommé la "Chaussée des Aireaux", en raison de la proximité du hameau de ce nom. Il est signalé dans les archives depuis au moins le XVI^e siècle.

Il se prolongeait sur le bord de la rive vers l'aval jusqu'à la culée méridionale du pont de Saint-Maurille qui portait les moulins cités ci-dessus. Des vestiges en sont encore visibles entre l'embouchure du Louet et le nouveau pont autoroutier. Les analyses dendrochronologiques effectuées sur la demande de Daniel Prigent, archéologue du département de Maine-et-Loire, donnent la date de 1262 pour l'abattage du bois des pieux.

En revanche, l'été devait être plus problématique : en effet, en aval des ponts, les eaux peu abondantes de la Loire suivant la légère courbe sud de la rive devaient se précipiter dans le Louet, réduisant ainsi la marche des moulins ou les condamnant au chômage. Barrer l'embouchure du Louet apparaît donc comme une solution logique à ce problème, et nul doute que les commanditaires de cette chaussée, submersible par les grandes eaux, n'aient été les meuniers des Ponts-de-Cé. Le prolongement de l'ouvrage, tout au long de la rive, jusqu'au pont était probablement destiné à protéger celle-ci des affouillements du courant.

CONCLUSION

Domestiquer l'eau, utiliser la force hydraulique à des fins artisanales ou industrielles, ce n'est pas seulement construire un moulin, c'est aussi, et nous l'avons vu à travers quelques exemples, aménager les vallées et en conséquence, remodeler le paysage, l'environnement dans des proportions plus ou moins importantes, selon les cours d'eau. Si les chaussées qui barrent les multitudes de ruisseaux et celles qui portent les moulins des grandes rivières sont depuis longtemps connues et en ont modifié le cours et le débit, l'importance des ouvrages liés à l'activité de la meunerie construits dans le lit de la Loire n'est pas encore clairement mise en lumière. L'étude historique en est entamée mais elle est bien loin d'être achevée. L'archéologie fluviale est, quant à elle, encore balbutiante ; il y a donc là un champ de recherche certainement encore prometteur. Si l'on prend en compte les levées de toutes les époques qui l'enserrent, les barrages de toutes natures, liés à la meunerie, à la pêche ou à la navigation, qui ont entravé et canalisé son cours depuis au moins le IX^e siècle, la Loire est loin d'être le fleuve sauvage que l'on croit parfois voir en elle. Mille ans d'activités économiques, au contraire, ont contribué à marquer nettement son paysage de l'empreinte humaine.



LE FLEUVE MAÎTRISÉ

S'abstraire des contraintes de l'eau pour améliorer le transport fluvial, la communication de rive à rive, les surfaces de production et la sécurité face à l'inondation, a depuis longtemps motivé les hommes dans le choix des projets autour des fleuves.

Le souci d'étendre les surfaces de production et de les affranchir des aléas des crues ou des étiage sévères, la perte d'un certain "savoir vivre" avec le fleuve qui déterminait natures d'occupation du sol, formes des constructions et modes de vie, ont poussé les hommes vers un souci de plus en plus grand de contrôle et d'affranchissement des aléas dus à l'eau.



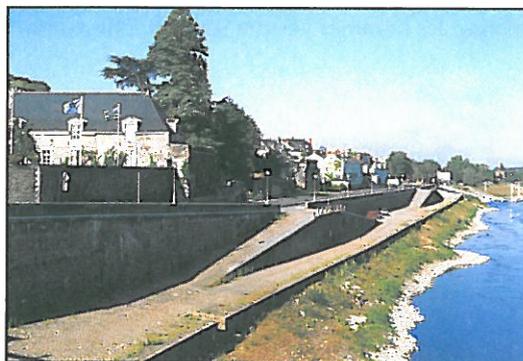
Maison sur tertre



De nombreux aménagements constitueront ainsi de nouveaux paysages : ponts, canaux, quais, ports, épis, levées, barrages...



Epis



Quais



Levée de la Divatte



Port

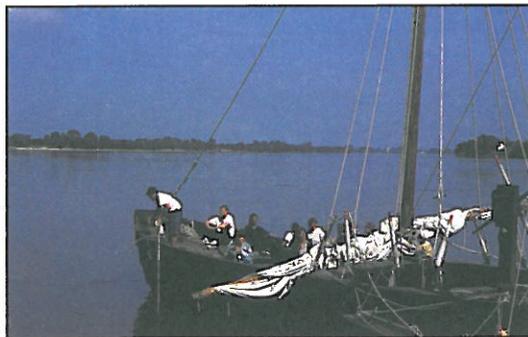
TRANSPORT

L'eau transporte tout : pollution, agents pathogènes, déchets humains, sels minéraux, matériaux, poissons, bateaux...

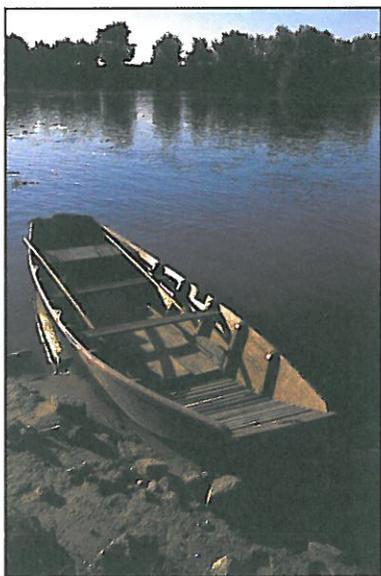
L'océan, les fleuves, les rivières ont été, depuis la plus haute Antiquité, les premières voies de communication et de transport : transport des marchandises qu'accompagne la confrontation des idées et des savoir-faire.



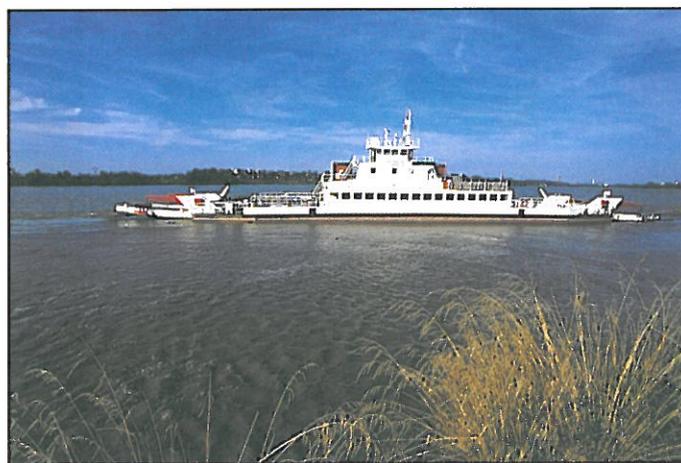
Voyage de Marco Polo, le Livre des Merveilles, XV^e siècle



Gabare



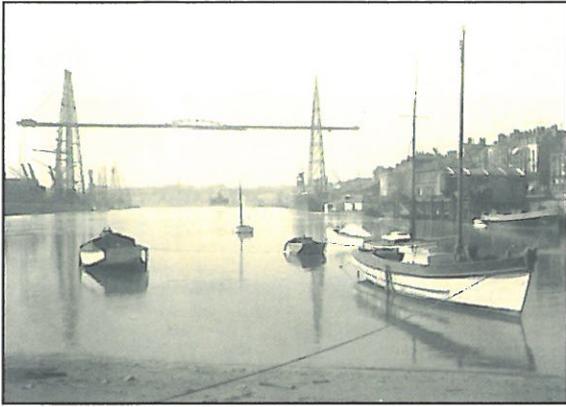
Plate



Bac

FRANCHISSEMENT

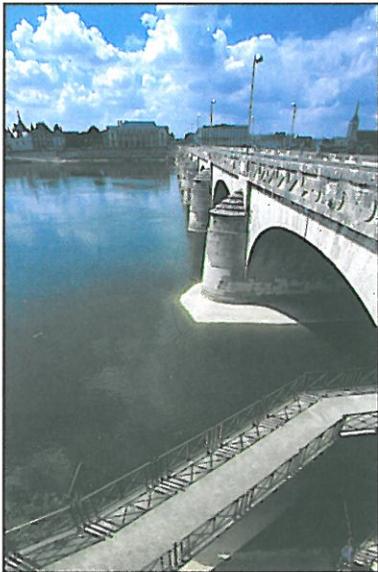
Lorsque les fleuves deviennent importants, ils servent au transport mais en même temps ils constituent un obstacle à la communication d'une rive à l'autre. Les ponts remédieront à cette difficulté.



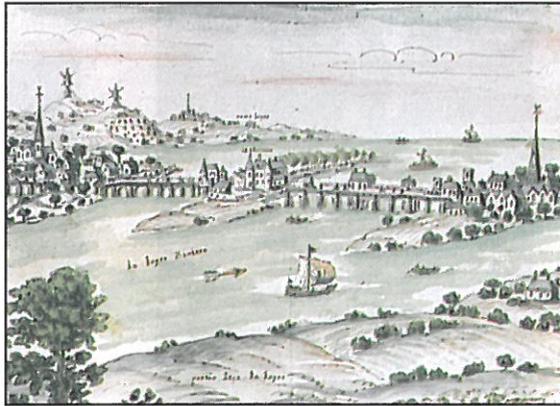
Pont transbordeur



Florence



Saumur



Les Ponts de Cé, Gaignières, XVII^e siècle

LA LOIRE ET SES AMÉNAGEMENTS

N.-G. CAMP'HUIS

*Directeur de l'Equipe pluridisciplinaire plan Loire grandeur nature
(Etat, EPALA, Agence de l'Eau Loire-Bretagne)*

Le paysage varié de la Loire montre bien qu'il ne s'agit pas d'un fleuve sauvage mais bien d'un des fleuves les plus anciennement aménagés d'Europe : navigation, mise en valeur agricole, lutte contre les inondations, voies ferrées ou routières, production électrique ont concouru à façonner en profondeur les paysages, à travers des aménagements dont on a même oublié l'existence et qu'on croit appartenir à l'état naturel. Le paysage devient réellement un souci dans les aménagements prévus aujourd'hui. La politique d'entretien du lit du fleuve se préoccupe de la qualité paysagère des milieux qu'elle restaure.

LA LOIRE, UN FLEUVE FANTASQUE ET TRÈS AMÉNAGÉ

Sur les mille et quelques kilomètres de son parcours, la Loire montre des traces d'aménagements extrêmement anciens, au point que le réflexe récent d'associer, pour des raisons initialement polémiques "Loire" et "dernier fleuve sauvage d'Europe" est plus que trompeur. C'est certainement son débit très irrégulier et sa situation centrale au sein de la France, qui explique principalement ses aménagements très anciens et actuels. La Loire est encore aujourd'hui très artificialisée, même si les nombreux aménagements qu'elle supporte ne lui ont pas conféré le paysage monotone de ses frères canalisés que sont le Rhin ou le Rhône.

Une double vocation pour les anciens aménagements : agriculture et transport

Les traces que les aménagements antérieurs au XX^e siècle laissent dans le paysage, concernent essentiellement soit l'amélioration du transport fluvial, soit la mise en valeur agricole.

Transport fluvial : comment naviguer sur un fleuve pas navigable ?

On sait que le transport fluvial existait dans les temps préhistoriques.

La position de la Loire, couloir de transport pour acheminer vers Paris ce qui provenait de l'Atlantique ou de la Méditerranée explique la volonté farouche des hommes de chercher à naviguer sur un fleuve qui n'était pas navigable, et ne l'est toujours pas malgré toute l'énergie et les moyens techniques et financiers dépensés.

Dans l'impact des aménagements sur le paysage, on pense bien sûr tout de suite aux aménagements les plus visibles :

- les quais et les ports, tout le long de la Loire,
- les levées en terre dans la traversée des agglomérations, qui ont permis de contraindre le fleuve à rester sur une rive plutôt que sur la rive opposée et d'assurer la présence d'un port qui représentait un investissement important,
- les dhuits, chevrettes et autres ouvrages longitudinaux de navigation réalisés en amont du Bec de Vienne pour maîtriser autant que possible le fleuve et canaliser le faible débit estival au pied des ports, avant la réalisation du canal là où il n'existe pas,



Mise en valeur agricole



Franchissements

- les épis et ouvrages de navigation plus transversaux que l'on voit apparaître en Loire aval à partir du Bec de Vienne,
- le canal depuis Roanne jusqu'à Briare, avec tout ce qui le compose :
 - entrées et sorties sur la Loire au niveau des ports : Roanne, Decize, Nevers, Givry-Fourchambault, Briare,
 - ouvrages de prise d'eau (en particulier l'ouvrage peu connu des Lorrains en amont du Bec d'Allier sur l'Allier),
 - barrages de navigation de Roanne, de Decize et des Lorrains,
 - pont-canal (il en existe d'autres que le très connu mais aussi très récent pont-canal de Briare :
 - pont-canal de Digoin, pont-canal du Guétin),
 - petits canaux d'Orléans et de la Martinière, écluses, avec leurs bâtiments.

Il ne faut pas oublier les transformations importantes du fleuve que la navigation a justifiées et qu'on a oubliées parce qu'elles se sont noyées dans le paysage :

- les rares rectifications de courbure, pour couper au plus droit (la seule que je connaisse en Loire moyenne est la coupure de la boucle qui existait devant Meung sur Loire),
- l'enlèvement d'obstacles à la navigation (en particulier la fameuse Roche Pinay),
- les très nombreuses fermetures de bras secondaires avec des ouvrages qui se sont ensablés et ont disparu, créant des boires déconnectées de la Loire,
- les tentatives de chenalisation forcée qui ont avorté au droit du Bec de Vienne.

La fermeture des bras secondaires a profondément modifié le paysage, en déconnectant des bras de la Loire et en les conduisant à évoluer en entités annexes hydrauliquement, c'est-à-dire inondées moins souvent et moins longtemps. Les inondations y ont été d'autant moins fréquentes que la chenalisation a induit un enfoncement progressif du lit principal. Dans les bras secondaires, la végétation et tout l'hydrosystème écologique ont évolué, passant du statut de zones ouvertes à celui de secteurs plus fermés, de milieux humides à des milieux de plus en plus secs, laissant en particulier place à des forêts de bois durs (chêne, frêne).

Une mise en valeur agricole qui a bouleversé les paysages

On dispose de très peu de documents sur la période où le val de Loire était encore couvert d'une forêt alluviale et de marécages. Il n'en reste pas moins, dans des écrits anciens, des preuves que l'installation des monastères a donné lieu à de gigantesques travaux de défrichage, de drainage et de mise en valeur. A en croire les géographes, on retrouve aussi de manière importante les traces de la mise en valeur progressive, dans la toponymie des lieux. La lecture de la carte au 1/25 000 est alors riche d'enseignements pour celui qui sait interpréter.

Il faut signaler un élément du paysage "géologique" dans la présence très fréquente des "montils", ces sortes de "bourrelets de berge" proches du lit mineur, qui naturellement séparent une partie du val du lit vif de la Loire. C'est sur ces montils que l'on trouve ces premières implantations humaines et que les premières turcies semblent s'être appuyées.

Par la suite, il semblerait que l'enjeu a vite été la maîtrise des inondations. Sur son long parcours, la Loire offre des situations différentes aux agriculteurs, en matière de période de crues ; parfois hivernale, parfois aux intersaisons, rarement mais dramatiquement estivale et toujours d'importance variée.

N'oublions pas l'impact paysager des voies ferrées qui empruntent la vallée, aussi bien en amont qu'en aval, pour déployer leur réseau, passant parfois comme sur l'Allier amont dans des sites où l'homme n'avait encore ouvert aucun chemin.

Il nous reste peu de choses de l'activité des ports : bateaux, moulins, lavoirs, bains, activité sur les quais. Tout ce paysage quotidien a disparu, hormis celui, un peu artificiel mais émouvant, des futraux et gabares qui attendent sur les bords de quai.

En Loire moyenne, il semble clair que les riverains ont cherché à s'affranchir des crues qui apparaissaient entre mai et octobre et venaient généralement endommager fortement ou même détruire les récoltes. C'est l'origine des turcies et levées.

La mise en œuvre des levées de Loire moyenne a conduit certes à éviter les inondations mais a aussi eu comme conséquence le drainage des vals par l'affluent dont on a repoussé très loin la confluence avec la Loire. Par exemple la Cisse, qui se jetait dans la Loire en face du Beuvron, conflue maintenant à Vouvray, soit 35 km plus en aval et le Lane, affluent amont de l'Authion, se jette en Loire 70 km plus en aval.

Récemment encore, le paysage agricole a changé avec le développement des cultures particulières ou spécialisées : maraîchage autour des agglomérations d'Orléans, Tours et Angers, betterave de table dans le val d'Ouzouer, horticulture, vergers, vigne dans d'autres vals, semences diverses en val d'Authion, maïsiculture irriguée par de grands pivots dans les vals de Léré et la Charité, populiculture sur l'ensemble des vals.

Le paysage agricole va certainement encore bouger dans les années à venir. Il nous faudra saisir l'opportunité des nouvelles dispositions, notamment des contrats territoriaux d'exploitation, qui mettent en valeur l'impact de l'agriculture sur le territoire et donc son paysage.

Quand transport et agriculture rythmaient ensemble les paysages

On retrouve assez facilement des documents d'Archives qui montrent combien autour du XVIII^e et du XIX^e siècles, la Loire n'était déjà plus du tout sauvage mais bien totalement aménagée dans son paysage. Elle portait alors les marques des "filières économiquement rentables" aussi clairement qu'aujourd'hui.

Un exemple particulièrement intéressant est celui du val de Bréhémont, dont la mise en valeur et donc le paysage a fortement évolué au gré des intérêts et de la maîtrise de l'eau qui était possible dans le Vieux-Cher et l'Indre. Le travail de l'Equipe sur ce val, conduit par Th. Cornier, apporte un éclairage intéressant sur ce thème.

UN AUTRE ASPECT DU PAYSAGE : FRANCHIR LA LOIRE

Les ponts

Les ponts restent les dernières traces de la grande lutte qu'a été au cours des âges le franchissement de la Loire par différents moyens : gué, bacs, passerelles, ponts de bois, ponts de pierre.

Il reste bien peu de bacs sur la Loire, sinon à l'aval (Maine aval et Pellerin). Il reste certainement des traces des anciens

bacs dans le paysage mais savons nous encore les remarquer ?

Il faut se souvenir de la prouesse technique que représentent tous ces ponts, la rareté des ponts vraiment anciens (Moulins, Nevers, la Charité, Gien, Blois, Beaugency) attestant de la difficulté qu'il y avait à résister aux assauts de la Loire en crue, en embâcle ou en débâcle.

La diversité des ponts selon les âges et les techniques employées illustrent combien un pont marque son paysage. Les concepteurs des ponts à venir en sont d'ailleurs très conscients.

Un aspect qu'on peut oublier dans l'impact des ponts sur les paysages est le rôle de seuil qu'ils jouent. Les ponts sont généralement implantés sur d'anciens gués, qui fixent la ligne d'eau en amont sous forme d'une étendue d'eau. En aval, le cours reprend en s'écoulant rapidement. En bloquant le niveau de la ligne d'eau à l'amont, les ponts maintiennent souvent une nappe phréatique légèrement plus haute et influence l'hydrosystème. Entre l'amont et l'aval d'un pont, le passant voit des miroitements différents et l'œil averti reconnaît des différences de végétation, de paysages, de couleurs.

Les têtes de pont

Voilà encore un autre élément important du paysage, avec les bourgs qui se sont développés de part et d'autre d'un pont. Généralement une rive est le site du port : elle a connu un développement plus important que l'autre rive où l'implantation pouvait plutôt correspondre à un contrôle du franchissement, à un péage. On retrouve la situation en de nombreux sites. Il faut reconnaître que l'évolution de l'urbanisation depuis 30 ans a localement effacé le déséquilibre qui rythmait de manière particulière le paysage des deux rives.

Des châteaux

Un grand nombre des châteaux existants sont implantés pour contrôler des lieux de passage et des ponts, à commencer par le premier château sur la Loire qu'est celui d'Arlempdes.

Chacun a gardé la trace des années et il faudrait les prendre un par un pour relier leur implantation au rôle qu'ils ont joué et à l'impact qu'eux-mêmes ou les aménagements qu'ils contrôlaient, ont eu.

Aux yeux des passagers d'un instant, certains d'entre eux, comme celui de St Brisson, semblent plantés loin de tout. A regarder de plus près, il semblerait que celui-ci, particulièrement, a longtemps contrôlé un gué important en amont de Gien, qui permettait de s'affranchir des droits de péage et d'autres obligations.

LE PAYSAGE DES AMÉNAGEMENTS DES DERNIÈRES DÉCENNIES

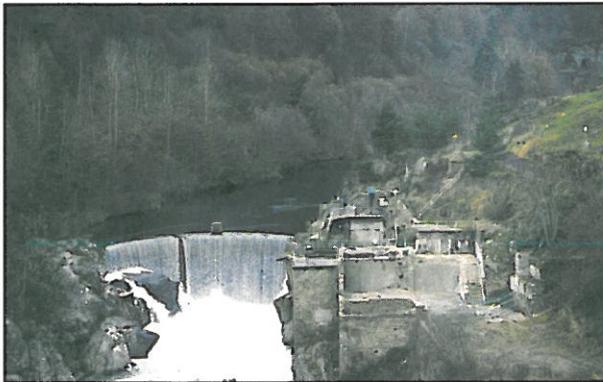
Depuis une trentaine d'années, l'aménagement de la Loire a concerné l'énergie, les granulats, l'explosion urbaine, les routes et les levées.

La fée électricité habille la Loire

La proximité de Paris (encore !) et le besoin énergétique de zones isolées a encore influencé l'aménagement de la Loire dans le siècle écoulé avec l'apparition des turbines sur le haut-bassin et de centrales nucléaires sur le bassin médian et aval.



Aménagements



Le premier aménagement visible sur la Loire (puisqu'il ne vaut mieux pas considérer que les sources soient déjà aménagées), qui est alors à peine un fleuve, sert l'électricité, par le complexe, étonnant techniquement, de Montpezat, qui dévie une partie du débit de la Loire sur le bassin du Rhône.

Suit une série de turbines électriques le long du cours dans le haut-bassin. Ces ouvrages n'apportent que rarement une qualité supplémentaire au paysage, dont ils modifient profondément l'aspect par la retenue qu'ils induisent, surtout lorsque le niveau de la retenue évolue fortement sous l'effet des éclusées d'eau aux heures de forte consommation électrique.

C'est aussi l'électricité qui a essentiellement motivé la création du soutien d'étiage, auquel participent les retenues de Villerest et Naussac. Les barrages qui y sont liés modifient évidemment le paysage, particulièrement celui de Villerest qui a noyé des gorges. Le soutien d'étiage a comme conséquence un marnage dont on essaie actuellement de limiter l'impact sur le paysage, en testant une végétalisation adéquate.

En Loire moyenne, le faible débit affranchit le fleuve de participer, par une succession de barrages et de biefs, à alimenter des turbines, comme le font le Rhône et le Rhin. Mais on trouve des centrales nucléaires, qui ne passent pas inaperçues dans le paysage, même si certaines sont rendues moins visibles de part leur construction (Avoine). A Avaray, face à Saint-Laurent-des-Eaux, les riverains tiennent beaucoup au rideau d'arbres qui masque la centrale. L'aménagement influence ainsi doublement le paysage local. Les centrales qui produisent de l'eau chaude ont modifié le paysage agricole qui les entourent, en favorisant généralement l'implantation de serres ou de cultures spécialisées. Chaque centrale est aussi dotée d'un seuil en Loire qui permet d'assurer un niveau minimum dans la prise d'eau. Un seuil s'accompagne bien sûr d'un miroir d'eau puis d'une chute où les hérons guettent les poissons, qui eux cherchent la passe à poisson, qu'ils ne doivent pas confondre avec la passe à canoë et bateaux de Loire. Voilà qui marque bien le paysage et alimente les controverses, comme celle qui voudrait que les centrales réchauffent localement l'eau au point de modifier les écosystèmes.

L'extraction de granulats a ouvert des plaies profondes et longues à cicatriser

Il ne serait pas étonnant qu'avec le recul qu'ils auront, nos descendants considèrent l'extraction de granulats pratiquée à outrance de 1960 à 1980 comme une des plus grandes catastrophes écologiques et économiques de la Loire, qui n'a épargné que quelques rares secteurs près des sources.

Elle a rythmé les paysages de l'époque, avec ses dragues, suceuses et noria de camions. Il en reste peu de traces visibles, sinon quelques blocs en Loire contre lesquels pestent les pêcheurs et les bateliers ou kayakistes d'un jour.

Elle laisse derrière elle des changements des paysages profonds mais souvent mal identifiés, contre lesquels il sera très difficile et long de revenir : en enfonçant le lit vif de la Loire de 1 à 2 mètres en moyenne, l'extraction de granulats a déchaussé tous les ponts et les ouvrages riverains de la Loire (quai, perrés, etc.). L'impact sur le paysage est dramatique.

Il est bien difficile, en particulier, de s'habituer à toutes les piles de ponts encagées à la hâte avec des palplanches bien inesthétiques.

L'impact sur la végétation est moins visible car l'évolution a été progressive. Dans le même temps, l'évolution de l'agriculture et l'explosion urbaine modifiaient les parcellaires et les paysages de manière aussi conséquente, ce qui attirait davantage l'œil. Mais le mal est fait et il s'avère très difficile de reconstituer ou restaurer les milieux plus humides qui se trouvent asséchés par l'enfoncement du lit.

Les plages de sable ont disparu et dans le même temps l'agrément qu'il y avait à y venir se baigner. Certes la qualité de

L'eau qui s'est fortement dégradée dans le même temps et l'évolution des loisirs ont conduit les riverains à s'éloigner de la Loire. Mais à l'heure où l'eau redevient acceptable et où les Ligériens redécouvrent peu à peu les loisirs aquatiques, il est presque impossible de retrouver des paysages de plage de bord de Loire, sinon artificiellement. Le lit, en s'enfonçant, a de plus fait apparaître de nombreux seuils rocheux et modifié les circulations de la Loire.

L'explosion urbaine

Inutile de consulter des tableaux de chiffres ou de comparer des photos aériennes ou des cartes pour constater combien le paysage aux abords de grandes villes s'est fortement modifié depuis 20 ans, suite à des aménagements urbains qui ont suivi avec plus ou moins de bonheur l'explosion des besoins en habitation et zones d'activités.

Il suffit en effet de regarder l'âge et la qualité architecturale des habitations et des zones d'activités le long de la Loire pour prendre la mesure de la révolution qui s'achève, dans la zone inondable, après une décision courageuse des élus nationaux et de l'État. Considérée comme un frein à un développement qui ne sait actuellement que rimer avec consommation d'espaces supplémentaires, elle n'est pas toujours bien comprise et acceptée localement. Les élus des communes concernées considèrent que se posera à terme un problème de maintien en état des maisons et bâtiments situés en zone inondable, si les procédures actuelles ne s'assouplissent pas et craignent de voir une déprise provoquer une dévalorisation voire une dégradation du patrimoine, donc du paysage. Des démarches de ZPPAUP commencent à protéger les coteaux, mais souvent trop tard.

Les routes

De l'amont à l'aval, la Loire aussi a payé son tribut à l'expansion des voies de communication et à leur évolution. De nombreuses routes stratégiques ou très utilisées bordent le fleuve. Il a dû, et ses ponts avec, supporter des flux de véhicules toujours plus importants. Les déviations ont trouvé dans la plaine inondable, un lieu de choix pour s'étendre avec plus ou moins de bonheur pour le paysage.

De nouveaux ponts ont fleuri en amont, en aval ou les deux en même temps, autour des grandes agglomérations, à une vitesse qui ferait pâlir d'envie les ingénieurs des siècles passés. Pour limiter la surélévation des eaux en crue ou pour laisser passer les navires de haute mer, certains sont des défis techniques respectables aux caractéristiques paysagères qui ne font pas toujours l'unanimité.

Les levées et autres protections contre les inondations

Petit à petit et à l'échelle d'une à deux générations, l'ensemble des levées de la Loire moyenne et aval a été renforcé ou est en passe de l'être dans les prochaines années.

Ce renforcement a consisté à épaissir les ouvrages, à modifier leur pente transversale et à aménager différemment les crêtes et les pieds. Il a souvent nécessité de protéger les pieds qui tombaient dans la Loire, à grand renfort d'enrochement.

Ces aménagements ont progressivement modifié le paysage local, de manière souvent insensible.

D'autres protections ont été mises en place, de manière plus visibles et l'on peut penser en particulier à l'aménagement spectaculaire de Brives-Charensac, qui a cherché, au-delà d'une simple protection contre les inondations, à

profondément modifier la relation des habitants avec le fleuve. Cet exemple à lui seul, s'il n'était trop original, serait intéressant à étudier plus en détail.

La stratégie de réduction des risques d'inondation en Loire moyenne prévoit d'améliorer très localement certaines protections ponctuelles dans des agglomérations fortement inondées, comme celle de Gien. L'approche comportera un important et essentiel volet paysager.

UN DÉFI POUR DEMAIN : PAYSAGE ET ENTRETIEN DES AMÉNAGEMENTS ?

Les démarches engagées dans le cadre du plan Loire pour assurer un meilleur entretien du lit de la Loire et de ses aménagements révèlent que le paysage dépend et dépendra fortement de l'entretien qui sera fait et des choix en matière de gestion écologique, qui le soutiendront.

Entretien de la Loire et de ses annexes hydrauliques

Que ce soit en Loire amont dans le département de Haute-Loire ou tout le long de la Loire moyenne, les travaux conduits de manière expérimentale depuis quatre à cinq ans ont montré qu'il était possible d'intervenir de manière pertinente et efficace dans le cours du fleuve, mais que cela demandait de développer un savoir-faire nouveau. Derrière la politique de restauration et d'entretien du lit et de ses annexes, il y a clairement une volonté de restaurer la riche diversité écologique qui existait avant l'enfoncement de la ligne d'eau et d'améliorer la qualité de l'écosystème et des paysages.

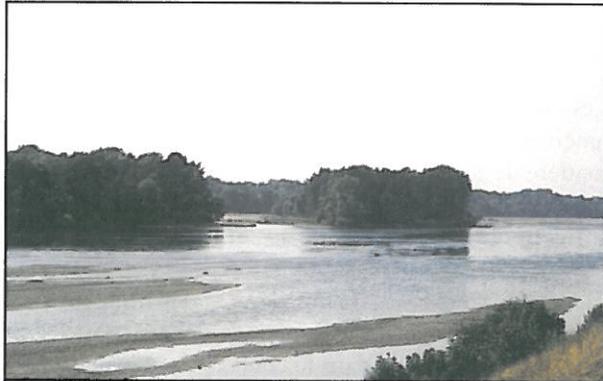
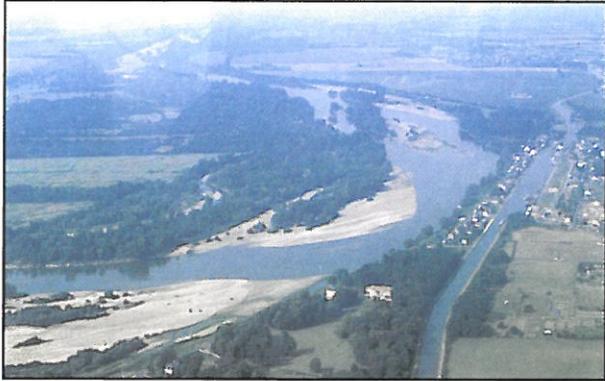
C'est pourquoi tous les travaux se discutent au sein de groupes de concertation locaux, qui associent des représentants élus et associatifs des riverains. Un aspect important abordé par ces groupes concerne le paysage et les usages.

Après une ou deux décennies pendant lesquelles l'entretien n'a pas été conduit régulièrement, l'Etat et ses partenaires (Épala, collectivités locales, agence de l'eau, Conseil Supérieur de la Pêche) travaillent à rattraper le retard et à intervenir sur le paysage de manière à améliorer son état actuel.

Entretien des levées et ouvrages de protection

Là où ils influencent fortement le paysage, l'entretien des ouvrages de protection que sont les levées et les murets de protection en zone urbaine joue un rôle important sur le paysage.

La nécessité, réaffichée, de n'avoir aucune végétation arborescente sur les levées, pour assurer la surveillance régulière de leur état, conditionne fortement la nature du paysage riverain. De même, dans les agglomérations, les interventions sur les murets de protection ne passent pas inaperçues, ni les entretiens routiers sur les départementales et nationales qui longent le fleuve.



Paysages



Intervention en zone urbaine sur les ouvrages de navigation

Un autre chantier nouveau concerne la restauration et la modification des ouvrages de navigation dans les agglomérations, actuellement de la Loire moyenne mais prochainement d'autres secteurs.

Là encore, l'impact de ces ouvrages sur le fonctionnement du fleuve et sur la sécurité en période de crue commande en priorité l'orientation des travaux. Mais toute intervention est réfléchie aussi en matière d'usage et de paysage, avec des représentants des riverains. Le travail s'est déjà ainsi déroulé à Fourchambault, Cosne, Ousson, Châtillon, Orléans, Beaugency.

Aménagement de l'estuaire

L'estuaire fait l'objet d'une démarche concertée d'aménagement et le paysage y tient une place, qu'on traite de la question directement ou qu'elle soit abordée lorsqu'on parle d'aménagements portuaires, de ceinture verte ou d'ouvrages sur la Loire.

Politique d'enrayement de l'enfoncement de la ligne d'eau d'étiage

Pour enrayer la ligne d'eau, il faudra vraisemblablement remobiliser des sédiments actuellement fixés dans des annexes hydrauliques (boires) et gérer les flux qui arrivent. Cette politique va certainement influencer localement le paysage, en particulier si elle prévoit de laisser se développer des érosions dans des secteurs où elles ne mettent pas en péril des biens. On voit cette politique se mettre en place sur l'Allier et sur la Loire amont.

Dans certains secteurs, il s'agira de modifier le comportement du fleuve pour éviter sa chenalisation et provoquer son écoulement sur plusieurs bras simultanément. Des essais sont en réflexion ou en cours, en particulier à Ingrandes. Ils font tous l'objet d'une expertise et d'une concertation sur les aspects paysagers.

Une politique et des moyens

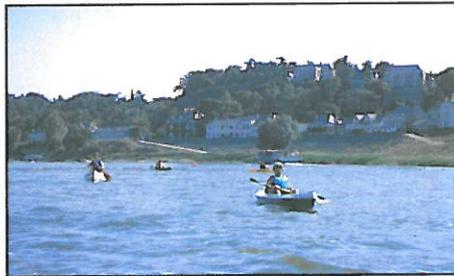
Pour prendre en considération le problème à son niveau d'enjeux, la Loire mériterait bien une politique globale et concertée pour mettre en valeur ses paysages et les restaurer là où c'est nécessaire. On ne peut aujourd'hui qu'espérer voir des moyens humains et financiers apparaître à cet effet, dans le cadre du suivi qui sera nécessaire si la Loire est inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco.



DE L'EAU POUR LE PLAISIR

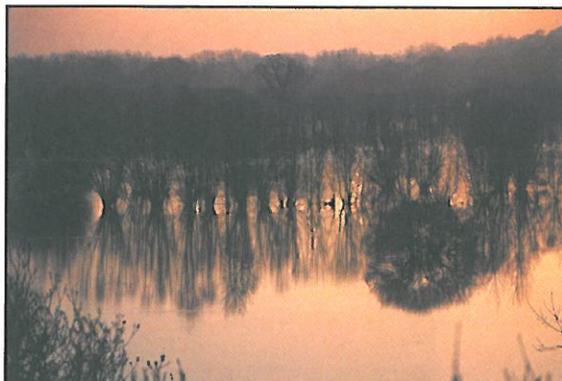
Le rôle joué par l'eau dans le domaine des loisirs est considérable : pêche, nautisme, promenade, décor de jardins, de ville, baignade...

Une enquête effectuée en Nouvelle Zélande montre que 90 % des personnes interrogées se baignent volontiers dans une eau dont la transparence s'étend jusqu'à 2m75. Il n'en est plus que 75 % à vouloir se baigner si la profondeur de transparence est inférieure à 1m50.



Chaque usage nécessite quantité et qualité d'eau et s'inscrit plus ou moins fortement, dans le paysage par les aménagements qu'il suscite.

Sa transparence, ses couleurs changeantes, ses effets miroirs, sont à l'origine d'une attractivité sans égale, source de plaisir et de création.



La littérature et la peinture ont beaucoup exprimé l'importance de l'eau, sous quelque forme qu'elle se présente.

LES COULEURS DE LA LOIRE

Jacques BOISLEVE

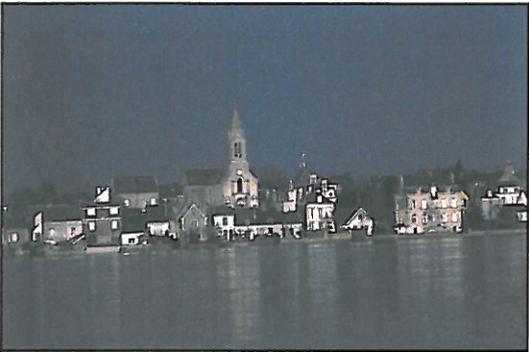
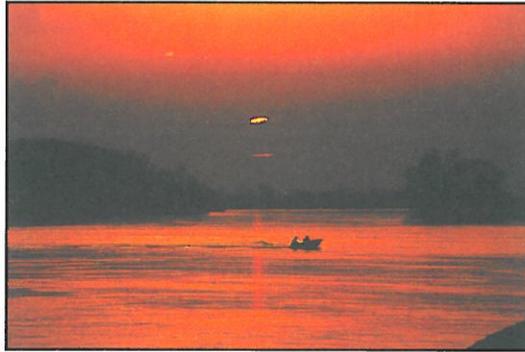
Journaliste, écrivain

*Vice-Président de la Société ligérienne d'Art et Littérature (Angers),
membre du Conseil Scientifique du Conservatoire des Rives de la Loire*

Un mot d'abord pour introduire mon sujet : indispensable, le point de vue des scientifiques ou des experts qui m'ont précédé pendant toute cette journée, mais pas moins nécessaire – pas moins sérieux, pas moins précieux – pour une approche sensible de la question qui nous préoccupe ici – l'eau et les paysages - l'œil des artistes et des écrivains. Ce sont traditionnellement des observateurs privilégiés du paysage, associant à la précision de leurs notations une subjectivité tout aussi utile, car – le rappel de cette évidence lui non plus n'est pas vain – les paysages sont faits, et peut être même d'abord, pour être regardés et, si possible, tout particulièrement dans le cas de la Loire, admirés. De beaux paysages, c'est déjà en soi une richesse, et, de même que la présence de truites ou de saumons constitue un bon marqueur de la pureté de l'eau, l'intérêt manifesté pour certains paysages est la meilleure indication de leur qualité intrinsèque.

Je lisais dans le journal, ces jours derniers, le témoignage d'un Nantais (Raymond Courtade, 91 ans) qui trouvait la Loire « bien plus belle autrefois ». C'était en 1920. Il s'en souvient : « Pendant les vacances, nous allions à Mauves (...). La Loire était incroyablement limpide. une eau joliment bleutée. on voyait le fond jusqu'à deux mètres de profondeur. Un peu plus loin, entre Mauves et Champtoceaux, dans les rigoles de sable, l'eau brillait comme un diamant. Du haut des ponts, on devinait les poissons nageant entre les piles. L'eau était si pure qu'on pouvait la boire... ».

C'était... hier. Mais, c'est demain qui nous intéresse ici. Faisons un rêve – c'est à dire agissons de sorte que – en 2020 comme juste un siècle plus tôt en 1920, la Loire ait retrouvé la pureté du diamant. Cette eau si joliment bleutée dont Raymond Courtade a gardé toute sa vie la nostalgie inaugurera mon propos sur les couleurs de la Loire. Une Loire « blonde », vraiment, et un fleuve « royal », assurément, comme on l'entend répéter sans cesse par facilité de langage, mais ce sont là deux clichés bien réducteurs pour peu qu'on ouvre un peu mieux les yeux sur cette Loire en son miroir. La palette de la Loire est infiniment plus large. Déclinons donc ses couleurs.



De quelle couleur est la Loire ?
Verte comme la colère, répond Baudelaire
Rouge, selon Flaubert, dans Bouvard et Pécuchet
Mais Victor Hugo l'a vue jaune :
Une eau jaune et large, des rives plates, des peupliers partout, voilà la Loire,
Elle est pâle comme un linge pour René Guy Cadou :
Loire couleur de lin qui s'envole vers le ciel...
Mais non, la Loire est toute bleue.
Le vieux Clémenceau, écrivain à ses heures,
l'a vue telle, et Maurice Genevoix l'affirme.
Mais non, mais non, la Loire est bleue et blanche.
Souvent bleue, parfois blanche.
René Bazin, le chantre de la douceur angevine, le confirme :
La Loire n'est en somme qu'un miroir :
Bleue quand le ciel est bleu
Et Blanche quand les nuages courent.
Mais non, mais non, voyons !
La Loire est tout simplement blonde.
Blonde comme la mer des blés du côté d'Orléans.
Blonde comme les grèves de Touraine et le tuffeau d'Anjou
Parole de poète : blonde elle était aux yeux de José-Maria de Hérédia.
Blonde elle reste au pays des brumes :
C'est aussi l'avis de Robert Sabatier, lui-même riverain de la Loire plus en amont.
D'ailleurs, la Belle au bois, qui est une fille de la Loire, n'est-elle pas blonde elle-même ?
On l'imagine couchée à même la grève dans sa légendaire chevelure d'or.
Seulement caressée par ce doux vers de Verlaine :
La Belle au bois dormait. Cendrillon sommeillait
Mais si ! mais si !
La Loire est jaune, Vigny l'a dit. Et Paul Fort l'écrit :
Loire en hiver. O Loire jaune et triste
Mais si ! Mais si !
La Loire est rouge.
C'est encore Paul Fort qui le dit
Quand il la pare de ses somptueux habits d'automne :
C'est au pays des blancs châteaux
Des coteaux rougis par les vignes
Et ce beau fleuve au lent flot jaune...
Oui, la Loire est rouge à la tombée du jour.
N'est-ce pas Michel Chaillou ?
La Loire s'embrume au rouge embarcadère.

Oui, la Loire est rouge de tous ses crimes.
Protestants pendus aux balcons d'Amboise.
Filles à soldats passées par dessus bord aux Ponts de Cé.
Petits anges dévorés tout crus par l'ogre de Champtocé
Et enfin baptêmes républicains de Nantes par Carrier précipitant à la Loire ce qui restait de notre pauvre Vendée.
Un vrai fleuve de sang qui pose question à Bouvard et Pécuchet :
« Dans l'esprit de Bouvard, « Montez au ciel, fils de Saint-Louis », les vierges de Verdun et les culottes de peau humaine étaient indiscutables. Il acceptait les listes de Prud'homme un million de victimes tout juste. Mais la Loire, rouge de sang depuis Saumur jusqu'à Nantes, dans une longueur de dix-huit lieues, le fit songer. Pécuchet également conçut des doutes, et ils prirent en méfiance les historiens.
La Révolution est, pour les uns, un événement satanique. D'autres la proclament une exception sublime. Les vaincus, de chaque côté, naturellement sont, des martyrs... ».

Pour Maurice Genevoix qui s'y connaît,
La Loire est rouge et bleue tout à la fois,
Et blanche simultanément.
Rouge au soleil d'hiver.
Bleue par des nuits de gel à pierre fendre
Et blanche de tous les glaçons qu'alors elle charrie.
Mais la Loire est aussi bleu-ardoise les jours de pluie.
La Loire est parfois grise.
Grise comme le plomb ?
Oh non ! Voyons !
La Loire est grise comme l'argent.
Non, pas grise, mais vive comme l'argent.
Pas vrai l'ablette qui fait pirouette ?
Mais oui, mais oui !
Pas vrai Edmond ?
Mais oui, mais oui, répond le poète Edmond Humeau :
Quand le soleil est à son mitan,
La Loire se plait à faire son ventre de brochet.
Poissons d'or ou poissons d'argent ?
Les deux à la fois pour Théodore de Banville :
Le pêcheur, vidant ses filets, voit les poissons d'or de la Loire
Glacés d'argent sur leur nageoire
Et mieux vêtus que des varlets.
Tient encore des ardents reflets
Du soleil et du flot de moire,
Le pêcheur vidant ses filets,
Voit les poissons d'or de la Loire

Pascal Quignard imaginerait des poissons volants s'échappant de la nasse étincelante.
Pour se fondre dans le flot de la lumière :
La Loire, coulée d'or à l'éclat pur, selon lui.
Du côté de Liré et d'Oudon où il a habité.

Déjà Louis Baron dans sa descente de Loire, s'est laissé prendre à la magie du fleuve, tel qu'il s'offre à ses yeux de l'esplanade du Mont-Glonne :

... Quel tableau ! la Loire palpite sous le baiser du soleil couchant, ses flots embrasés ressemblent à des lames d'or, ses flots de verdure traînent, comme des bouquets d'émeraude, sur un lac féerique.

Sur le rivage, au loin, des collines brunissent, et l'ombre du soir les surmonte de vagues forteresses : devant nous, par la plaine infinie, des marécages entre bois et prés, luisent comme des fragments de miroirs et, çà et là, des clochers, pareils à mâts de navires immobiles, pointent dénombant les villages semés comme des archipels sur l'humide et silencieuse étendue...

Mais non, mais non :

Ni or, ni argent, la Loire est triste et grise.

Grand fleuve gris du nord, selon Julien Gracq évoquant la Loire aux approches de Saint-Nazaire.

Et Jules Grandjouan déjà parlait, avec une parfaite justesse de ton, du gris de Nantes, si morne et si pénétrant.

En dépit du rocou, de l'indigo et du sucre roux

débarqués à pleins bateaux sur le comptoir des tropiques qu'était la Fosse.

Et aujourd'hui encore,

en dépit des vives peintures marines des civeliers qui tapinent toute la nuit dans les bras de la Madeleine et de Pirmil.

Nous, on croyait naïvement l'estuaire tout blanchi de sel comme un os de seiche

Seulement bariolé de minium à hauteur des Chantiers de l'Atlantique,

là où dominant en fait, entre vasières et roselières,

La rouille, sombre lèpre.

Et la pelade fauve des berges.

Il n'y a pas lieu de s'étonner, dès lors qu'au

siècle d'or du charbon, à l'approche de Nantes.

Jules Vallès ait vu les eaux de la Loire, - jusque-là si claire -, brutalement virer au noir comme un noir cormoran !

... Je regarde au loin, dans un champ, des oiseaux qui font des cercles autour d'un grand arbre puis, s'abattent et plongent dans l'argent des trembles et l'or des osiers.

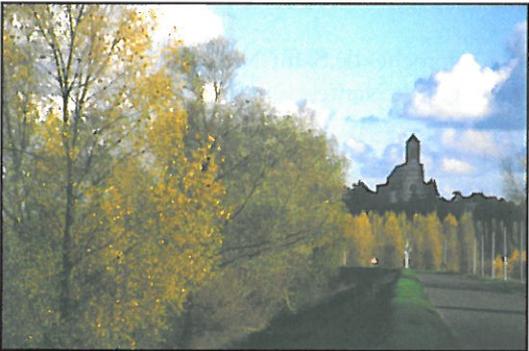
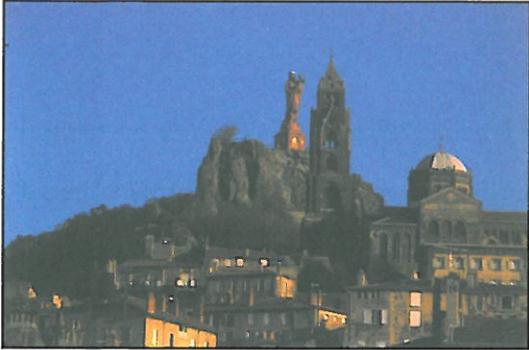
Dans ma géographie, j'ai vu qu'on appelait ce pays le jardin de la France.

jardins de la France ! oui, et je l'aurais appelé comme ça, moi gamin ! C'est bien l'impression que j'en ai gardée : ces parfums, ce calme, ces rives semées de maisons fraîches, et qui ourlent de vert et de rose le ruban bleu de la Loire !...

Il se tache de noir, ce ruban : il prend une couleur glauque tout d'un coup, et il semble qu'il roule du sable sale, ou de la boue. C'est la mer qui approche, et vomit la marée : la Loire va finir et l'Océan commence.

Luba Jurgenson a vraiment posé la bonne question :

Que resterait-il au vert de la Loire, si on retirait le gris de l'Océan et le bleu du Ciel, n'est-ce pas le noir ?



Ah, ce noir de la Loire, avec sa bonne odeur de coaltar !
Plus entêtante même qu'un champ de chanvre dans la vallée ou l'osier des îles.
Bouées rouges et bouées noires alternent
En principe pour jalonner le chenal de la Loire navigable
Mais en réalité pour bien séparer le côté mar de la mystérieuse galarne.
C'est bien la vieille frontière Nord-Sud
Dont s'est nourrie la guerre du sel
- La Gabelle du sinistre mémoire –
Ardoise au Nord,
Tuile au Midi !

Tour à tour petite Sibérie ou verte Amazone,
Fleuve Jaune, Nil bleu ,
La changeante Loire est tragique quand elle hisse le drapeau rouge
Elle est comique tout en jaune
Elle est tragi-comique en bleu-blanc-rouge,
les jours de fête nationale à Orléans
Et même franchement arlequine pour la mi-carême à Nantes.
- Bleuets et coquelicots –
Je vous dis avec Bazin et Genevoix que la Loire est bleue
- Coquelicots et bleuets –
Je vous dis avec Flaubert qu'elle est rouge.
Rouge comme le Baco et l'Oberlin.
Je vous dis avec René Boylesve qu'elle est blonde.
- Blonde avec un goût de tabac –
Je vous dis avec le Gars Mile qu'elle est brune.
- Brune comme le gros gris ! –
Mais non, mais non !
- Menthe et camomille –
Baudelaire l'a vue verte
Et Julien Gracq blanche comme les cygnes de la légende...
- ou le muguet nantais –
Puisqu'il en est ainsi
Puisque la querelle des couleurs rebondit
Interrogeons les peintres.
D'abord Pierre Roy, le Nantais :
Le ciel que j'ai toujours peint, et que je peindrais sans doute toujours, est
le ciel bleu clair avec les nuages de plume qui s'étend d'Angers à la mer...
Et Olivier Debré, le Tourangeau
Avec cet inlassable traîneur de grèves

On n'a que l'embarras du choix !
Autant de toiles, autant de nuances de la Loire :
Ocre pâle de Loire, ocre de Loire, ocre rose-clair de Loire, grise coulée de Loire, ocre bleuté de Loire à la tache verte,
bleu coulé de Loire, bleu gris mouvant de Loire...
Commère en Anjou et Bertreux pour l'estuaire enrichiraient la palette
Mais c'est le grand Turner que je préfère avec
toutes ses aquarelles de Loire sur papier bleu et
sur papier blanc, de Mauves à St Florent.
Un vrai bain de lumière !
Cette fameuse lumière dont la Loire a le secret
- Cieux déchirés comme des grèves, disait déjà
Baudelaire – ô Loire dans les nuages,
Fleuve de toutes les couleurs !

Pas de couleur sans lumière, en effet.
Le fleuve ne se réduit pas à la seule déclinaison ni à la simple combinaison, sans cesse recomposée, de ses couleurs. La Loire, c'est avant tout ce bain de lumière, tel que l'on vient de le rappeler en s'appuyant sur la démonstration insurpassable qu'en fait Turner dans ses aquarelles. Une phrase suffit à Maurice Genevoix pour tout dire là-dessus, entre Sologne et Orléanais :
« La lumière, la tendre lumière. Elle émane du fleuve lointain, de son dialogue avec le ciel. Aérienne et fluide, elle plane et se pose tout ensemble, elle développe et elle caresse, glissante, stable, toute pure transparence et néanmoins imperceptiblement voilée... ».
La Loire, - fleuve-miroir, il faut le redire ici – c'est aussi une ambiance, un climat, un paysage ressuyé, aux couleurs toujours ravivées. Et là, c'est René Bazin, autre excellent connaisseur du fleuve et réputé pour son œil de peintre, qui va tout droit à l'essentiel.
« Tous ceux qui habitent les bords de la Loire peuvent en témoigner, ceux d'Angers et de Tours, ceux de Blois et d'Orléans et de plus haut encore : le vent de la marée est sur nous à toute heure. On le reconnaît à son souffle, à son parfum, à son goût de sel nouveau, mais surtout à la couleur du ciel, à la douceur qui descend de là sur tout être vivant. Rien n'est mieux établi : le climat de la vallée est dans l'obéissance à la mer... »
Un petit texte à méditer par tous ceux qui les trouveraient un peu trop pastel les couleurs de la Loire, éteintes presque, exagérément fondues, alors que les voici soudain, sous l'effet instantané de l'embellie, miraculeusement éclairées et infiniment nuancées.

Les couleurs de la Loire, le CAUE 44, le Conseil en Architecture, Urbanisme et environnement de Loire-Atlantique, en a étudié la palette juste en amont de Nantes, sur la rive droite vers Sainte-Luce, Thouaré et Mauves. L'important avec cette plaquette, ou plutôt ce nuancier qui leur est tout entier consacré, c'est le passage qu'il opère de l'observation – l'analyse de l'existant – aux préconisations et recommandations pour ceux qui s'appêtent à construire ou à rénover, en nous invitant de la sorte, tout en restant bien dans le ton, à ajouter des couleurs aux couleurs de la Loire. Oui, une part de création reste possible, et j'oserai même dire, parfaitement souhaitable, dans cette œuvre inachevée, ce paysage riverain non pas à dénaturer certes, mais qui reste encore, surtout dans ce secteur péri-urbain en pleine évolution, à humaniser. Voici cette analyse du CAUE d'une belle densité.

« Large ruban se déroulant avec force, la Loire marque le site par sa présence.

Personnalité à part entière, elle prend un visage multiple selon les saisons et les lieux dans lesquels elle s'impose. Bleu en plein été, elle prend des teintes gris acier lorsque s'annonce l'hiver. Sa couleur, sa texture évoluent selon la profondeur : on passe d'une rivière claire, rapide et riante à une vaste étendue d'eau sombre et envasée.

Le ciel et l'eau se répondent dans un dialogue incessant : parfois mimétisme lorsque l'eau prend la couleur grise du ciel ; ou alors contraste évident entre un ciel bleu azur et une Loire qui hésite entre le gris et le bleu-vert.

Enfin la lumière apporte sa touche personnelle dans cette ambiance particulière de bord de Loire : couleurs douces et atténuées du petit matin quand la brume se dissipe lentement ; teintes crues et contrastées du milieu de journée ; teintes rougeoyantes des fins de journées, ombres démesurées portées au sol.

Paysage horizontal et serein, impression d'immensité et d'éternité, on n'est plus très loin de l'estuaire où l'eau douce se mêlera petit à petit au sel de l'océan.

L'ambiance des bords de Loire ne peut se résumer à la seule présence de l'eau. Une végétation bien spécifique s'installe sur les rives : large camaïeu des verts, chatoïement des couleurs du feuillage sous l'effet du vent, masse gris-vert des arbustes et des arbres, aspect sauvage et naturel des berges recouvertes de végétation.

Approchons-nous un peu de plus près : les feuilles des végétaux installés au bord de l'eau sont souvent composées de plusieurs couleurs : la face supérieure de la feuille est verte, la face inférieure est quant à elle souvent blanchâtre. La juxtaposition des deux et le va-et-vient des feuilles au gré du vent crée une teinte vert-argent bien particulière.

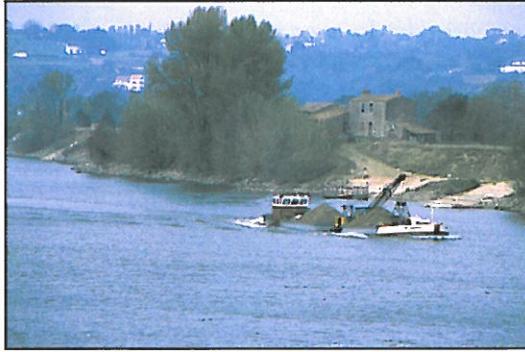
Parfois, par un temps d'automne, une harmonie se crée entre le ciel, les plantes et l'eau : à première vue, tout paraît plutôt grisé mais l'observateur averti saura remarquer les subtiles harmonies colorées entre la couleur du ciel, le vert-argent de végétaux et le gris-bleu de la rivière. »

L'envie me vient de placer en parfait écho de ce texte utile du CAUE les observations auxquelles se sont livrés en 1997 les étudiants du DESS Villes et Territoires dans leur étude des cales et quais de Loire, objet d'une précédente journée annuelle de notre Conservatoire des rives. Ils mettent l'accent sur l'harmonie des couleurs, dans une heureuse connivence du minéral et du végétal, et c'est évidemment là le point important, là encore pas seulement à des fins de simple état des lieux mais dans la perspective, déjà bien amorcée, de leur remise en état.

Ils écrivent ainsi, à propos de la cale de la Meilleraie, sorte d'avant-scène avec, par-delà le fleuve, l'abbaye du Mont-Glonne pour solennel fond de décor :

« Les couleurs des paysages de Loire se situent dans un camaïeu de gris : les gris-bleutés du ciel se reflètent dans la Loire qui se pare des mêmes couleurs, le gris-vert de la ripisylve, principalement composée de frênes, de saules, de peupliers, capables de supporter les inondations hivernales et les sécheresses estivales. Les feuilles de ces arbres ont développé une pilosité importante sur leur face inférieure afin de ralentir une trop forte évapotranspiration fatale en période sèche. Cette pilosité donne la couleur argentée au feuillage, si caractéristique de la ripisylve ligérienne. L'harmonie des couleurs des matériaux locaux, le schiste et le tuffeau, comme la blondeur des bancs de sable, viennent compléter la palette des couleurs du paysage de Loire. Ces camaïeux de couleurs adoucissent la lumière du soleil et le paysage apparaît serein... ».

Bien vu, ce jeu du sec et du mouillé, du minéral et du végétal, cette douceur qui tempère jusqu'à la lumière et ces couleurs dont la subtile harmonie génère une telle sérénité qu'elle transforme presque ce simple bord de Loire en véritable paysage mental !



Au terme de cet exposé, quel enjeu esquisser ? Et si cet enjeu était tout simplement de redonner à la Loire ses couleurs. Oui, de lui redonner des couleurs. On ne saurait se contenter du retour, d'ailleurs encore très hypothétique du bleu et déjà un peu plus avéré du blond. Deux couleurs dominantes ne suffiront à rendre au tableau toutes ces nuances qui faisaient naguère sa richesse et toute sa diversité au fil des saisons.

Je vois en effet des couleurs qui s'estompent. Et même s'effacent. Ainsi le noir. Le noir des plates de Loire survivra-t-il à leur disparition progressive ? D'autres couleurs déjà ont disparu : le vert du maïs, ni dans la Vallée et moins encore sur les îles, ne remplacera jamais celui du chanvre, tellement plus soutenu. Et que dire de l'absence, pourtant si criante, des osiers ? Ils n'embrasent plus les varennes de leur feu végétal, si complémentaire du gris argenté précédemment évoqué à propos des arbres de la rive. Qui le remarque ? Qui le déplore ?

La petite batellerie fluviale a péri corps et biens, emportée par le scandale du pillage du sable. Les chalands pétroliers, de même, ne sont plus autorisés à remonter la Loire navigable. Qu'on soit pour ou qu'on soit contre, il n'empêche. Avec eux, le fleuve a perdu mouvement et couleurs. Gommée irrémédiablement sur la Loire, ces couleurs locales. Imaginez un instant Le Croisic, la Turballe ou Pornic soudain privés de tous leurs chalutiers vivement peinturlurés et de leurs pittoresques sardiniers ?

Dans la rouille qui ronge comme une lèpre les derniers pontons et gangrène les trémies désaffectées, je crois voir comme une pathologie du fleuve. Sa mort lente.

Les bouées rouges et noires, encore en place de part et d'autre du chenal, balisent désormais un fleuve amont très largement déserté.

Je m'interroge aussi sur le gris de Nantes, devenu également la couleur de maints ouvrage d'art : un gris métallique passablement envahissant auquel, trop souvent, les contrepoints font défaut.

La question des grands parcs se pose aussi. Leurs masses sombres sur les hauteurs du fleuve, leurs jardins en terrasse, sont une forte composante de nos paysages de Loire. Il faut plus d'un siècle pour faire un arbre, or je ne vois pas s'annoncer le renouvellement de ce remarquable patrimoine arboré.

Je pendrais bien l'image du bain, pour conclure : la Loire a besoin d'un grand toilettage. Pour raviver les couleurs du fleuve. Et redonner vie à ses paysages.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

- Canaux, rivières des hommes - Pierre Pinon - R.E.M.P.A.R.T ed - 1995.
Couleurs de la Terre - Monique Pelletier - Bibliothèque nationale - Seuil ed - 1998.
Héros et Dieux de l'Antiquité - Irène Aghion - Flammarion ed - 1994.
L'eau - Jacques Lecomte - Que sais-je - PUF - 1998.
L'eau aujourd'hui - Société suisse pour la protection de l'environnement - Georg ed - 1993.
Les temps de l'eau : la cité, l'eau et les techniques - André Guillaume - Champ Vallon ed - 1995.
L'urbanisme romain sous l'empire - André Pelletier - Picard ed - 1982.
Le grand livre de l'eau - La Manufacture - la cité 1995.

SOURCES ICONOGRAPHIQUES

- Bibliothèque Nationale
Ministère de l'Environnement
Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents
Fabrice Douaud, photographe
Dominique Drouet, photographe
Wilfried Guyot, photographe
Gilles Routier, photographe
Estuaire : histoire d'un port : Musée du Château des Ducs - 1997
Les eaux douces : François Durand - Rageot ed, 1992
Voyage de Nantes à Indret : Ange Guépin - ed Siloe, 1999
Héros et Dieux de l'Antiquité - Guide iconographique : Irène Aghion, Claire Barbillon, François Lissarague - Flammarion 1998.
Les illustrations de chacune des interventions ont été fournies par leur auteur.

Cette publication est éditée avec le soutien du Conseil Régional des Pays de Loire
et l'aide des Conseils Généraux de Loire-Atlantique et de Maine-et-Loire.