



> Pour le XXI^e siècle,
réapprendre à vivre avec les crues
Pour chacun et tous, **faire la part du risque** dans nos villes, nos villages, notre pays.





La rivière, un organisme vivant ...

« Les hommes, comme les êtres vivants, sont les enfants de l'eau ; elle est leur bien le plus précieux et le patrimoine de tous ».

Marie-France Dupuis-Tate, Bernard Fischesser, Hans Sylvester

L'Eau Entre ciel et terre.

Ed. La Martinière 1999

Un fleuve change tout le temps. **Un fleuve, c'est un organisme complexe.** Ce n'est pas seulement de l'eau qui coule dans un seul lit. Un fleuve, c'est un « **lit mineur** », où l'eau coule la plupart du temps, et un « **lit majeur** », plus large, moins visible, qui va recevoir ses crues, de la plus petite à la plus grande. Le lit majeur a un autre nom : **la plaine inondable**, un espace qui accueille depuis des millénaires les activités des hommes. Depuis les débuts de la civilisation en effet, les sociétés, agraires puis urbanisées, se sont installées sur ces territoires facilement **accessibles**, riches en ressources diverses, (eau, nourriture, matériaux de construction), aux terres fertiles propices à l'agriculture et à l'élevage.

Un exemple de milieu naturel important : la forêt alluviale.



Une rivière en bon état forme une mosaïque de milieux : grèves, îles, bras secondaires, prairies et forêts alluviales. Ces dernières sont remarquables par leur richesse. Celle des bords du **Rhône**, vers Lyon, abrite par exemple plus de 40 espèces d'arbres et d'arbustes spontanées dans ses forêts mixtes de chênes, frênes et ormes.

On y trouve des espèces rares, d'un grand intérêt patrimonial, comme l'Orme lisse, la Vigne sauvage, l'Hélléborine du Castor, une orchidée endémique (propre à un territoire donné), la Fritillaire pintade. Ce milieu constitue également l'habitat privilégié de nombreuses

espèces animales remarquables (insectes, castors, hérons arboricoles, Milan noir...). Au delà de leur intérêt biologique, les forêts alluviales possèdent une **valeur sociale bien réelle**, participant activement à la **protection des terres**, à l'**épuration des eaux souterraines**, à l'**écrêtement des crues**, sans oublier l'**intérêt paysager** de ces «Vorgines» si chères à Bernard Clavel.

Source : "Les forêts alluviales : des habitats d'intérêt communautaire", à propos de la forêt de la réserve naturelle de l'Ile de la Platière"

Mille lieux Natura 2000 en Rhône-Alpes juin 2002



... qui rend de multiples services aux hommes.



Le lit du fleuve :
une mosaïque
de milieux



Un fleuve en bon état, avec ses espaces alluviaux préservés est un fleuve qui fonctionne bien, ce qui lui permet d'**auto-épurer l'eau**. Les millions de micro organismes vivant dans son lit, sur ses fonds, ses berges, ses prairies, ses zones humides et forêts alluviales, filtrent, nettoient, épurent gratuitement l'eau. C'est un **espace naturel de rétention des crues**, qui absorbe leur énergie

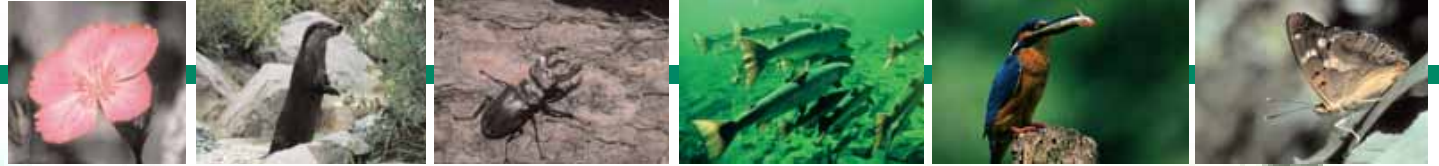
et stocke l'eau qui déborde. **C'est un réservoir** qui emmagasine dans la **nappe alluviale** des millions de m³ d'eau épurée, réserve indispensable pour l'alimentation des villes, de nos robinets, de nos douches. Un fleuve en bon état conserve des espaces propices à certaines activités vitales, autour des espaces urbanisés : **agriculture durable, tourisme doux, pêche**, tant récréation-

nelle que professionnelle, un fleuve en bon état, c'est enfin un **réservoir de biodiversité**, l'assurance du maintien de la diversité des espèces et des habitats, indispensables pour notre avenir. Tous ces services sont assurés quasi **gratuitement**, pour tous, si l'homme sait prendre soin de ses fleuves.

Des cours d'eau naturels, sources de vie

Le fleuve naturel :

une multitude de milieux juxtaposés dans l'espace et dans le temps, depuis la grève de quelques semaines à la forêt alluviale centenaire. Cette "mosaïque" favorise la pleine expression de la **biodiversité**. Le fleuve rend de multiples services aux hommes.



La diversité des espèces animales et végétales est liée à la présence des crues.

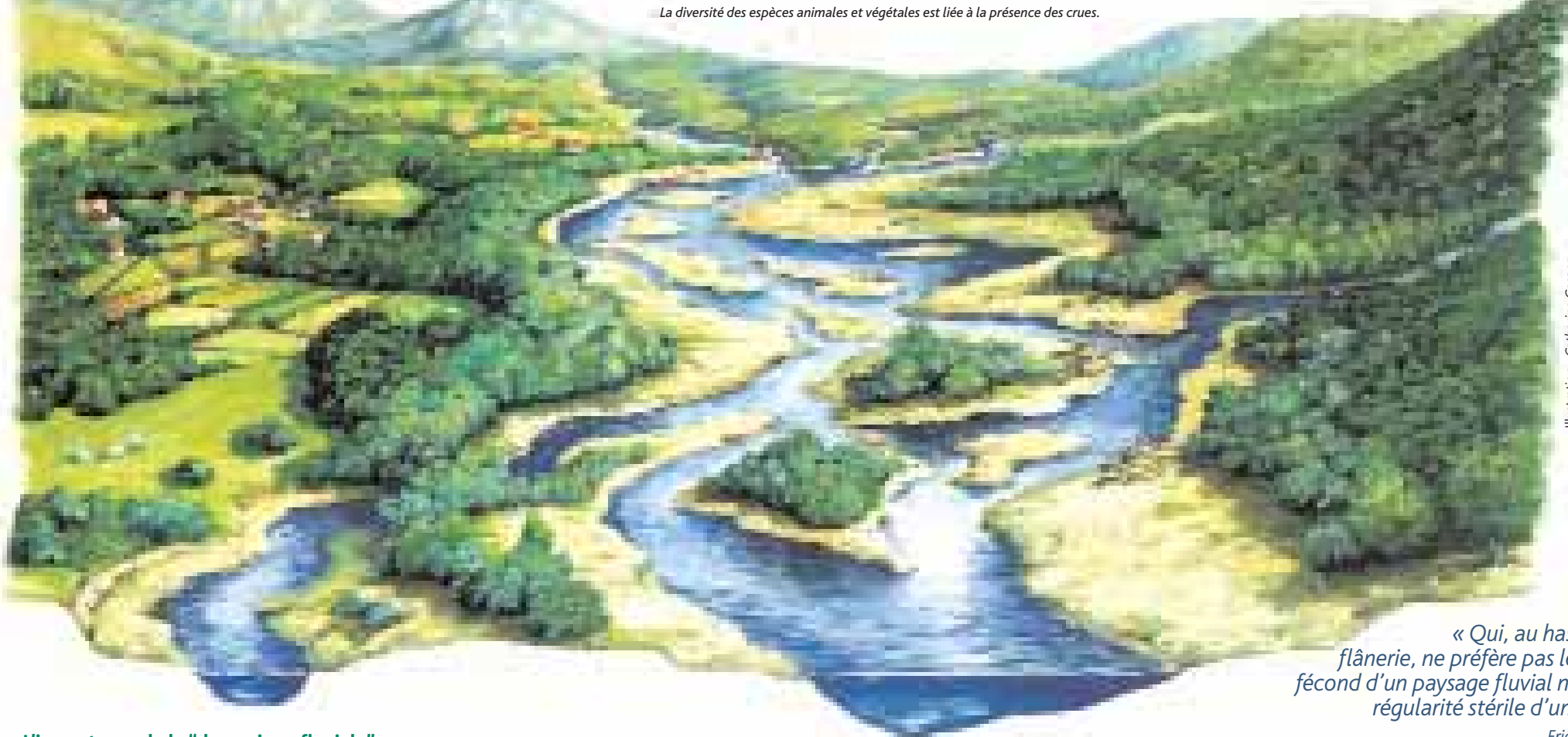


Illustration : Catherine Caspoz

« Qui, au hasard d'une flânerie, ne préfère pas le désordre fécond d'un paysage fluvial naturel à la régularité stérile d'un canal ? ».

Friedrich Schiller

L'importance de la "dynamique fluviale"

La source du renouvellement permanent des milieux et de la biodiversité du fleuve, c'est la «**dynamique fluviale**», dont le "**moteur**" est la **cru**e. Sans crue, un milieu banalisé, appauvri. Pour conserver la biodiversité des rivières, il faut que leur **régime naturel**, composé d'alternances entre les crues et les **étiages** (les périodes plus sèches), soit préservé. Les variations, même considérables, de débit sont nécessaires à la reconstruction permanente des multitudes de milieux qui caractérisent une rivière en bon état : grèves, forêts alluviales, îlots, prairies inondables, bras secondaires, lit en tresses,... **Les crues sont un indispensable facteur de la vitalité du fleuve.**

Les crues sont nécessaires à la vie des fleuves et des hommes.



La plaine alluviale du Tagliamento en Italie très marquée par les limites des crues fréquentes

« Les crues, c'est naturel, et c'est indispensable à la vie du fleuve.

Ce sont les crues qui permettent au fleuve de déplacer son lit, de curer les fonds, de recouper les méandres, de créer des îles, des plages, des bras secondaires et d'enrichir ainsi la plaine alluviale de toute une série de milieux complémentaires.

Grâce à la crue, l'eau s'étale dans la plaine alluviale, ralentit son cours vers l'aval, engraisse les prairies ; s'infiltre en partie et recharge ainsi les nappes alluviales. Ces nappes, à leur tour, restitueront l'eau en été au lit du fleuve.

La crue est une servitude nécessaire ».

Monique Coulet
CNRS/Université Lyon 1
L'Eveil de la Haute-Loire
2 mai 1989

Eh oui ! C'est un paradoxe que nos sociétés urbaines, si **loin de la nature**, ont oublié : les crues sont absolument nécessaires à la vie des fleuves. Sans ses crues, un fleuve s'appauvrit. Il ne se renouvelle plus, il perd sa richesse. Les crues ont de **multiples effets positifs**, elles sont la "**respiration**" du fleuve. D'abord, la crue "**rajeunit**" le fleuve. Elle crée des milieux neufs en érodant son lit. Ses berges transportent vers l'aval les matériaux, "**nettoyant**" les sédiments fins qui ont pu colmater ses fonds. Elle dépose plus en aval le sable et les graviers qui recréent en permanence des habitats variés : îles, grèves, plages, chenaux...

Ensuite, les crues **stimulent la biodiversité**, en favorisant par exemple la reproduction et la production de poissons. Enfin, elles **contribuent à l'apport sédimentaire de la terre** sur le littoral et l'océan, la matière organique et minérale allant stabiliser les côtes et nourrir les micro-organismes de la chaîne alimentaire marine, à la base des pêcheries côtières et océaniques.

Inutiles, les crues ?



L'importance de la plaine alluviale.



Une crue est un **phénomène naturel**, aussi vieux que les fleuves : quand il pleut, une part de l'eau ruisselle puis se rassemble au fond des vallées. Vouloir des rivières sans crues est une **illusion dangereuse**, qui a coûté cher aux hommes. Peut-on vouloir un climat sans pluie ?

Dans un fleuve naturel, les crues sont contenues dans un espace, la **plaine inondable**, qui va amortir l'énergie de l'eau en servant de "**vase d'expansion**". Ces espaces alluviaux, vitaux, peuvent contenir même les inondations très fortes, comme les **crues centennales**. Les plaines alluviales, constituées au fil de l'évolution du fleuve, aident à amortir ses crues les plus violentes, sans dégâts majeurs pour la biodiversité et les habitats, qui sont juste remaniés et vont se reconstituer au fil des ans.



Le Tagliamento en Italie (Frioul, Alpes), un exemple rarissime aujourd'hui de plaine alluviale intacte. Eau, sable, galets, îlots, grèves,... des espaces vitaux pour la biodiversité

Des espèces qui ont besoin des crues : la sterne, le gravelot, le brochet.

Pour se reproduire, des espèces comme les **Sternes**, l'**Ædicnème criard**, le **Petit Gravelot** ont besoin d'îlots, de grèves de sables et de galets non recouverts par la végétation. Leur nid est une simple cuvette aménagée sur le sol. Sans les crues qui décapent régulièrement la végétation, ces espèces ne peuvent plus se reproduire. Paradoxe : les nichées sont souvent emportées par les crues de printemps, mais une ponte de remplacement a lieu. Le **Brochet** a lui aussi besoin de crues, au printemps, pour se reproduire dans la végétation des prairies inondées. Moins de crues ? Moins de Brochets ! Ces espèces se sont adaptées aux conditions du milieu. La biodiversité ne souffre pas des "colères" des fleuves.



Brochet



ædicnème criard



Petit Gravelot



Sternes

« Les crues ont sans conteste une influence positive sur les peuplements piscicoles des cours d'eau. Par des stratégies remarquables, les poissons ont su adapter leur comportement au fonctionnement du système fluvial. Ils ont pu tirer profit de la variabilité et de l'irrégularité des débits, en développant des modalités de reproduction, de croissance, de nutrition, parfaitement calées sur la périodicité des crues ».

Bernard Barbier

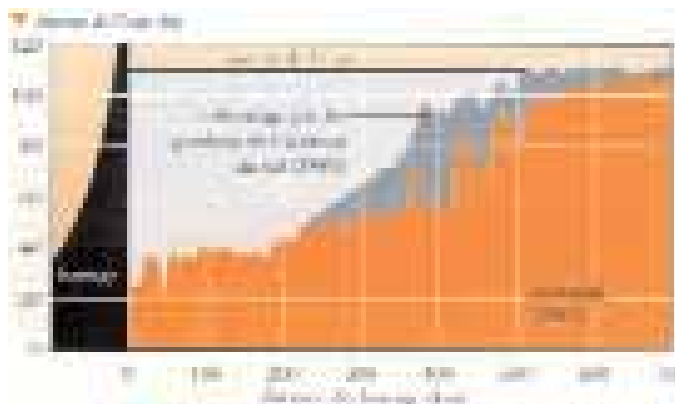
Conseil Supérieur de la Pêche

In Les crues "A rivières débordantes poissons bien portants" - Le pêcheur de France avril 1995

La suppression des crues du Nil à cause du grand barrage d'Assouan : l'Égypte n'est plus un « don du Nil ».

En matière de crues, le Nil est un **cas d'école** à l'échelle de la planète. En 1960, l'Égypte a construit un des plus grands barrages du monde, le barrage d'Assouan. Un ouvrage colossal de 3.6 kilomètres de longueur, 111 mètres de hauteur, qui retient un lac de 500 km de longueur, 15000 km², où 12 % des eaux du Nil s'évaporent chaque année. Tous les ans, **60 millions de m³ de précieux limon**, apportés par les crues annuelles se déposent dans la retenue, au lieu d'aller fertiliser la vallée du Nil en aval. Résultat ? Le delta du Nil a reculé de 4 kilomètres, les pêcheries estuariennes se sont effondrées, les paysans sont obligés de recourir à des engrais coûteux et polluants pour leurs cultures.

En France, l'aménagement du Rhône entraîne, certes à une échelle bien différente, des conséquences similaires.



En gris, l'accumulation des sédiments derrière le barrage d'Assouan



Le lac Nasser, créé par le barrage d'Assouan, vue de satellite

«La où l'eau à coulé, elle reviendra».
Dicton populaire

De la crainte salutaire à l'illusion de contrôle...



Autrefois, dans des sociétés plus rurales, plus en contact avec les contraintes de la nature, **les hommes avaient, à juste titre, "peur" des crues**. Ils se gardaient de construire dans le lit des fleuves, à l'exception des villes. Les zones inondables étaient réservées aux activités agricoles (pâturage essentiellement) et à quelques activités utilisant la force de l'eau (moulins, manufactures diverses). Les digues étaient construites **loin du "lit mineur"**, les habitations près des fleuves étaient édifiées sur des hauteurs à l'abri des plus fortes crues. La prudence, liée à la crainte, **poussait au respect contraint des zones inondables**. Quand les fleuves débordaient, les dégâts étaient limités aux ponts détruits, ateliers envahis, animaux emportés, récoltes perdues.

«Vous ne pouvez jamais contrôler les inondations.

Vous pouvez simplement réduire le risque sur les vies humaines et les biens dans des niveaux acceptables».

*Philippe Willams - Président
International Rivers Network - Time Août 1993*

Des digues toujours plus hautes, des barrages toujours plus grands,

Avec la **Révolution Industrielle**, le mouvement d'émigration vers les villes et l'**urbanisation consécutive**, les Hommes, qui commençaient à maîtriser les forces de la nature, ont pensé qu'ils étaient logiquement capables de contrôler l'eau et les fleuves, de **"redessiner la nature"**. La puissance des machines, de la Technique alliée à la Science pourraient mettre la force de l'eau **"à la raison"** afin de favoriser la production, les échanges, le développe-

ment industriel. Pendant trois siècles, nos sociétés ont cultivé l'illusion qu'il était possible de **«contrôler les crues»** en construisant des digues et des barrages toujours plus grands. Ce contrôle est devenu d'autant plus nécessaire que de multiples activités se sont installées dans les zones facilement urbanisables que sont les plaines alluviales. Vision d'hydrauliciens du XIX^{ème} siècle, dont il est nécessaire de sortir aujourd'hui.



Grand barrage de Villerest, sur la Loire, en amont de Roanne



Digue à Brives-Charensac, Loire amont

avec comme conséquences des fleuves suraménagés, dangereux, malades.

Les grands ouvrages, digues et barrages, construits par les hommes, **pour contrôler les crues, stocker de l'eau, produire de l'électricité** ont fragilisé les écosystèmes d'eau courante. En supprimant les possibilités de déplacement latéral des fleuves, les **digues** ont contribué à leur **enfouissement**. Dans d'autres cas, comme en Chine sur le Yangtse, elles ont surélevé le fleuve au-dessus de la plaine d'inondation : une rupture des digues

entraînerait la **submersion de millions d'hectares de plaines alluviales !**

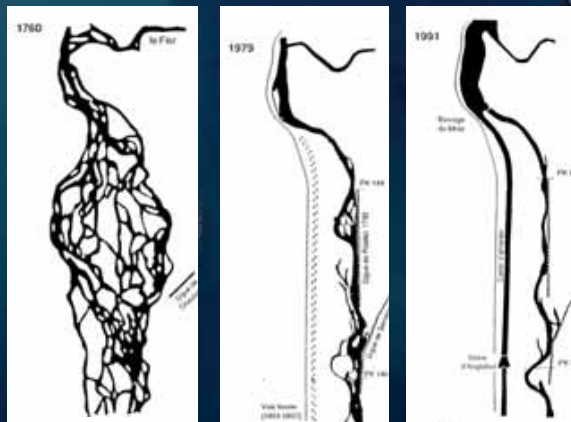
Les grands barrages eux, s'ils peuvent dans certains cas contribuer à l'écrêtement des grandes crues, **fragmentent** les cours d'eau, contribuant à l'enfoncement des fleuves. En bloquant les sédiments, ils diminuent leur capacité d'auto épuration et entraînent la disparition des poissons migrateurs comme le saumon.



« On a beaucoup canalisé les rivières, construit de digues et de barrages. Mais la solution n'est pas si simple : en réduisant leur fréquence, on a parfois aggravé les dommages causés par les inondations, qui bénéficiaient autrefois de zones d'expansion. Car l'eau contrainte et forcée peut être encore plus puissante et dévastatrice ».
"H2 Eau Connaître, partager, préserver"
Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable 2002

Eutrophisation sur le barrage de Villerest vers Roanne, Loire amont

Le Rhône canalisé en Chautagne, près du Lac du Bourget



Des inondations aggravées par les activités humaines.

« L'homme, dans tous les pays du monde, a de façon si extensive barré, endigué et canalisé les rivières, qu'il devient impossible de trouver une véritable rivière sauve de quelque taille que ce soit. (...). Les dommages causés par les inondations, dommages habituellement placés sous la rubrique des « *désastres naturels* » (et donc *inévitables*) s'avèrent de plus en plus comme étant causés par l'homme (et donc évitables) ».

Eugène Odum - *Ecologie*, Edition Masson 1970

Depuis que les fleuves existent, les crues, de différents types, de différentes origines marquent la vie des cours d'eau. Mais aujourd'hui au lieu d'apporter la fécondité et le renouvellement, elles génèrent d'énormes dégâts et de nombreuses victimes, aggravés par la **conquête incontrôlée des zones inondables**.

Elles ne sont pas le fait des « *caprices de la météo* », du « *hasard* », de la « *fatalité* », du « *déchaînement des forces de la nature* ».

Elles résultent le plus souvent de l'imprévision des hommes, voire de leur insouciance.

Si les crues les plus grandes (au delà de la crue centennale) échappent quoi qu'il arrive à toute gestion, trois grands facteurs aggravent le risque de débordement pour des crues de petite ou moyenne amplitude

1. Une urbanisation déficiente.

Dans le boom de l'après-guerre, avec le recul de la société rurale, les hommes ont massivement occupé les zones inondables. Le besoin d'espaces facilement urbanisables, dans une période de forte croissance, a poussé à **construire partout**. Des milliers d'hectares de plaines alluviales ont été occupés par des **entreprises, des infrastructures de transport, des habitations individuelles et collectives**. Dans les villes, des milliers de kilomètres de rivières, ruisseaux, torrents ont été **busés, recouverts par des routes, des parkings, des entreprises**, des bâtiments administratifs. Cette urbanisation a entraîné une **imperméabilisation des surfaces** qui a supprimé toute capacité d'absorption de l'eau par les sols, favorisant au contraire son écoulement rapide vers les rivières, transformant des crues banales en événements **dramatiques** pour les hommes et les biens.

« Actuellement, 4.5 % du territoire breton est imperméabilisé. Ce pourcentage peut monter jusqu'à 20 % dans les aires urbaines des grandes villes (Nantes, Rennes et Brest).

"Comprendre les inondations"

Yvan Théry -

Bretagne Vivante Eté / automne 2001

2. Le rôle néfaste de l'agriculture industrielle.



« Les aménagements fonciers peuvent entraîner une diminution de l'infiltrabilité des sols ; l'arasement des haies peut favoriser l'écoulement des eaux ; l'emploi répété d'engins culturaux lourds peut tasser le terrain ».

Mr Mérot - INRA Rennes

Le Monde 26 sept 1992

À partir des années 60, l'agriculture a radicalement changé. Pour augmenter les rendements, conquérir des marchés, exporter, les milieux naturels ont été bouleversés. 11 millions d'hectares ont été **remembrés** (1981), près de 1 million d'hectares de tourbières, marais, **zones humides, précieuses éponges** ont été asséchés !

L'**agriculture industrielle** a arraché des centaines de milliers de kilomètres de haies et de talus, **recalibré** les ruisseaux, **mis en cultures** les prairies humides, drainé des centaines de milliers d'hectares...

Résultats ? L'eau, qui n'est plus freinée dans le milieu naturel, arrive de plus en plus vite dans les rivières, qui débordent de plus en plus rapidement et violemment.

3. Une culture du déni et de l'inconscience.

Pendant longtemps, beaucoup d'élus locaux, soucieux du "développement" de leurs communes, n'ont pas respecté les documents d'urbanisme qui limitaient la construction dans les zones à risques. L'Etat, souvent complaisant, a au mieux limité les excès, au pire, encouragé et laissé faire. La priorité était au développement sans freins. Les préoccupations des scientifiques, les recommandations des ONG étaient négligeables. Ainsi se sont urbanisés des dizaines de milliers d'hectares.

La crue d'Arles (Décembre 2003) sur le Rhône, a montré la légèreté d'une telle attitude.



Arles sous l'eau, inondation 2003





Des fleuves de plus en plus artificialisés

“Les grands barrages construits dans le but, notamment de maîtriser les inondations, ont certes rempli cette fonction, mais, dans le même temps, créé une plus grande vulnérabilité aux risques d’inondations car les zones de peuplement ont été créées dans les zones à risques. Dans certains cas, les dégâts provoqués par les inondations ont été aggravés pour des raisons diverses, dont une mauvaise gestion des barrages”.

*Barrages de développement : un nouveau cadre pour la prise de décisions
Rapport de la “Commission Mondiale des Barrages” – (Tour d’horizon)
Novembre 2000*



Forêt de résineux

Durant ces dernières décennies, les sociétés industrielles n’ont eu de cesse de profondément bouleverser leur milieu de vie. Les équilibres naturels ont été fragilisés, le cycle de l’eau profondément perturbé ! Une multitude de facteurs contribue à aggraver le risque. A l’urbanisation incontrôlée et l’agriculture industrielle il faut ajouter d’autres causes : l’explosion de la mobilité, des politiques forestières trop basées sur les résineux, les changements climatiques, l’aménagement des fleuves pour la navigation ou l’hydroélectricité. Tous jouent un rôle, c’est ce qui rend si complexe la gestion du risque aujourd’hui.

Un facteur négligé : les voies de transports qui bloquent les crues.

Les infrastructures de communication ont envahi les zones inondables : autoroutes dans les fleuves, comme à **Lyon**, lignes de TGV, infrastructures de toutes natures ont grignoté l’espace alluvial. Pire, avec les systèmes de construction « déblai-remblai » à la française, (contrairement aux Italiens qui, par exemple, ont fait le choix des pilotis), des centaines

de ponts ont été construits qui sont en fait de véritables « **barrages écrêteurs** », freinant l’écoulement des eaux en crues et créant à leur amont des lacs de retenue, inondant des zones habitées.



« Pourtant, il a fallu que la Camargue soit dévastée par les crues du Rhône, en 1994, pour que l’on admette que les digues n’avaient rien empêché et qu’il fallait changer de méthode. Douze barrages, des dizaines de kilomètres de murs de béton n’avaient pas servi à grand chose ».

“Inondations : la méthode douce” François Monnier L’Express 16 janvier 2003

La sécurité illusoire des grands aménagements.

Jusqu’à ce qu’une crue imprévue, plus violente que les autres, ne vienne ridiculiser les ouvrages de protection, les hommes se sentent en sécurité derrière les digues ou sous les barrages. **Tellement protégés qu’ils urbanisent encore plus les zones à risque.** Une rupture de digues, un défaut de vigilance dans la gestion des ouvrages, une pluie à un moment où ils sont pleins, l’inondation devient catastrophique.

Il arrive même que les grands ouvrages aggravent les inondations. Ainsi, **une étude du WWF en 2001, «Barrages et inondations»**, a montré que, «excepté dans les cas de rupture due à une erreur d’ingénierie, les barrages sont rarement les seules causes d’inondations. Mais, dans un nombre de désastres récents dus aux inondations dans le monde entier, les **barrages ont été lourdement impliqués** dans le fait de rendre les inondations encore plus dan-

gereuses, et ont causé de nombreuses victimes ».

De très graves inondations **au Bengale (Inde) en septembre 2000, à Luzon aux Philippines (juillet 2000) au Ghana en septembre 1999, en Ouzbékistan en juillet 1998 sont quelques-uns des drames** liés à la présence de grands barrages, qui ont soit **débordé**, soit été emportés, soit été **vidés en urgence** en période de grande crue.



La sécurité provisoire d’une digue



Brèche dans la digue à Aramon



« Une inondation liée à une rupture de digues est plus dangereuse qu’une inondation naturelle. C’est ce qui s’est passé à Aramon, dans le Gard, en septembre 2002, et c’est ce qui motive l’évacuation, ce soir, de cette même ville. La meilleure solution, pour éviter ces désordres, c’est de réduire progressivement la vulnérabilité dans les zones à risques ».

*Jean-René Malavoi,
Le Progrès, 5 décembre 2004*

Des cours d'eau "corrigés" et malades

Le fleuve aujourd'hui :

le lit a été endigué, réduit à un seul chenal barré par de grands ou petits barrages, les activités humaines ont conquis toute la plaine d'inondation. La biodiversité est réduite, la qualité de l'eau médiocre, le risque de crues aggravé, le paysage banalisé. Les services rendus par le fleuve aux hommes ne compensent plus les nuisances et le coût d'un écosystème dégradé.



Etat des fleuves en Europe de l'ouest :

En rouge, les bassins très artificiels

En vert, les fleuves encore naturels

En jaune, ceux qui ont conservé une certaine diversité biologique

Source - étude WWF Suède- 1986

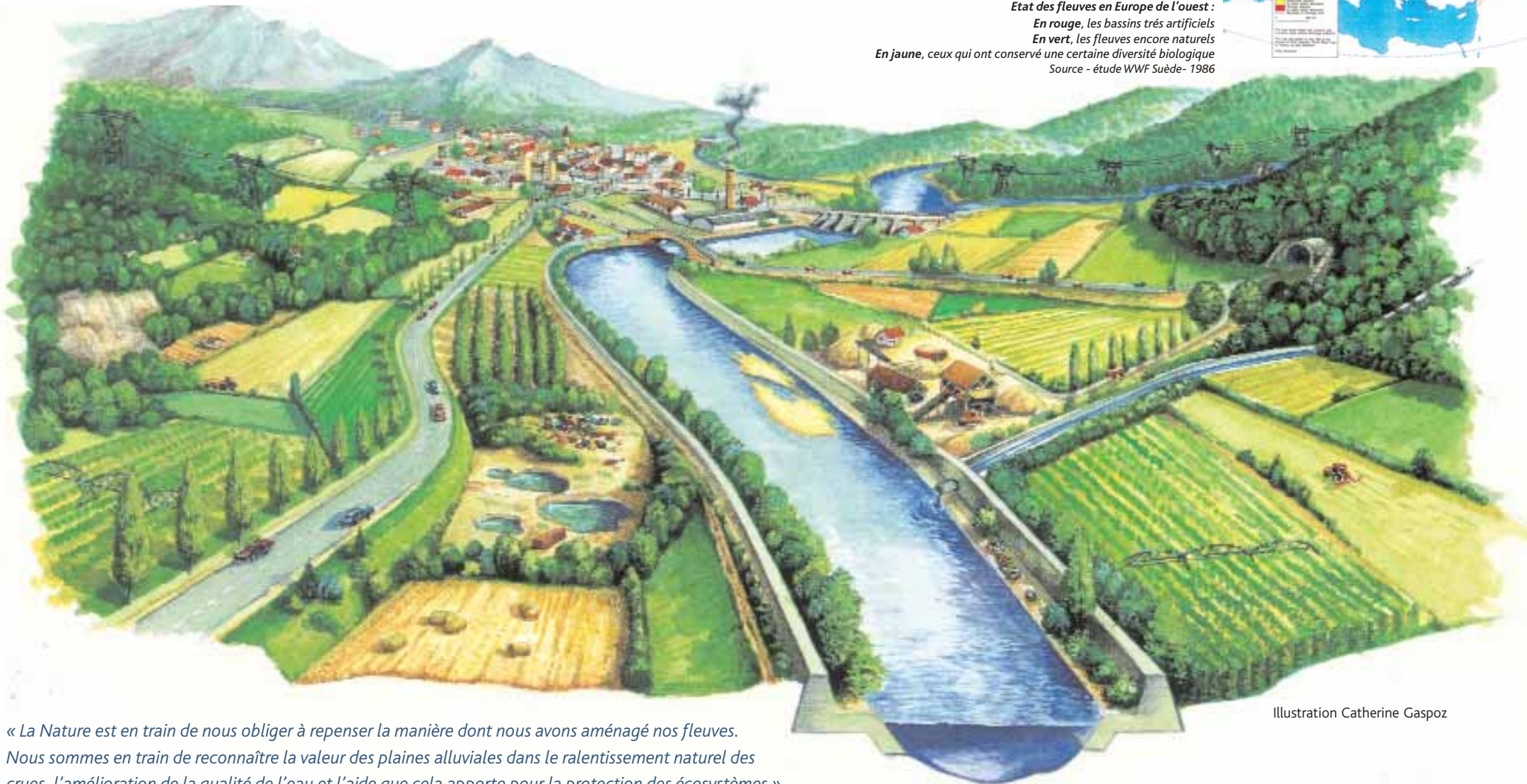
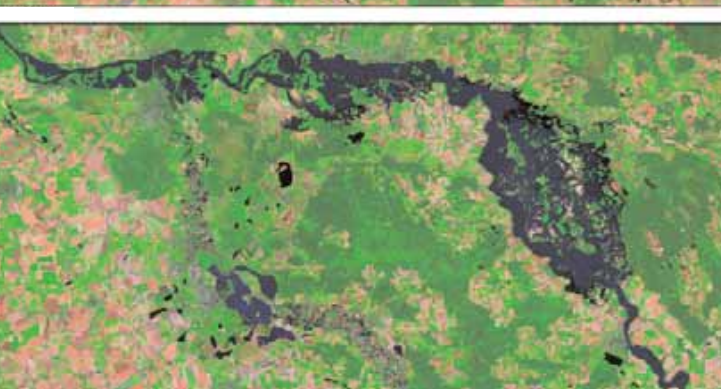


Illustration Catherine Gaspoz

« La Nature est en train de nous obliger à repenser la manière dont nous avons aménagé nos fleuves. Nous sommes en train de reconnaître la valeur des plaines alluviales dans le ralentissement naturel des crues, l'amélioration de la qualité de l'eau et l'aide que cela apporte pour la protection des écosystèmes ».

Philippe Williams, Président IRN The Limits of Flood Control TIME 9 août 1993

Des fleuves et des rivières simplifiés qui se rebellent.



L'Elbe (Allemagne) en 2002 : en haut : avant la crue, en bas : pendant



Inondations en Chine



Inondations au Mozambique

On ne défie pas impunément les forces de la nature. On ne raccourcit pas impunément les fleuves, coupant leur méandres, les transformant en escaliers. On ne supprime pas impunément les milieux naturels, dans les pays riches comme dans ceux accablés par la pauvreté. On ne grignote pas sans conséquence les zones inondables. Un jour ou l'autre, les implacables lois du cycle de l'eau reprennent le dessus. Les « colères » des fleuves se

jouent alors des hommes, de leur calculs, et les crues submergent les ouvrages, noient les cultures et les villes. Une série de crues impressionnantes, dans le monde entier, a rappelé aux hommes que les inondations non seulement restent terriblement dangereuses, mais deviennent plus violentes et coûteuses. **Il nous faut abandonner la confiance aveugle dans les « fleuves technologiques », ingérables.**

Des dégâts coûteux, des sinistrés de plus en plus nombreux.

Février 1995 : Inondations du Rhin ; 250 000 personnes, soit 2 % de la population, évacuées aux Pays-Bas. 300 millions d'euros de dégâts.

1997 : Inondations sur l'Oder. Le fleuve a atteint par endroits jusqu'à 9 km de large. **150 000 personnes déplacées.** 150 ponts à reconstruire; 400 000 hectares inondés; des dizaines de km de digues emportés. Dans la seule Tchéquie, **56 morts** et 2 milliards d'Euros de dégâts. (On estime que les cours d'eau de Tchéquie ont perdu **un tiers de leur longueur** durant les grands travaux hydrauliques de l'époque communiste).

1998 : Inondations du Yangze : 4000 victimes, 30 milliards d'euros de dégâts.

Mai 2001 : Des inondations en Sibérie provoquent l'évacuation de **dizaines de milliers de personnes**, 2 à 3000 maisons détruites.

Juillet 2002 : Crue de l'Elbe, 33 000 personnes évacuées de Dresde, la plus forte crue depuis 500 ans. 15 milliards d'euros de dégâts.

2005 : Inondations en Suisse, 2,5 milliards de francs suisses de dégâts.

La vengeance du Mississippi en 1993

Un des **tournants** dans la prise de conscience a été la crue du Mississippi, en juillet 1993. Le fleuve le plus aménagé du monde, avec 275 ouvrages fédéraux de contrôle des eaux, a débordé en été, suite à 40 jours de pluie. Ses dizaines de barrages (29 barrages sur le fleuve, 36 sur le bassin versant) et digues n'ont pu contenir les masses d'eau colossales. **Les inondations ont dévasté huit Etats du Middle West et coûté 10 milliards de dollars, dont 3 dans l'agriculture**, provoqué la

mort d'au moins 41 personnes. 5000 personnes ont été évacuées de Des Moines (Iowa, 250 000 habitants), qui partiellement désertée, était sous les eaux, mise en état de siège ; 22 000 maisons ont été endommagées ou détruites, **200 digues et 20 barrages rompus**, 6 ponts coupés, 4 millions d'hectares submergés. **La crue de 14 m de hauteur aux abords de St Louis, (2 millions et demi d'habitants) a été contenue à grand peine.**



Inondations du Mississippi, 1993

« On était comme les Français avec leur ligne Maginot, comme la Navy avec la prétendue invincible armada ancrée à Pearl Harbour. On s'était fait des illusions »

James Flansburg.

Des Moines Register - juillet 1993.

Le Rhin artificialisé : des débordements catastrophiques !

La « rectification » du fleuve, entreprise en 1817, l'a raccourci de 80 kilomètres. Massivement endigué, le profil transversal d'écoulement a été ramené de 12 km de large à 250m ! Les surfaces inondables sont passées de 8000 à 1200 km². En 1995, la Hollande, qui a « gagné la bataille sur la mer », a dû évacuer 200 000 personnes dans le Limburg, menacé par la rupture de digues suite à l'inondation du Rhin en amont ! Les inondations extrêmes sur ce fleuve pourraient mettre en péril la vie de **700 000 personnes**

et coûter 1500 milliards d'euros ! Dès 1978, la « Commission Internationale pour la Protection du Rhin » constatait, suite à l'aggravation des inondations dans le Rhin moyen, que « **le risque d'inondations découlant de la construction de barrages** avait énormément augmenté pour les riverains en aval du dernier barrage, à Iffezheim. Jadis, les ondes de crue mettaient 65 heures de Bâle à Karlsruhe. Il faut dorénavant moins de 30 heures. Le raccourcissement du temps de propagation entraîne la



Inondations à Cologne, 1995

simultanéité des crues des affluents qui, autrefois, précédaient celles du Rhin à leur confluent respectif ».

« Ecologie et Gestion » Les Plaines alluviales du Rhin supérieur AFRPN/WWF 1988.



La démarche « industrielle » de réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques du bassin de Loire :
un impératif pour la compétitivité des territoires.

Le plan Loire grandeur nature 2007-2013

Une préoccupation centrale :
la réduction de la vulnérabilité

- > aux inondations,
- > à la sécheresse,
- > des espaces et espèces patrimoniales du bassin de la Loire.

Des interventions dans une triple logique de solidarité, de subsidiarité et d'économie d'échelle mobilisant l'effet de levier des crédits européens (FEDER en particulier) au bénéfice de l'ensemble des partenaires.

Un double dispositif d'intervention à l'échelle du territoire pertinent qu'est le bassin fluvial :

- > un Contrat de Projets Interrégional Etat/Régions
- > un Programme Opérationnel pluri-régional cofinancé par l'Europe.

www.plan-loire.fr

Démarche « industrielle » de réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques

Aire de déploiement : le bassin de la Loire



l'Europe
s'engage
dans
le bassin de la Loire

PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE

Le Contrat de Projets Interrégional État/Régions (CPIER)

5 domaines prioritaires d'intervention :

- > Prévention des inondations.
- > Ouvrages domaniaux de l'Etat et sécurité civile.
- > Eau/Espaces/Espèces.
- > Valorisation du patrimoine et développement durable.
- > Recherche/Données/Information.

Et un développement territorial spécifique :
l'estuaire de la Loire.

Le Programme Opérationnel (PO) plurirégional Loire

Trois axes prioritaires d'intervention :

- > Renforcement de la **compétitivité ligérienne** par la réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques du bassin de la Loire.
- > Stimulation de la **recherche** et de l'**innovation ligérienne** par le développement et le partage d'une connaissance globale, fondamentale et opérationnelle, du bassin de la Loire.
- > Accompagnement de **démarches d'excellence plurirégionales** conciliant renforcement économique et préservation de l'environnement.





L'enjeu essentiel est de réduire la vulnérabilité des entreprises, des filières et zones d'activité du bassin de la Loire de façon significative, dans le cadre du déploiement d'une démarche « industrielle » focalisée sur la préservation des intérêts vitaux de l'entreprise face au risque d'inondation.

La démarche « industrielle » de réduction de la vulnérabilité aux inondations

La question des vulnérabilités au cœur de l'approche contemporaine de la gestion de crise

« Mettre en avant le rôle des vulnérabilités conduit à concevoir la gestion des crises moins comme une défense face à « l'ennemi », comme il est habituellement figuré par la catastrophe naturelle, que comme la prévention des faiblesses internes.

Ce changement de perspective n'est pas sans rapport avec la focalisation de plus en plus importante, dans les grands pays occidentaux, sur les facultés de résistance et de résilience des acteurs, des organisations, des systèmes, des sociétés, etc. au détriment des analyses classiques en termes de risques.

La question est désormais moins de savoir comment « faire face » aux risques que de déterminer comment, dans une situation donnée, il est possible de tenir, de durer, compte tenu des forces et faiblesses internes. »

Claude GILBERT,
in. L'Etat face aux risques, 2007

Le contexte général

> Rôle croissant joué par le changement climatique comme révélateur des vulnérabilités territoriales au risque d'inondation.

> Montée en puissance du volet prévention du risque d'inondation, au-delà de la réalisation d'ouvrages de protection.

> Passage d'une logique purement hydraulique à une logique de réduction de la vulnérabilité aux inondations, en particulier des activités économiques et de l'habitat également.

Le « Pourquoi » de la démarche

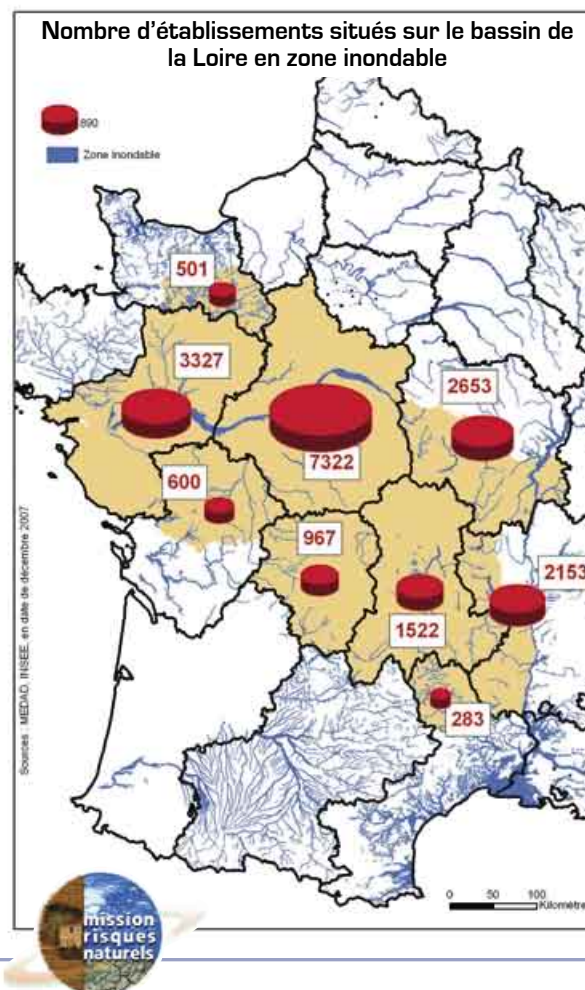
Une crue importante de la Loire ou de ses affluents représente un **risque majeur** et pourrait provoquer des désordres et des dommages très importants. Une crue type 1856 constituerait sur le bassin de la Loire une des plus fortes catastrophes naturelles pouvant toucher le territoire métropolitain.

Après une grave inondation, c'est la collectivité dans son ensemble qui subira et souffrira, entre autres, des pertes d'activités. Les montants en jeu sont énormes.

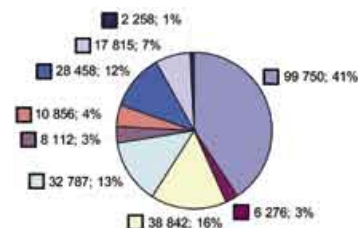
Il s'avère donc approprié de sensibiliser les acteurs économiques à l'existence du risque, à l'intérêt qu'ils ont d'agir, puis de leur proposer des solutions techniques, tout en veillant à mutualiser l'effort d'accompagnement.

Analyse statistique de l'exposition des établissements riverains de la Loire et de ses affluents

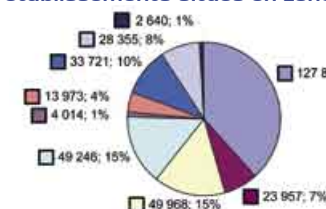
Mission Risques Naturels - Décembre 2007



Effectif cumulé par région des établissements situés en zone inondable



Chiffre d'Affaires cumulé (M€) par région des établissements situés en zone inondable



NB : Résultats fiables mais minorants

Analyse réalisée sur la base d'établissements comptant au moins 1 salarié

(Chiffre d'affaires renseigné en moyenne 1 fois sur 5)

CENTRE	LIMOUSIN
BASSE-NORMANDIE	RHONE-ALPES
BOURGOGNE	AUVERGNE
PAYS DE LA LOIRE	LANGUEDOC-ROUSSILLON
POITOU-CHARENTES	

- ♦ Plus de 19 300 établissements situés en zone inondable :
 - Soit 245 154 personnes, tous effectifs cumulés
 - Et 334 728 M€ de chiffre d'affaires cumulés

Le « Comment » de la démarche ?

Création d'un **environnement favorable au déploiement de l'initiative** (actions d'information et de sensibilisation, de mobilisation et de formation, d'animation)

- ▶ Objectif à échéance 2013
15 000 acteurs économiques informés ou sensibilisés

Établissement d'un **nombre conséquent de diagnostics** de vulnérabilité

- ▶ Objectif à échéance 2013
3 000 diagnostics

Réalisation par les entreprises, filières et zones d'activités volontaires de **mesures effectives et prioritaires de réduction de vulnérabilité**

- ▶ Objectif à échéance 2013
900 réalisations

Dans le même temps, réalisation d'études préalables globales d'évaluation des risques, des enjeux et des impacts prévisibles par bassin versant (études globales type "3P"), ainsi que de projets de recherche-développement innovants.



Coût global de l'ordre de 30 millions d'Euros, co-financé par l'Union Européenne

Exemples de mesures effectives et prioritaires de réduction de vulnérabilité

- ▶ Organisation d'urgence, redémarrage et actions préalables s'y rapportant (mise en sécurité rapide de l'établissement, plans d'urgence, de remise en route de l'activité).
- ▶ Adaptation permanente du fonctionnement de l'activité (rythme et modalités de travail ou de production : passage dans un fonctionnement en flux tendu, diversification des fournisseurs, de la clientèle, modification des productions réalisées ou des modes de production).
- ▶ Surélévation permanente des biens matériels (celle des bâtiments d'exploitation, mise en place de plateforme de stockages en hauteur, rehaussement des réseaux).
- ▶ Délocalisation des biens matériels (déplacement permanent hors zone inondable d'un atelier, d'une partie stratégique de l'activité, de zones de stockage).
- ▶ Protection de l'entreprise, ces mesures visant avant tout à tenter d'empêcher l'eau de rentrer dans les bâtiments de l'entreprise (mise en place de protections localisées, étanchéification des bâtiments, clapet anti-retour).



Crédit photo : VVA - Yves Le Chapelin

Le bassin de la Loire : une étude de cas par l'Organisation de Coopération et de Développement Économique

Lancement en 2008 de l'étude de cas en lien avec la stratégie et les mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations du bassin de la Loire, en particulier des activités économiques.

L'intérêt porté par cette organisation intergouvernementale aux efforts déployés par les acteurs ligériens dans le cadre de la démarche « industrielle » de réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques est à rattacher à son caractère intégré et prospectif.



Des éléments de réponse systémique au risque inondation

- ▶ Adoption d'une approche stratégique vis-à-vis de l'évaluation et de la gestion du risque d'inondation.
- ▶ Développement des synergies entre secteurs public et privé.
- ▶ Information et implication des parties prenantes et du public.
- ▶ Coopérations renforcées entre les acteurs du bassin et les gestionnaires du risque.
- ▶ Exploitation du potentiel technologique et intensification des efforts de recherche.

- Un état de l'art des données sur les dommages aux entreprises liés aux crues, >
- Une analyse forces/faiblesses des démarches de réduction de la vulnérabilité, >
- Une analyse des cahiers des charges correspondants >



Un partenariat renforcé en faveur de la réduction de la vulnérabilité aux inondations

Réduire la vulnérabilité : une action favorable aux entreprises.

En 20 ans, la question de la gestion du risque naturel d'inondations a considérablement évolué. Nous sommes passés d'une période focalisée sur la construction d'ouvrages de protection (barrages digues...), pratique qui avait dominé les esprits pendant plusieurs siècles, à une période où l'on comprend que le « bon état écologique » des écosystèmes aquatiques contribue activement à la préservation de la ressource en eau, à la gestion du risque inondation, au développement durable des activités économiques, rendant ainsi de précieux services aux communautés humaines. Il faut dire qu'entre temps, des crues impressionnantes, dans le monde et en France, avaient montré les limites d'un aménagement des cours d'eau.

La Loire est aujourd'hui à l'échelle internationale l'un des bassins pilotes pour la mise en œuvre d'un nouveau modèle de gestion du risque naturel inondation. Lancé en 1994 dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, il consiste à placer la réduction de la vulnérabilité au cœur des politiques publiques de prévention. Mieux alerter, prévoir, informer, réorganiser stocks et réseaux, relocaliser une installation trop exposée, tout cela aide les entreprises. La préservation des espaces alluviaux, indispensables filtres pour l'alimentation en eau potable, réservoirs de biodiversité, sert de nombreux intérêts collectifs, liés à la vie quotidienne des ligériens et des entreprises. C'est le choix gagnant-gagnant. Le partenariat noué depuis plusieurs années entre l'EP Loire et le WWF-France, adversaires irréductibles hier, alliés aujourd'hui pour la gestion durable de la Loire et de ses affluents, illustre l'évolution heureuse des esprits et des pratiques. Chaque organisme, avec ses compétences, sa légitimité, sa culture, contribue à donner corps aux nouvelles pratiques, à rapprocher économie et écologie, au bénéfice de la communauté ligérienne.



Jean Germain
Président EP Loire



Claude Dumont
Président WWF-France

Deux cibles privilégiées pour l'information et la sensibilisation :

- > les activités économiques, le « noyau dur »,
- > l'environnement proche de ces activités, le « premier cercle » constitué essentiellement des acteurs tels que : experts-comptables, assureurs, notaires et banquiers.

En tant que partenaires de proximité, les chambres consulaires sont également amenées à jouer un rôle important. La **convention de partenariat avec les Chambres d'Agriculture** de régions concernées par la démarche « industrielle » de réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques s'inscrit dans ce contexte.



Des voies d'intervention complémentaires :

- > actions de mobilisation des élus, présentant la démarche de réduction de la vulnérabilité comme un « challenge positif », un défi à la hauteur des enjeux de développement de leur territoire,
- > actions de formation des techniciens des collectivités, « sur mesure », avec l'objectif de faire partager une même culture du risque inondation.



Crédit photo : EP Loire

Le soutien technique et financier des collectivités dans la réalisation de diagnostics et de mesures efficaces

Sur la base des discussions avec l'ensemble des collectivités du bassin de la Loire concernées par le risque inondation, plusieurs d'entre elles se sont déjà engagées dans la démarche de réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques.

Tel est le cas, par exemple, de la **Région Centre** qui a prévu 690 diagnostics et 230 mesures efficaces, la **Région Bourgogne** (200 diagnostics), la **Région Limousin** (112 diagnostics). D'autres collectivités, régionales et infrarégionales, marquent progressivement leur accord à intervenir.

A l'échelle de 9 régions (Auvergne, Basse-Normandie, Bourgogne, Centre, Languedoc-Rousillon, Limousin, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes) et de près d'une trentaine de départements, nombre de communes et leurs groupements situés sur le bassin de la Loire sont effectivement concernés par le risque inondation.



Organisée dans le cadre de PREVIRISQ, salon des techniques de prévention et d'aménagement des cours d'eau, cette conférence s'articule autour de deux tables rondes :

- ◆ Les nouvelles frontières de la réduction de la vulnérabilité aux inondations des activités économiques.
- ◆ Les enjeux de l'implication des acteurs économiques en faveur de la réduction de la vulnérabilité aux inondations.

Actes disponibles
sur www.plan-loire.fr

Contact : ddre@eptb-loire.fr

Un facteur aggravant : les changements climatiques.

« La planète se réchauffe. Il est temps d'agir si nous voulons éviter les effets dramatiques dont les tempêtes de 1999 ou la canicule de 2003 sont les signes avant-coureurs. Relever ce défi énergétique est pour moi une priorité ».

Serge Lepeltier

Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable

Sept-oct 2004

Sous l'influence des hommes, qui relarguent massivement les « **gaz à effet de serre** », le climat se transforme. Le GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Etudes sur le Climat), dépendant de l'ONU, estime que le réchauffement sera de l'ordre de 2 à 6 ° d'ici la fin du siècle. C'est énorme. Ce changement risque d'amplifier les inondations, en modifiant la fréquence des précipitations et en aggravant les **pluies extrêmes**. L'effet de serre peut conduire à la fonte des calottes polaires, élevant le niveau des océans de 50 cm, rendant plus vulnérables les **zones estuariennes** déjà soumises à des risques d'inondations plus élevés. 17 % du territoire du Bangladesh pourraient ainsi disparaître, la montée de eaux rendant **imbuables** les nappes à l'inté-

rieur de terres. Des tempêtes pourraient accroître le risque de rupture des digues du Pays-Bas, rendant **inhabitable** une grande partie de ce pays, qui a une si longue tradition de lutte contre la mer. Les glaciers de Himalaya pourraient fondre... Il y a certes eu de tous temps des catastrophes naturelles, mais les risques liés aux changements climatiques causés par un modèle de développement non durable peuvent dépasser en conséquences tout ce que nous avons vu jusqu'à présent.. La lutte contre les changements climatiques, qui passe d'abord par la "**sobriété énergétique**", **faire mieux avec moins d'énergie** est donc la **priorité numéro un**, ce qu'a intégré le "**Protocole de Kyoto**", ratifié par 130 pays.



Dans son rapport, « **Changements climatiques et événements météorologiques extrêmes** », paru en 2000, le **WWF** écrit que, « durant l'été 1998, le Bangladesh a connu les pires inondations de son histoire, liés à la fonte des glaciers

de l'Elbe et du Danube. (...) En 2003, aux USA, on a dénombré 562 tornades pour le seul mois de mai. L'ouragan Andrew, qui a balayé la Floride en 1992, a coûté 16 milliards de dollars.

Le cyclone Mitch au Honduras et au

de l'Himalaya. 67 % du pays a été touché, 1 million de foyers ont été détruits, ainsi que 1,4 millions d'hectares de récolte. En 2002, la crue du siècle a gravement affecté les pays d'Europe centrale,

Nicaragua, a fait 10 000 morts et des millions de sans-abris (...) Il y a un développement impressionnant des **pertes liées aux catastrophes environnementales** depuis 30 ans, due à des changements dans la fréquence des événements météorologiques exceptionnels.

"«Swiss Re», une des plus importantes compagnies de réassurance constate que, sur les 40 plus grands sinistres sur le plan financier, 34 sont dus à des intempéries. Le montant des dommages a été multiplié par 8. Il est temps donc d'agir, et à grande échelle".

« **Nous avons de bonnes chances de croire, même si ce n'est pas une certitude absolue, qu'à l'heure actuelle, les changements climatiques induits par les activités humaines affectent la distribution géographique, la fréquence et l'intensité des extrêmes météorologiques. Les inondations dramatiques du Mozambique, qui ont fait des milliers de sans-abri, et le blanchissement récent des récifs coralliens autour de Fidji sont des phénomènes caractéristiques de ce que l'on peut attendre dans un monde plus chaud** ».

Jennifer Morgan

Directrice de la campagne internationale du WWF sur les changements climatiques - Sept 2000.

« **Le péril est bien là. Les habitants de Redon, Quimper et de la Somme, tout comme les paysans de l'Orissa en Inde et les villageois du Mozambique n'ont guère besoin des rapports des experts internationaux pour comprendre que le régime des pluies est gravement détraqué à l'échelle planétaire. (...) Il faudrait aussi que chacun d'entre nous balaie devant sa porte et prenne conscience de sa contribution à ces dérèglements. Le temps est venu de la responsabilité et de la sobriété** ».

Bruno Rebelle

Ancien directeur de Greenpeace France
Rapport annuel 2000



Inondations en Malaisie...



... à Montpellier



« **L'avenir ? La sécheresse de cet été et les fortes pluies actuelles sont cohérentes avec ce que disent les modèles, qui prévoient une hausse des températures de 3 ° en moyenne dans l'Hexagone d'ici à la fin du siècle. A cet horizon, la France connaîtra cinq fois plus d'épisodes caniculaires. Les pluies seront 15 à 230 % plus abondantes l'hiver... Surtout là où il pleut le plus, comme sur les Cévennes, le sud du Massif Central et le sud des Alpes** ».

Pierre Bessemoulin

Directeur de la Climatologie Météo France

Le Progrès 5 décembre 2004



Le village de Comps lors de la crue du Gard en 2002

En France, des séries de crues catastrophiques

« Entre l'électrification du Rhône et l'urbanisation autour, on a pratiquement canalisé le fleuve de Lyon à Arles. Ce qui autrefois faisait baisser la pression n'existe plus, et tout arrive directement à Arles. Or, on ne peut plus accepter que le Bas Rhône reçoive toute l'eau des Haut et Moyen Rhône ».

Michel Vauzelle

Président Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur

Pendant longtemps, la France a cru pouvoir "contrôler le risque". Sa culture **technicienne, très centralisée**, la **priorité donnée aux aménagements lourds** lui donnaient l'impression d'avoir des fleuves "sous contrôle". Il a fallu une série de crues catastrophiques, en 1980-2000, pour qu'elle accepte définitivement, comme l'avaient fait les autres pays avant elle, sa **vulnérabilité** face au risque naturel de crues.

Les inondations ont fait **185 victimes sur la période 1980/2000** et leur **coût annuel moyen** est de **600 millions d'euros**⁵. Il pourrait être astronomique sur certains grands fleuves.

Le risque n'est pas mince : les enjeux liés aux inondations concernent **3 à 4 % de la population française** (2 millions de personnes) et **7600 communes**.

Si la Seine débordait...

Lors de la crue de 1910, le niveau avait atteint 8 mètres 62 au zouave du Pont de l'Alma.

Aujourd'hui, dans un cas similaire, le coût des dégâts potentiels, selon l'IIBRBS⁶, pourrait dépasser les **10 milliards d'euros** et paralyser la vie économique de la capitale pour plusieurs mois... Un scénario qui pousse à agir.



Le Zouave au pont de l'Alma en 1910



Les berges de la Seine en 2001

Rhône, décembre 2003, les leçons de la crue d'un fleuve totalement artificialisé !

En décembre 2003, le Rhône a connu sa plus forte crue depuis 1840, avec 11 500 m³/s de débit à Arles. L'eau est passée sous les trémies de la voie ferrée de RFF, recouvrant le nord d'Arles de deux mètres d'eau. **20 000 personnes ont été évacuées**, 300 entreprises inondées, 200 000 foyers privés d'eau potable. Deux réacteurs nucléaires, à Cruas Meysse, en Ardèche ont été arrêtés. 1000 km de digues enserrant le Rhône, entre Lyon et Arles. **L'espace de liberté** du fleuve a seulement été maintenu, pour partie, à l'amont de Lyon

(écrêtement des grosses crues de 1000 m³/s) et à son aval jusqu'à Beaucaire (écrêtement de 500m³/s). L'absence de déversoirs ont aggravé l'inondation du territoire de Tarascon, d'Arles et du Gard faisant **1 milliard d'euros de dégâts**.

Voir plus d'informations sur le CD : **La crue du Rhône de Décembre 2003, inventaire des zones inondées et des dommages**

DIREN Rhône-Alpes : www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr



⁵ Source : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique en France métropolitaine et dans les Dom-Tom

⁶ Institution Interdépartementale des Barrages réservoirs du Bassin de la Seine.

Une litanie de « catastrophes naturelles »

« Les Français ont plus de chances de connaître une crue centennale que de gagner au loto. Les spécialistes du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable reconnaissent que, de tous les risques listés par la loi, l'inondation arrive en premier. Pas étonnant, puisque l'hexagone compte 250 000 kilomètres de cours d'eau. Sur leurs rives vivent environ 2 millions de personnes. Près d'un tiers des communes sont concernées ».

Françoise Monnier - L'Express 16 janvier 2003

Inondations : la méthode douce



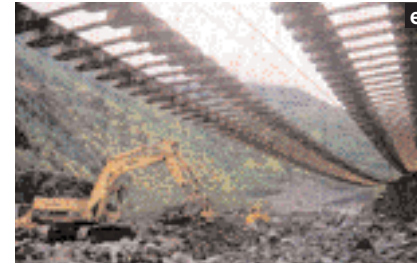
a



c



d



e



b



- a 1930 : crue du Tarn, à Montauban, la plus meurtrière du XX^{ème} siècle : 200 morts, 10 000 sinistrés.
- b 1980 : Crue de Brives-Charensac en 1980, 8 morts, 68 millions d'euros de dommages.
- c 1988 : crue de la Vistre, à Nîmes : 9 morts, 625 millions d'euros de dommages.
- d 1992 : Crue de l'Ouvèze (Vaison-la-Romaine) 41 morts, 460 millions d'euros de dommages.
- e 1993-1994 : inondations généralisées dans le nord de la France, la vallée du Rhône et la Camargue, 26 morts, 530 millions d'euros de dommages.
- f 1995 : Inondations dans le Nord de la France : 17 morts, 400 millions d'euros d'indemnisation ; en Bretagne, des millions d'euros de dégâts.
- g 1999 : crue de l'Aude : 29 morts, 285 millions d'euros de dégâts.
- h Hiver 2000-2001 : crue de la Somme ; 100 millions d'euros de dommages, 117 communes inondées, 1151 personnes évacuées.
- i septembre 2002 : crues dans le Gard, l'Hérault, le Vaucluse : 24 morts, 150 millions d'euros de dommages.
décembre 2003 : inondations du Rhône à Arles, 7 morts, 1 milliard d'euros de dégâts.



f



g



h



i





Quelles réponses apporter ? Pour une « culture du risque naturel de crues » !

« Arrêtons, enfin de privilégier – comme nous le faisons depuis 50 ans – les solutions curatives pour passer à une véritable politique de prévention stoppant les abus et valorisant le rôle des milieux naturels »

Professeur J.C Lefevre
Muséum National d'Histoire Naturelle Mai 2000

Mais alors, quelles solutions apporter ? D'abord, abandonnons l'illusion de la « maîtrise des crues ». Contrôler une crue est impossible : il y a aura toujours une crue au-delà du niveau de sécurité des protections actuelles. Passons donc à une culture de la « gestion du risque naturel d'inondations ». Cela prendra du temps : il a fallu un siècle pour artificialiser les zones inondables, il faudra des décennies pour les restaurer !

La gestion du risque naturel d'inondations passe par une série de mesures, de la plus globale (lutte

Cela implique une action sur trois plans :



1. L'amélioration de la prévision et l'alerte.

Il est capital de pouvoir mieux prévoir les inondations, pour alerter les services gestionnaires du risque. Sur ce plan, La France a rattrapé son retard, depuis une dizaine d'années, avec l'installation sur tout le territoire de nombreux radars météo et la centralisation du dispositif de prévision et d'alerte à Toulouse. Aujourd'hui, grâce au SCHAPI (Service Central Hydrométéorologique d'Appui à la Prévision des Inondations), installé à Toulouse depuis 2003, une couverture importante du territoire permet d'**améliorer la prévision**.

Radar météo à Sembadel (Haute Loire)

2. La mise en place des mesures de prévention.

La prévision doit se doubler d'une politique ambitieuse de **protection et de reconquête des espaces inondables** : retrouver les **champs d'inondations** en ouvrant certaines digues, modifier de nombreux ouvrages d'art, restaurer « **l'espace de liberté** » des fleuves, enlever les maisons et les entreprises les plus exposées, limiter au maximum les constructions en zone inondable.

La « **Loi Barnier** » du 2 février 1995 a créé les PPRI, « **Plans de Prévention des Risques d'Inondations** » qui a freiné l'urbanisation des zones à risques. Mais, en 2004, un tiers seulement des 10 000 communes à risque en France ont un PPRI ! La « **Loi Bachelot** » de 2003 permet de trouver des solutions plus durables à l'échelle des bassins versants, en favorisant leur restauration. Des projets innovants de prévention des inondations ont été lancés, avec possibilité, pour les collectivités maîtres d'ouvrages, d'instituer une **servitude sur**

inondation, sur les terrains d'expansion des crues, **servitude indemnisée**, comme cela se fait en Suisse.

En ville, il est indispensable de désimperméabiliser les sols, de remettre à l'air libre les milliers de kilomètres de ruisseau enfouis. Les agriculteurs doivent revoir les pratiques culturales : ne plus drainer, replanter des haies, reconstruire les talus, utiliser des engins moins lourds pour ne pas compacter les sols.

Une révolution possible!



prioritaire contre les changements climatiques) à la plus locale : restaurer les bassins versants, l'espace de liberté des fleuves, réduire la vulnérabilité des biens les plus exposés, informer. Toute une série de mesures, concrètes, à portée de chacun, de la responsabilité de tous! Agir ainsi, du local au global, sur les causes et non sur les effets, dans tous les domaines, a un intérêt considérable : cela permet aussi de restaurer le cycle de l'eau, d'améliorer la qualité de l'eau, donc de retrouver le bon état écologique que demande la Directive Cadre sur l'Eau de l'Europe.

3. Enfin, la diffusion d'une information détaillée, aux citoyens pour la participation de tous!

Informers les citoyens, les élus, les chefs d'entreprises est capital. Or nous savons que l'Etat communique encore mal sur les questions du risque. La **culture du risque** permet à chacun de participer, à son niveau, à sa gestion. La nouvelle « culture du risque naturel de crues » est **une culture de la responsabilité, de la participation**. La Loi sur les risques naturels de 2003 oblige les maires à informer les riverains sur les crues, notamment en posant des repères de crues. La **Directive Cadre sur l'Eau** insiste également sur la **participation de tous**.

Agir pour limiter les changements climatiques : la promesse des « négawatts »

N'oublions pas les mesures de long terme, la **limitation des gaz à effets de serre** ! Il est possible de réduire notre consommation d'énergie de 54 % et de ramener nos émissions à 2 tonnes d'équivalent CO2 par personne, au lieu de 6 tonnes actuellement. Lampes basses consommation, transports collectifs, appareils électroménagers de classe A, agissons au quotidien !

C'est le scénario « **négawatts** », qui rejoint le travail sur la réduction de « **l'empreinte écologique** » développée par le WWF.

Les gisements de négawatts sont considérables ! Les efforts encore très insuffisants !

www.negawatt.org



Quimper : enlèvement en 2001 de la dalle qui recouvrait la rivière Steir, pour amoindrir l'effet des inondations.

Des cours d'eau "libérés" pour un avenir durable

Le fleuve renaturalisé de l'avenir :

"l'espace de liberté" du fleuve a été retrouvé, lui permettant notamment d'être un espace d'expansion des crues, les barrages inutiles enlevés, les autres équipés d'échelles à poissons. De nouvelles activités économiques (écotourisme) se développent sur le "**fleuve vivant**". Il rend à nouveau de très nombreux services à la collectivité et permet le maintien de la biodiversité.



*"Nous devons apprendre aux gens à **abandonner l'occupation des zones inondables**, de manière à laisser aux fleuves un "**espace de liberté**".*

*Philippe Williams,
Président d'International Rives Network The Limits of Flood Control
TIME - 9 août 1993*

Illustration : Catherine Gaspoz

Des exemples concrets de gestion durable

« Il faut noter que les crues jouent un rôle majeur dans le renouvellement des écosystèmes et dans l'évolution morphologique des cours d'eau »

SDAGE Loire Bretagne - Objectif 7 - "Savoir mieux vivre avec les crues"

4 juillet 1996

Le « Plan Loire Grandeur Nature » et le tournant de la restauration des fleuves.

Le 4 janvier 1994, après 10 années de conflit entre aménageurs et écologistes, la France a lancé le **Plan Loire Grandeur Nature**, premier plan de « **gestion durable** » d'un fleuve en Europe. Le Plan (300 millions d'euros) **révolutionne** la gestion du risque naturel de crues, abandonnant les projets de barrages de Serre de la Fare, sur la Loire amont et du **Veurdre**², sur l'**Allier** aval, barrages et digues n'étant pas la seule réponse au risque d'inondation.

Le Plan Loire a refusé de sacrifier le patrimoine naturel. Il a mis un frein sévère à la constructibilité des zones inondables, restauré les espaces naturel d'inondation, développé le concept de « **réduction de la vulnérabilité** ».

Le risque de crues n'est pas mince : une crue similaire aux grandes crues du XIX^{ème} siècle menacerait **240 communes, 13 600 entreprises, 87 000 hectares de terres agricoles, 300 000 personnes** et pourrait faire jusqu'à **6 milliards d'euros de dégâts**.



Site de Serre de la Fare sur la Loire

2/ Le projet de barrage du Veurdre est reporté jusqu'en 2010, son effet pouvant être contraire aux principes de la stratégie mise en œuvre en raison de l'illusoire sentiment de sécurité qu'il pourrait induire par sa seule réalisation.

des cours d'eau face au risque de crues

« Autrefois, de nombreux centres-villes étaient inondés plusieurs fois par siècle. Mais ce qui a changé, c'est la vulnérabilité des biens. Autrefois, on ne mettait rien de précieux au rez-de-chaussée. Aujourd'hui, on a des restaurants, des banques, des galeries d'art, toutes activités qui ne tolèrent pas l'eau.

Jean-René Malavoi
Ingénieur Conseil en dynamique fluviale Professeur faculté des Sciences de Tours
Le Progrès 5 décembre 2004

Le concept clé de la "réduction de la vulnérabilité".

Une des innovations les plus intéressantes du **Plan Loire** a été la création d'une Equipe pluridisciplinaire (hydrauliciens, écologues, économistes), portée entre 1995 et 2006 par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, dans le cadre d'un partenariat avec l'Etat et l'Etablissement Public Loire. Elle a fait une analyse précise du risque sur la Loire moyenne. Elle a élaboré un concept innovant, celui de « **réduction de la vulnérabilité** », construisant une **stratégie globale de gestion du risque**,

d'un coût global de 500 millions d'euros, reposant sur l'amélioration de la **Prévision, de la Prévention, de la Protection (3P)**. La « réduction de la vulnérabilité » permet de réduire fortement le niveau d'exposition au risque, par des mesures pratiques, individuelles et collectives.

Elle suppose la **participation de tous**. Elle est en cours de mise en œuvre sur le bassin de la Loire dans un contexte de prise de conscience grandissante.



Loire Amont : Haute-Loire, St Etienne, bassins versants pilotes.

Les idées nouvelles ont donc pris corps. Pour aller plus loin, l'Etablissement Public Loire et l'Equipe pluridisciplinaire du Plan Loire ont lancé en 2002, pour la Loire amont, une étude sur la réduction de la vulnérabilité sur la Loire Amont, l'étude 3 P, « **Gestion des crises hydrologiques et restauration environnementale de la Loire en amont de Villerest** ».

Des dizaines d'habitations et quelques usines sont dans des **zones d'aléas (risques) fort**, voire très fort, entre **Coubon et Aurec**. Les protections envisagées par l'étude 3P vont de l'amélioration des plans d'alerte et d'évacuation à la **délocalisation des installations les plus exposées**, en passant par des mesures de **protection localisées**.



4/ Des études 3P ont été réalisées pour les bassins de la Loire Amont et de la Maine. Une équipe pluridisciplinaire s'est mise aussi en place sur le Rhône

5/ L'Instrument Financier pour l'Environnement.

Le programme Loire Nature : préserver des zones humides fonctionnelles sur le bassin de la Loire.

En préservant des tourbières, berges, des prairies, forêts alluviales, le programme "**Loire Nature**", lancé en 1993 sous forme d'un LIFE⁵ avec l'aide de l'Europe, vise d'abord à **préserver les milieux naturels remarquables et « l'espace de liberté » de la Loire**.

Il participe aussi à la construction d'une culture sur le rôle des zones humides, des plaines alluviales en bon état, **pour la gestion du risque naturel de crues**.

Il a été porté par **15 associations**, (Conservatoires d'Espaces Naturels, LPO, Frapna, WWF), financé et soutenu par l'Etat, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, l'Etablissement Public Loire, les Régions et Départements. Loire Nature a permis la maîtrise foncière ou d'usage de plusieurs milliers d'hectares sur le bassin de la Loire, développant l'écotourisme et l'agriculture durable. Il a permis à des milliers de riverains de retrouver un lien avec leur fleuve : **un succès qui s'exporte !**



Forêt alluviale au bord du Cher



Zone humide en bord de Loire



Des exemples concrets et prometteurs de

« **La Loire est trop forte pour que l'homme soit sûr de dominer toutes ses colères.** C'est pourquoi le devoir de maintenir en état et d'améliorer les dispositifs de protection ne peut pas être la seule réponse au risque d'inondation. Il faut que chacun prenne conscience de la possibilité réelle que tous les vals de la Loire soient inondés un jour et participe aux efforts faits par les pouvoirs publics, Etat et collectivités territoriales, pour que cet événement, **qui sera une catastrophe naturelle majeure**, ait le moins de conséquences possibles. À chacun d'être vigilant, avant la crue, en **diminuant sa vulnérabilité** et en préparant son propre programme d'action en cas de crue, et pendant la crue, en évitant toute imprudence ».

Réduire les risques d'inondation en Loire Moyenne - **Plan Loire Grandeur Nature Ensemble pour réduire le risque. 2004**

Le pilote de Brives-Charensac, en Haute-Loire : laisser passer les crues en recréant le lien ville / fleuve.

En 1980, une crue centennale, avec plus de **2000 m3 par seconde**, a ravagé Brives-Charensac, en Haute-Loire. 8 personnes ont péri, et les dégâts ont été évalués à 68 millions d'euros. Les autorités avaient choisi comme réponse, en 1986, le **grand barrage de Serre de la Fare**, devant écrêter en amont la pointe de la crue. Mais l'ouvrage de 70 mètres de hauteur, qui n'aurait pas pu garantir une sécurité totale, aurait entraîné l'**urbanisation des zones inondables**, aggravant le risque.

Il aurait détruit un paysage de gorges extraordinaire, dont Michel Barnier a dit qu'il constituait « **un des plus beaux paysages de France** ». Il a été abandonné en 1994, au profit d'un choix radicalement différent dans le cadre du "Plan Loire Grandeur Nature". Le lit du fleuve a été élargi et creusé, afin de laisser passer sans débordement la pointe de la crue. **Trois usines ont été déplacées.** Afin de paysager ces travaux, trois seuils amovibles ont été construits, une promenade le long des berges et

une cale nautique réalisées, les berges végétalisées avec des méthodes douces. Une passerelle piétonnière a été édifiée sur le principal pont de la ville, une autre relie l'été la ville à son camping. Les travaux ont coûté **45 millions d'euros, contre 105 millions pour le seul barrage !** Une évolution très positive, même s'il reste encore beaucoup à faire pour réduire la vulnérabilité. **Un succès attesté par le passage sans dommages de crues trentenales, en 1996 et 2003.**

La suppression du lotissement de Peyredeyre, sur la Sumène, en Haute-Loire

Dans le cadre du « Plan Loire Grandeur Nature », l'Etat a décidé d'enlever 5 maisons édifiées dans les années 70, en zone inondable sur les berges de la Sumène à Peyredeyre, en Haute-Loire. Elles étaient recouvertes par 5 mètres d'eau à chaque crue importante. Les propriétaires, correctement indemnisés, ont été réinstallés sur des terrains sans risques. En 2002, les maisons ont été démolies, l'espace d'inondation libéré. **Dans certains cas, il n'y a pas d'autres solutions.**



Rendre sa vocation au déversoir de La Bouillie, à Blois.

Il y a neuf déversoirs en Loire moyenne, destinés à éviter les ruptures de digues et permettre une inondation plus progressive des vals. Celui de La Bouillie, vers Blois, est occupé par 138 maisons, 18 entreprises, un vélodrome, construit à partir des années 30. Un risque maximal pour les 500 habitants.... D'ici à 2018, les habitants auront été relogés ailleurs, pour un coût de 18 millions d'euros, Une opération **délicate, douloureuse, mais exemplaire**, de désurbanisation, à des fins de prévention.



1 : Usine démolie sur les berges à Brives-Charensac

2 : Le lit du fleuve retrouvé

3 - 4 : Des berges réaménagées, lieux de vie

gestion durable des cours d'eau, face au risque de crues

Dans les autres pays d'Europe, la recreation de " l'espace de liberté" des rivières a aussi commencé

La libération des rivières en Suisse.

"L'Ordonnance fédérale sur l'aménagement des cours d'eau" oblige depuis 1999 les cantons à **déterminer l'espace nécessaire à leurs rivières**. La Suisse a prévu de redonner 500 km² (50 000 hectares) d'espaces alluviaux à ses cours d'eau. Pour Albert Hurni, de l'Office des Ponts et Chaussées du Canton de Berne, «protection contre les crues et écologie vont aujourd'hui de pair, selon le principe **aussi doux que pos-**

sible, aussi dur que nécessaire». Il faut que les fleuves, rivières et ruisseaux retrouvent leur **espace organique**. Cela diminue les risques de dommages entraînés par les crues, tout en laissant les phénomènes naturels suivre leur cours »

In "Cours d'eau Suisse Pour une politique de gestion durable de nos eaux"

Idées directrices 2003



La Mœsa canalisée près de Grono en 1998



En 2001 le tracé du cour d'eau élargi

L'exemple international : la création du Polder d'Erstein, rendre de l'espace au Rhin !



Le Polder d'Erstein sur le Rhin, vers Strasbourg

La CIPR (Commission Internationale pour la Protection du Rhin) a lancé en 2001 « Rhin 2020 », un programme ambitieux de restauration écologique du fleuve. Le Rhin ne dispose aujourd'hui plus que de **15 % de sa plaine inondable** initiale ! Le but est de rendre de l'espace au Rhin, en reculant les digues, en promouvant la rétention des eaux (création de polders, reconquête de zones alluviales). Sur l'ensemble du bassin, des mesures agricoles d'extensification, des reboisements, la « dérectification » de cours d'eau, la désimperméabilisation des sols sont prévus. Le tout pour un montant de **12.3 milliards d'euros**.

Le polder d'Erstein permet de stocker 3 millions de m³ sur le Rhin supérieur en France, pour l'écêtement des crues. Il a été inauguré le 25 juin 2004.



Hauteur de l'inondation dans un café de Cologne



Retrouver ensemble des fleuves vivants, en redonnant toute leur place aux crues !

« Nous ne sommes pas face à des problèmes faciles, mais nous connaissons les solutions pour les résoudre. Cela ne va pas au delà de nos possibilités humaines. Le seul problème est de les mettre en œuvre rapidement. Les politiques tergiversent, c'est frustrant. Alors c'est à la société civile de prendre le relais. »

Bill Clinton - Le Monde 12 août 2005

A l'aube du XXI^e siècle, nous **devons nous réconcilier avec nos fleuves**, réapprendre à vivre avec eux, **restaurer leurs espaces naturels d'inondation**, leur redonner leur « **espace de liberté** », restaurer leurs bassins versants. Ce chemin là est complexe, tant nous avons artificialisé les cours d'eau, imperméabilisé les sols, modifié le couvert végétal, drainé les zones humides. Nous avons cru que « rectifier, barrer et endiguer », étaient « le seul chemin possible », l'**idée de domination de la nature** étant au cœur de notre développement. **C'était une erreur.**

Le chemin de la « **libération des fleuves** » est prometteur, comme le montre le travail en cours sur le Rhin, le Rhône Suisse, la Loire. **Car les fleuves en bon état nous rendent de formidables services** : ils épurent gratuitement l'eau, sont des réservoirs de biodiversité, des espaces récréationnels et d'activités économiques durables, vitaux pour nos sociétés hyper urbanisées.

Ne l'oublions pas, la crue, c'est la respiration du fleuve.

Il est de la **responsabilité de chacun**, institutions, collectivités, entreprises, associations, scientifiques, personnes, de créer une nouvelle « **culture du risque naturel de crues** », pour les rivières vivantes de l'avenir.

Nous n'avons pas le choix. Laissons respirer nos fleuves !

Le programme Européen Eaux douces du WWF

Le WWF a été fondé en 1961, en 1973 en France. Il compte 5 millions de membres à travers le monde, et 4000 salariés. Il a conduit 12 000 programmes de conservation. En 1998, il a créé un « Programme Européen Eaux Douces », qui promeut la « Gestion Intégrée des Bassins Versants ». Celle-ci consiste à concilier les activités économiques et la protection des milieux aquatiques en associant étroitement les communautés humaines.

« **Programme Européen Eaux Douces** » 36 avenue de Tervuren B.1040 Bruxelles Belgique Tél : 32 2 743 88 14

WWF France « Mission Eaux Douces » 1, carrefour de Longchamp 75 016 Paris Tél : 01 55 25 84 84

WWF France programme "Rivières vivantes" 26 rue Brossard 42000 Saint-Etienne Tél : 04 77 21 58 24

« Au même titre que les milieux naturels, et face à des lendemains climatiques incertains, l'eau doit être à la surface de la planète, de plus en plus protégée »

Nicolas Hulot



Pour en savoir plus :

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire : www.developpement-durable.gouv.fr
Diren de bassin Loire Bretagne : www.centre.ecologie.gouv.fr
Etablissement Public Loire : www.eptb-loire.fr

Textes : M. Arnould - **Remerciements au comité de relecture** : G. Cochet, J.R. Malavoy, M. Coulet, S. Gillet, N. Camphuis, Etablissement Public Loire, DIREN de bassin R.M.C. P. Baron, D. Tarrrier, M.F. Bazerque. **Crédit photos et remerciements** : WWF, WWF Italie, CSP, DIREN, Météo France, NASA : J. Allen, J. Descloîtres - J. LPO Auvergne: F. Chastagnol, M. Vernaudon, J. Vigouroux, © WWF-Canon : R. LeGuen, S. Jane Yorath, M. Gunther, A. G. Schaefer, H. Jungius, P. Glendell - T. Graubünden, F. Pappalardo, J.J. Arcis, M. Galien, G. Clariana, D. Bondut, T. Chapel, J. Thevenet (<http://fleuve.rhone.free.fr>), P. Petit, N. Dupieux, photoblot.com, N.Gonidec : antourtan.org, Sapeurs pompiers de Fumay-Haybes, Sécurité Nautique Atlantique, Protection Civile de Paris, Terre sauvage/Art presse. Photo de couverture centrale : le Bec d'Allier, J.C. Poupet, WWF.



La Directive Cadre Eau de l'Europe : une approche innovante au service de la "gestion durable" des fleuves !

La Directive Cadre Eau du 22 décembre 2000 est une avancée Européenne considérable vers la "gestion durable" des fleuves. Elle oblige à revenir à un « **bon état écologique des eaux** », « **stopper leur dégradation** » d'ici 2015 et oblige à la **participation du public**. S'appuyant sur la gestion par bassins hydrographiques de la ressource, elle reconnaît que les « **zones humides** » jouent un rôle central dans le **cycle hydrologique**. **Un cadre novateur pour la gestion du risque naturel d'inondations !** L'Europe prépare actuellement une nouvelle directive sur les inondations.

Tout élève bénéficie, dans le cadre de sa scolarité obligatoire, d'une sensibilisation à la prévention des risques et aux missions des services de secours ainsi que d'un apprentissage des gestes élémentaires de premier secours.

Loi de modernisation de la sécurité civile Article L312-13-1- 2004

En France, l'Education au Développement Durable (EDD) permet la mise en œuvre de projets éducatifs sur les risques majeurs, notamment dans la cadre d'agendas 21 d'établissements scolaires.

Tel est l'objet de l'action "Memo'Risks, le DICRim Jeune" (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs), qui associe collectivité locale et établissement scolaire dans une enquête sur la perception d'un risque local. Le travail mené ne vise pas à expliquer ce risque, mais à refléter l'état d'information et de préparation de la population. Pour l'établissement scolaire, ce projet éducatif constitue le volet culturel du PPMS (Plan Particulier de Mise en Sécurité). Pour le maire, il s'agit d'un "thermomètre" permettant une première évaluation de la communication communale sur le risque majeur. Pour toute information :



Association Prévention2000
2bis, rue Inkerman 37000 Tours
02 47 20 00 28
www.prevention2000.org/memorisks