LES MENACES ET ATTEINTES

SOMMAIRE

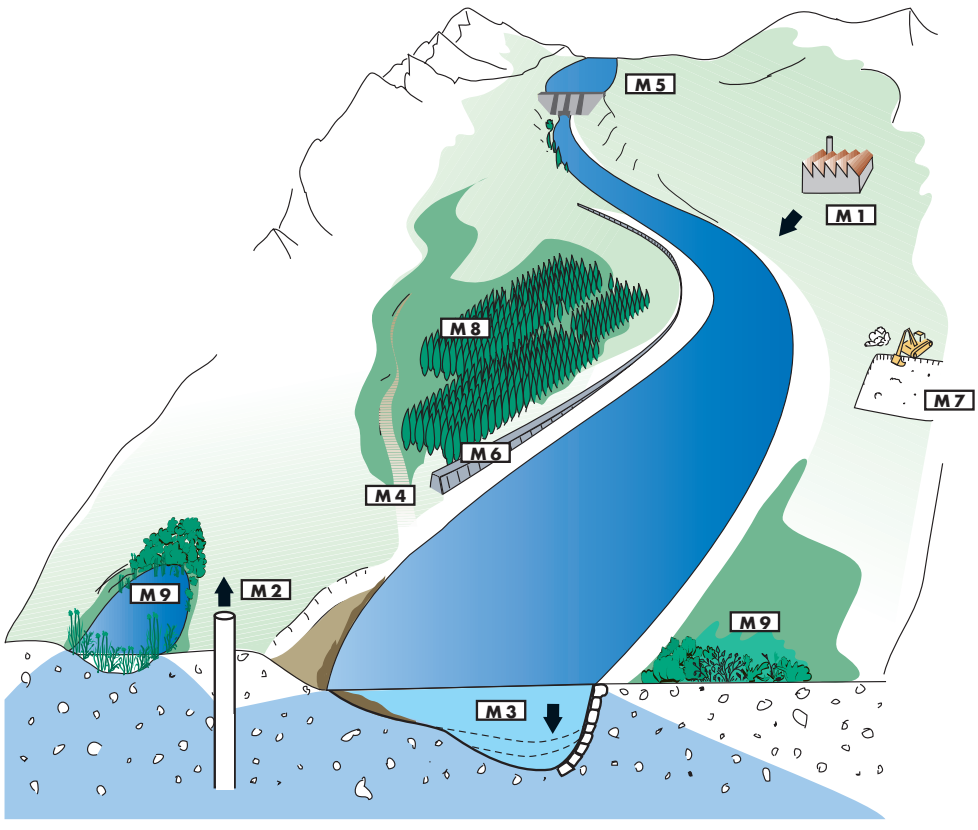
M1 POLLUTION, EUTROPHISATION
M2 PRÉLÈVEMENTS EXCESSIFS
M3 INCISION ET STABILISATION DES COURS D'EAU
M4 SÉDIMENTATION, COLMATAGE
M5 MISE EN RETENUE
M6 REMBLAIEMENT, ENDIGUEMENT
M7 EXTRACTION DE MATÉRIAUX
M8 ABANDON DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES ET INTENSIFICATION
M9 PROLIFÉRATION D'ESPÈCES EXOTIQUES
QUITTER

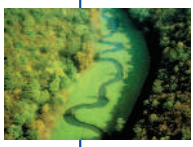
De nombreuses menaces portent atteinte aux fonctions des zones humides :
- perturbation du régime hydraulique,
- dégradation de la qualité de l'eau,
- perturbation de l'écosystème ou même disparition totale par assèchement, exploitation ou comblement.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Expansion des crues					■	■	■	■
Régulation des débits…		■	■					■
Recharge des nappes	■	■	■	■			■	■
Recharge du débit solide…		■	■		■	■	■	■
Régulation des nutriments	■		■	■				■
Rétention des toxiques…	■	■	■		■	■	■	■
Interception des MES…	■	■		■			■	■
Patrimoine naturel	■				■	■	■	■

Forte ■
Faible, moyenne ■
Aucune

M1	Pollution, eutrophisation
M2	Prélèvements d'eau excessifs
M3	Incision et stabilisation des cours d'eau
M4	Sédimentation-colmatage
M5	Mise en retenue
M6	Remblaiement-endiguement
M7	Extraction de matériaux
M8	Artificialisation de la végétation
M9	Prolifération d'espèces exotiques





POLLUTION, EUTROPHISATION

Les zones humides subissent différents types de pollutions : organique, bactériologique, toxique, saline, thermique. Parmi elles, l'eutrophisation* est un phénomène d'enrichissement excessif des eaux en nutriments* (azote, phosphore)[F5].

ORIGINE ET PROCESSUS

Les flux de pollution sont rejetés soit directement dans la zone humide (rejets d'eau non traités ou mal traités, rejets accidentels), soit indirectement après le lessivage des sols chargés en substances diverses (engrais, pesticides…) ou par le transport aérien de particules.

Les pollutions organiques ont pour origine une augmentation de la concentration en matière organique (rejets industriels, domestiques) dont la dégradation provoque la baisse du taux d'oxygène dans l'eau.

Les pollutions bactériologiques sont dues à un apport de micro-organismes pathogènes (eaux usées) dans les milieux aquatiques.

Les pollutions toxiques chroniques ou accidentelles sont liées à la contamination des zones humides par des éléments toxiques variés : métaux lourds, hydrocarbures, composés phytosanitaires (pesticides employés en agriculture); les matières en suspension en sont souvent le support. Elles peuvent conduire à des modifications de la composition des organismes aquatiques ainsi qu'à une contamination du milieu aquatique (faune, flore, sédiments).

L'eutrophisation, enrichissement accéléré des eaux en nutriments, provient essentiellement des activités agricoles et des eaux usées. Les apports sont exacerbés par l'augmentation du ruissellement sur les terres agricoles (suppression des haies et des ripisylves* en bordures de cours d'eau, drainage). Elle provoque une dystrophie (eutrophisation accélérée) des milieux aquatiques qui entraîne de graves perturbations dans les écosystèmes et une pollution des eaux (asphyxie) : production en grande quantité de matière végétale, chute du taux d'oxygène dissous (asphyxie des eaux), mortalité massive de poissons, disparition des espèces sensibles, comblement accéléré, banalisation de la flore et de la faune…

L'augmentation des chlorures dans un milieu peut conduire à une modification des populations animales et végétales de la zone humide par une augmentation de la salinité des eaux.

La pollution thermique principalement liée aux rejets d'eau de refroidissement des centrales nucléaires, induit essentiellement des changements dans les communautés végétales et animales. En France, ceci ne concerne néanmoins que le chenal principal des grands fleuves.

IMPACTS

POLLUTION DES EAUX

Les zones humides présentent des capacités de réduction des flux polluants : pouvoir épurateur[F5, F6, F7]. La pollution des eaux peut conduire au dépassement du seuil de référence au delà duquel ce pouvoir n'est plus assuré. Ceci se traduit par une surproduction de phytoplancton, une diminution de la transparence de l'eau, une asphyxie progressive du milieu… Il y a restitution totale de la pollution à l'aval.

Le développement des grandes cultures, l'assainissement insuffisant des agglomérations et des rejets industriels conduisent couramment à des situations de pollution excessive; les usages de l'eau tels que l'alimentation en eau, la pêche, la baignade peuvent alors être remis en question.

TOXICITÉ DES SÉDIMENTS

La rétention des substances toxiques[F6] peut conduire à une mortalité de la faune et de la flore aquatiques. Les espèces les plus sensibles disparaissent en priorité. La toxicité croissant, les espèces les plus tolérantes disparaissent en dernier lieu.

Globalement, l'effet toxique des molécules organiques complexes (hydrocarbures aromatiques polycycliques, polychlorobiphényls, composés organohalogénés volatils…), des métaux lourds, et de la matière organique s'observe pour des teneurs respectives très différentes, sans compter, les phénomènes de mieux en mieux connus d'interaction.

L'usage de l'eau concerné est en premier lieu l'intérêt halieutique* du milieu qui peut être compromis, cet usage est celui qui est le plus perturbé par ces toxiques.

ATTERRISSEMENT* ACCÉLÉRÉ DES ZONES HUMIDES

Le comblement des zones humides est un processus naturel. La rupture de l'équilibre trophique* d'une part, l'abondance de matières en suspension d'autre part conduit à un

comblement accéléré. Les milieux fermés comme les marais, lagunes, étangs, gravières peu profondes sont évidemment plus sensibles au comblement que les autres types de zones humides.

BANALISATION ÉCOLOGIQUE ET PERTE D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

La pollution et l'eutrophisation* impliquent la disparition des espèces vivantes sensibles. La diversité écologique du milieu s'appauvrit et l'intérêt patrimonial s'en ressent.

UN EFFET DE SEUIL À NE PAS DÉPASSER

Bien que les zones humides jouent un rôle important dans la régulation des nutriments[F5], la rétention des toxiques[F6] et des matières en suspension[F7], il existe un seuil pour les flux polluants entrants à ne pas dépasser. Ce dernier, variable en fonction de chaque type de zone humide, doit être défini par une étude approfondie de terrain.

Ces fonctions assurées par la présence des zones humides en divers points de l'amont et de l'aval des bassins, sont essentielles dans la mesure où elles contribuent à réduire les effets néfastes d'une surcharge des eaux en pollution, tant pour le fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques que pour divers usages de l'eau.

Dans beaucoup de milieux fermés peu profonds, le facteur limitant le développement du phytoplancton est l'apport en phosphore. En effet, les concentrations en phosphates dans les eaux sont en général de l'ordre de quelques centièmes de mg/l, donc 1000 fois plus faibles que celles des nitrates et des bicarbonates. La population algaire s'adapte au rapport N/P (nitrates/phosphates). Un taux de phosphate important favoriserait le développement de cyanophycées, dont certaines excrétions sont toxiques.

Le niveau trophique de ces milieux fait l'objet d'une classification basée sur la teneur (en mg/m³ d'eau) en phosphore, en chlorophylle a et sur la transparence.*

LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES DES POLLUTIONS SONT LOURDES

Elles sont importantes en raison de :

- la limitation, voire l'interdiction momentanée ou définitive des usages liés à la zone humide et de certains usages de l'eau,
- la recherche de ressource de substitution quand elle existe ou la mise en place d'un traitement des eaux, lourd et coûteux.

La nappe d'eau située sous les zones humides de la vallée de la Saône représente 57,5 millions de mètres cubes pour l'alimentation en eau potable. Le retournement des prairies humides puis leur mise en culture intensive (maïs) ont progressé à proximité de nombreux champs captants ; la menace est réelle d'une intervention lourde de traitement de l'eau potable en raison de la pollution de la nappe est réelle. Le coût des équipements d'épuration nécessaires pour traiter cette ressource en eau est de l'ordre de 50 millions de francs par an (traitement azote et pesticides).

La dégradation de la qualité des eaux des zones humides peut avoir des conséquences importantes sur les usages alimentation en eau potable, alimentation en eau industrielle (d'autant plus quand il n'existe pas de ressource de substitution) et sur des fonctions de production (pisciculture, ostréiculture…).

L'eutrophisation des lagunes côtières du Languedoc-Roussillon liée aux pollutions agricoles et urbaines entraîne une mortalité importante des coquillages et des poissons durant les étés chauds. En 1987, la destruction de l'ostréiculture locale a ainsi généré une perte d'environ 35 millions de francs.

ACTIONS

COMMENT IDENTIFIER UNE POLLUTION ? COMMENT SUIVRE LA QUALITÉ DES ZONES HUMIDES ?

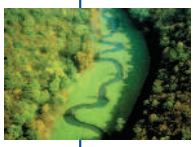
En complément des indications pratiques des fiches F5, F6 et F7, le système d'évaluation de la qualité des cours d'eau et plans d'eau (SEQ-Eau) fournit des grilles d'évaluation pouvant orienter sur la qualité des milieux aquatiques (le SEQ-Eau n'est pas dédié aux zones humides). Des méthodes utilisant par exemple les oiseaux sont testées à l'heure actuelle pour suivre la qualité des milieux humides.

LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS EST PLUS FACILE ET MOINS COÛTEUSE QUE LA RÉHABILITATION.

Le risque de pollution et notamment d'eutrophisation peut être réduit par la limitation des flux polluants directs dans le milieu :

- **Limiter et contrôler les rejets**[A15]

Le contrôle des rejets industriels et des collectivités locales est favorisé par la politique des Agences de l'Eau en France.



POLLUTION, EUTROPHISATION

Le principe « pollueur-payeur » permet de limiter les flux de pollution rejetés dans les milieux aquatiques.

Par exemple, l'élimination du phosphore, facteur limitant de l'eutrophisation*, en station d'épuration doit être combinée à des mesures de substitution des phosphates dans les détergents.

Par rapport à 1991, la généralisation de la politique de déphosphatation à l'échelle du bassin de la Seine montre que les blooms phytoplanctoniques les plus intenses sont réduits de 30 à 50 %; tandis que le traitement de l'azote des eaux résiduaires urbaines (par dénitrification) serait sans effet sur les processus d'eutrophisation tant dans le réseau hydrographique que dans les zones côtières (La Seine en son bassin, fonctionnement écologique d'un système fluvial anthropisé, 1998).*

La limitation des pollutions accidentelles dépend du même principe d'action (mise en place de dispositifs de sécurité, de surveillance, d'alerte et d'intervention).

- **Les dispositifs juridiques**[A30] :
  - la loi sur l'eau du 3 janvier 1992,
  - le décret n° 93-743 du 29 mars 1993,
  - mesures de réduction des nitrates objectifs 2002…
- **Les mesures agri-environnementales**[A31] **et la création de « zones tampons » :**
  - la création de bandes enherbées[A21],
  - la création de vasières[A13],
  - la réalimentation en eau des marais et prairies humides,
  - le contrôle de la végétation par le pastoralisme[A22],
  - la gestion des roselières[A24].

LES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

Après identification et maîtrise des sources de pollutions, des travaux de réhabilitation peuvent être entrepris :

- la résorption de stockage de déchets,
- des travaux en rivière, l'entretien de la végétation aquatique avec exportation de la biomasse*,
- le curage des sédiments pollués dans des étangs-lacs-annexes hydrauliques de cours d'eau,
- la réoxygénation de lac et étang.

POUR EN SAVOIR PLUS

RÉFÉRENCES

CNRS-CERR Toulouse, Laboratoire ESNM/IEGB.

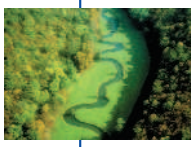
BIBLIOGRAPHIE

CNRS, 1991. Les nitrates dans les vallées alluviales.

Agence de l'Eau Adour-Garonne, 1994. Écologie et gestion, revue de l'Agence de l'eau n° 60.

Les techniques de l'industrie minière – n° 1/1999. Impact des gravières sur la qualité des eaux.

Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau – Projet SEQ-Eau – Études interagences, rapport de présentation – juin 1998.

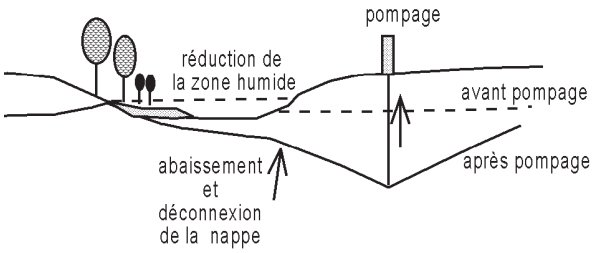


PRÉLÈVEMENTS EXCESSIFS

Des prélèvements d'eau dans le milieu naturel peuvent être préjudiciables pour les zones humides lorsqu'ils entraînent une baisse significative du niveau naturel des eaux.

ORIGINE ET PROCESSUS

- Des prélèvements directs dans une zone humide peuvent provoquer son assèchement partiel ou total lorsqu'ils dépassent sa capacité de réalimentation naturelle.
- Indirectement, des prélèvements excessifs dans la nappe à proximité d'une zone humide peuvent provoquer un enfoncement progressif de la nappe phréatique. Cet enfoncement réduit ou supprime la connexion entre la zone humide et la nappe et remet en cause la conservation de la biocénose* (populations végétales et animales). La végétation située dans cette zone de pompage ne peut plus atteindre la nappe et dépérit au profit d'une végétation terrestre. À terme, c'est la disparition totale de la zone humide qui est en jeu.



- Zones humides associées à un cours d'eau : la nappe, dans son état naturel et hors période de crue, alimente généralement le cours d'eau et les zones humides associées et se trouve en équilibre hydraulique avec eux. La mise en route de pompages dans la nappe entraîne une inversion des écoulements : la rivière réalimente alors la nappe, ce qui contribue à limiter la baisse du niveau d'eau engendrée par le pompage. Toutefois, si les débits pompés en nappe sont importants au regard des capacités de réalimentation de la rivière, l'abaissement de niveau de la nappe peut menacer localement la pérennité des zones humides associées. C'est le cas par exemple lorsque des prélèvements forts dans la nappe se conjuguent avec l'étiage du cours d'eau : à court terme, la zone humide totalement déconnectée hydrauliquement peut disparaître.

IMPACTS

Les fonctions menacées par une baisse de niveau d'eau sont le patrimoine naturel[F8], le soutien aux étiages[F2] et la régulation des nutriments[F5]. La préservation de ces fonctions peut donner lieu à conflit d'usage avec :

- les prélèvements pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation, l'industrie,
- le drainage des marais pour l'agriculture ou l'urbanisation,
- l'extraction de granulats avec rabattement de nappe,
- les prélèvements en zones humides d'altitude pour les canons à neige, etc.

LES PRÉLÈVEMENTS EN FRANCE :

17 % pour l'AEP, 36 % pour irrigation, 47 % pour l'industrie et l'énergie

La répartition entre pompage en eau de surface et en eau souterraine est la suivante :

Eaux	*Alimentation Collectivités*	*Irrigation*	*Industrie*
Souterraines	*60*	*20*	*40*
Superficielles	*40*	*80*	*60*

Les enjeux sont différents suivant le type de zone humide et sa localisation dans le bassin versant* :

- Les zones humides sans connexion avec un cours d'eau et soumises à des prélèvements directs sont particulièrement fragiles.
- Pour les zones humides connectées avec un cours d'eau, les conséquences de pompages dans la nappe d'accompagnement du cours d'eau dépendent du degré de connexion hydraulique entre la zone humide, la nappe et le cours d'eau, et de l'intensité des pompages pratiqués. Ce cas se rencontre fréquemment dans les nappes alluviales où le conflit d'usage est courant entre création de captages, exploitation de granulats et préservation des zones humides.

Un exemple : le dépérissement de la forêt alluviale

L'évolution de la composition floristique (diminution des espèces hygrophiles – qui aiment l'eau – au profit des espèces terrestres) ou les signes de dépérissement de la forêt alluviale (mortalité d'arbres) peuvent être suivis et observés : les racines des arbres atteignant l'obstacle que constitue le plancher de gravier ne peuvent plus s'enfoncer dans le sol à la recherche d'eau.*

Ce phénomène peut atteindre son paroxysme avec le dépérissement de la forêt alluviale et l'assèchement de l'annexe hydraulique située à proximité.

COMMENT SUIVRE L'ABAISSEMENT DE LA NAPPE ? QUELS SONT LES TÉMOINS DE CET ABAISSEMENT ?

La mise en place d'un réseau de piézomètres[S4] permet de suivre l'évolution de la hauteur de la nappe. L'utilisation des données peut être primordiale dans le cas de la réalisation d'un modèle mathématique prévisionnel. Le suivi hydrobiologique[S8] et le suivi de la flore terrestre[S9] peuvent permettre de suivre visuellement les conséquences de l'abaissement piézométrique. Pour en suivre les impacts et établir un programme de réhabilitation, il faut définir la formation végétale que l'on veut conserver et connaître la hauteur de la nappe nécessaire à cette conservation.

ACTIONS

GÉRER :

- Gérer les pompages[A9] :
  La gestion concertée et équilibrée des pompages est une mesure essentielle pour la préservation des zones humides.
- Limiter les pompages :
  Il peut être envisagé de limiter voire d'interdire les pompages.
- Définir un emplacement et un régime de pompage adéquat :
  Lors de l'étude de faisabilité de captages dans les plaines alluviales, il faut choisir la localisation des pompages de façon à minimiser leur impact sur des milieux qui auront été préalablement définis comme « sensibles » (zone humide).

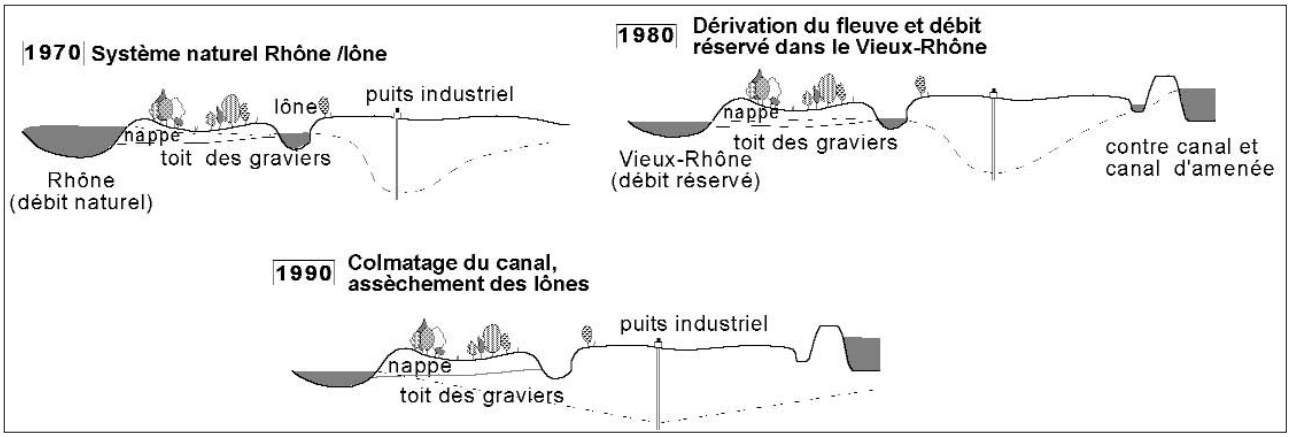
Dans le cas de la création de gravière et de leur exploitation avec rabattement de nappe, une étude hydrogéologique fine permet de situer les impacts sur les zones humides annexes et de dresser un plan de gestion en adéquation avec leur maintien.

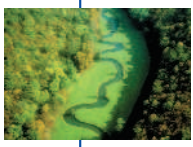
RÉHABILITER

La réhabilitation passe par le relèvement de la nappe[A8]. Il faut définir l'objectif piézométrique que l'on se fixe, puis identifier les différents moyens d'action pour y parvenir :

- la mise en place de bassins d'infiltration,
- la réalisation de canaux alimentant des puits de réinfiltration de la nappe,
- la réalimentation des anciens bras avec maintien des crues[A10],
- le décolmatage des sédiments, et l'ouverture du bras vers l'aval[A12],
- l'augmentation du débit réservé du cours d'eau principal[A5],
- la gestion concertée des niveaux d'eau,
- la réalimentation de la nappe par les crues.

Un exemple de réalisation : La réserve naturelle de la Platière





POUR EN SAVOIR PLUS

RÉFÉRENCES

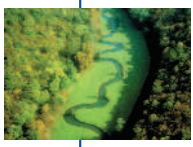
Bureaux d'Études d'Ingénieurs Conseils, Réserve Naturelle de l'Île de la Platière.

BIBLIOGRAPHIE

BURGEAP-Agence de l'Eau R-M-C, 1995. Modèle mathématique des relations cours d'eau-nappe et des écoulements souterrains de l'Île de la Plâtière et alentours : expertise des modalités hydrauliques de renaturation du Rhône court-circuité de Péage de Roussillon.

ADEBEM, Agence Financière de Bassin Seine-Normandie, 1979. Influence de l'assèchement des marais et du drainage des zones humides sur le débit des cours d'eau.

INCISION ET STABILISATION DES COURS D'EAU

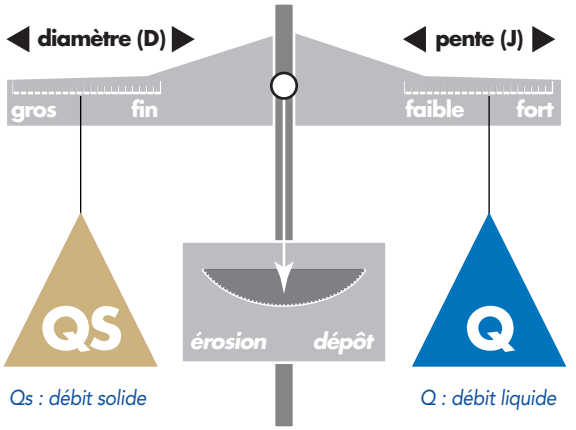


De très nombreux cours d'eau européens connaissent une dégradation générale, même sans avoir fait l'objet d'aménagements lourds. Cette « métamorphose » des rivières se traduit par deux phénomènes interdépendants : l'enfoncement du lit (incision) et une diminution de la dynamique latérale.

ORIGINE ET PROCESSUS

L'INCISION, MALADIE DES COURS D'EAU OCCIDENTAUX

La géométrie des cours d'eau est largement liée à leur alimentation en eau et en sédiments.



L'évolution de cette alimentation entraîne une modification physique du cours d'eau.

D joue dans le même sens que Qs

J joue dans le même sens que Q

Si oscillation régulière : équilibre dynamique

Si permanence d'une tendance : érosion ou dépôt = tendance au déséquilibre

Si blocage d'un coté ou de l'autre : déséquilibre total

D'après River bank erosion. US Army Coprs of Engineers, 1985

La diminution du débit solide des rivières est aujourd'hui générale : extractions en lit mineur, piégeage dans les retenues, limitation des possibilités d'érosion des rives, travaux de stabilisation des versants…

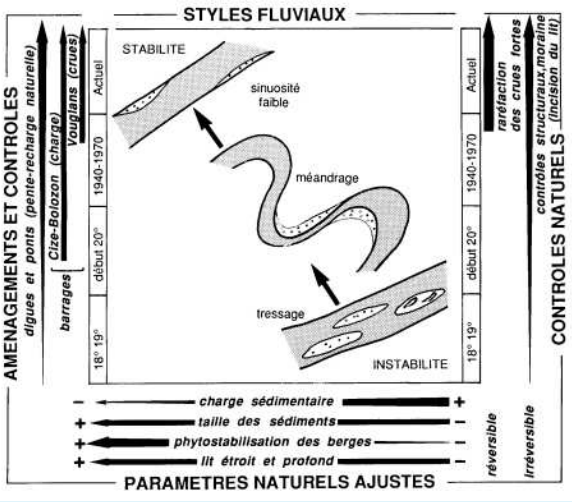
Ce déficit reporte la capacité érosive du cours d'eau sur le fond qui peut connaître une incision considérable (parfois plus de 10 mètres dans les Alpes).

UN COROLLAIRE : LA DIMINUTION DE LA DYNAMIQUE FLUVIALE

L'incision s'accompagne généralement d'une réduction des érosions des berges et des divagations naturelles de la rivière. Le cours d'eau devient plus stable ; les grèves se boisent ; les bras annexes connaissent une forte sédimentation.

La métamorphose de la basse rivière d'Ain

Cette rivière a véritablement changé de paysage en un siècle. Autrefois divisée en de nombreux bras de tressage, elle présente de plus en plus un cours droit et stable. Cette évolution est liée à un grand nombre de phénomènes complexes comme le montre ce schéma :



Source : Fagot et al. 1989

IMPACTS

UNE COUPURE ENTRE LA RIVIÈRE ET SA VALLÉE

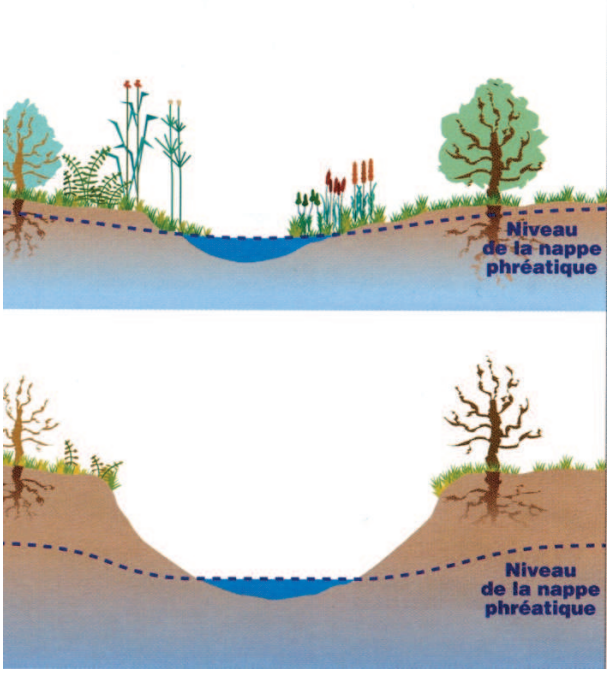
L'assèchement des nappes et annexes

En s'enfonçant, le cours d'eau entraîne l'abaissement des lignes d'eau des nappes et des annexes fluviales.

L'abaissement des nappes pose un problème en matière de

ressource en eau : volume et accessibilité des nappes pour l'alimentation en eau potable (AEP), l'agriculture ou l'industrie. Il prive les végétaux d'une alimentation en eau, fondamentale pour leur développement, provoquant des mortalités d'arbres ou tout au moins une modification de la composition des groupements végétaux.

L'enfoncement de la rivière : des consequences négatives



Incision, niveau de la nappe et état de la végétation (source : Marson 1994)

L'abaissement des lignes d'eau se traduit souvent directement par l'assèchement complet des annexes fluviales.

Des effets inattendus

La métamorphose de la rivière peut se traduire par une augmentation de sa pente. Il peut en résulter des modifications de composition des écosystèmes. Sur l'Ain, les espèces d'oiseaux des rivières tressées ont disparu ou se raréfient (sternes, gravelots…) tandis que les espèces des rivières rapides à lit unique descendent dans la basse plaine (cincle, bergeronnette des ruisseaux).

Dans quelques cas, l'incision entraîne une modification de l'alimentation en eau des annexes qui ne sont plus alimentées par le fleuve, mais encore par la nappe.

UN « VIEILLISSEMENT » DES ÉCOSYSTÈMES

La diminution de la dynamique latérale entraîne la régression des milieux « jeunes » (sédiments nus, végétation annuelle) au profit des boisements et des cultures. Il en résulte une raréfaction ou une disparition de communautés floristiques et faunistiques remarquables.

DES CRUES PERTURBÉES

L'incision peut entraîner un abaissement des lignes d'eau en crue parce que la capacité hydraulique du lit mineur augmente. L'écrêtement est alors réduit.

Toutefois, cet impact est parfois contrecarré par la végétalisation des grèves, surtout dans les rivières à large lit mineur (voir schémas page 3).

ACTIONS

RESTAURER LA DYNAMIQUE FLUVIALE

Protéger le débit solide du cours d'eau

Les extractions en lit mineur sont aujourd'hui interdites sur l'ensemble du territoire français. Malheureusement, l'impact de ces prélèvements peut se prolonger dans le temps jusqu'à ce que la rivière retrouve un profil d'équilibre ; l'arrêt des prélèvements ne suffit pas à interrompre le processus d'incision.

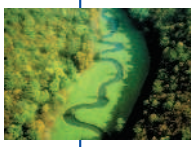
Par ailleurs, il convient d'être vigilant à propos d'autres types d'intervention :

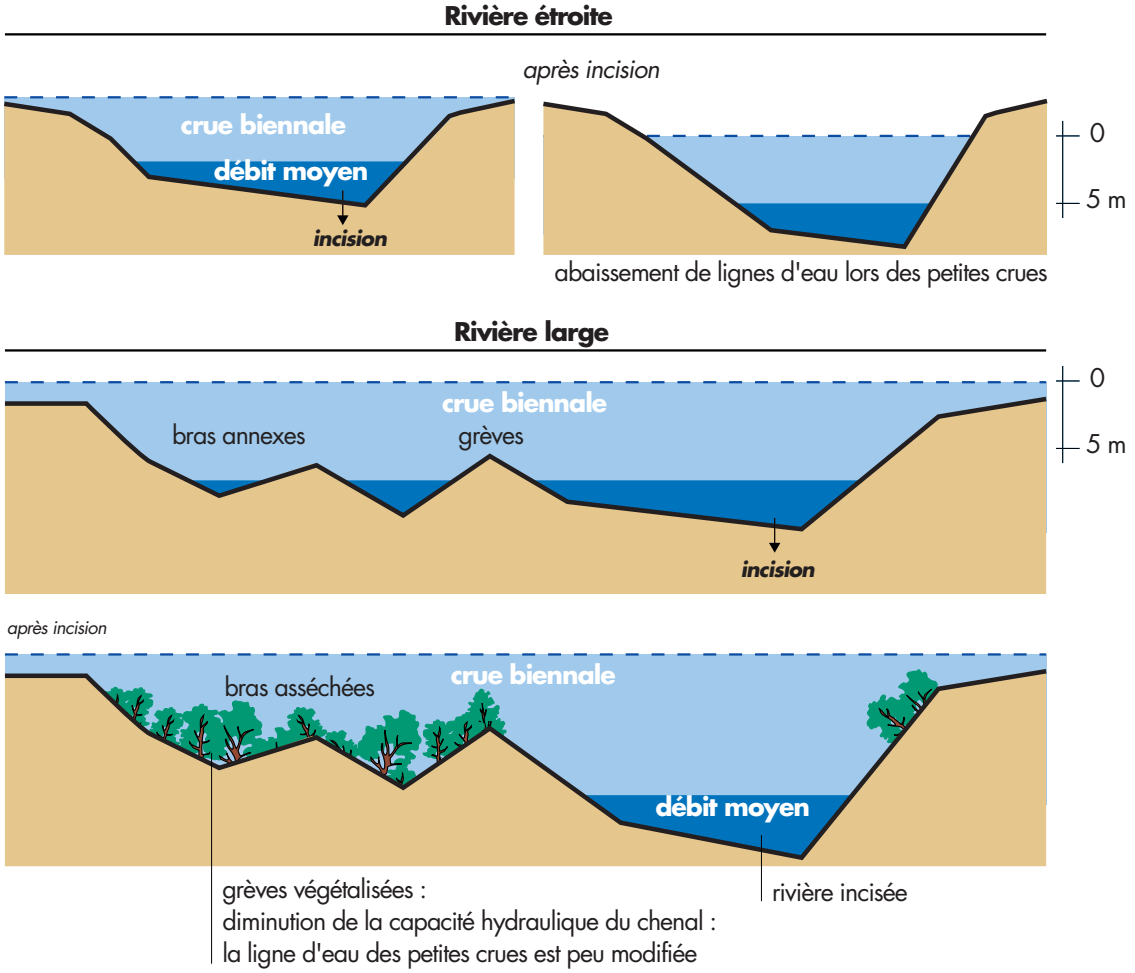
- **Les travaux d'entretien** des lits mineurs doivent se faire sans exportation de sédiments en dehors du lit[A3].
- **Les extractions en lit majeur**[M7] peuvent avoir un impact sur la rivière ; celle-ci peut, après érosion de la berge, couler directement (« capture ») dans la gravière qui constituera alors un piège à sédiments, point de départ d'une érosion vers l'amont et l'aval.
- **La gestion des barrages** au fil de l'eau peut être améliorée afin de faciliter le transit des sédiments (par exemple, levée des vannes de fond dès le début d'une crue, au lieu du déversement au dessus du barrage).

RESTAURER L'ESPACE DE LIBERTÉ DE LA RIVIÈRE

L'espace de liberté[A1] est la partie du lit majeur où l'érosion est possible, permettant la recharge du débit solide. Une fois cartographié, l'espace de liberté devra être protégé par des mesures conventionnelles ou réglementaires : contrôle de l'urbanisation, absence de protection de berges ou d'infrastructures…

INCISION ET STABILISATION DES COURS D'EAU





Dans l'espace de liberté en particulier, les ponts doivent présenter la plus grande largeur possible, en respectant l'ensemble du lit mineur et des bras du cours d'eau. Une concentration des eaux sous l'ouvrage conduit en effet à une accélération du courant, responsable de l'érosion du fond.

Il est parfois possible de tenter d'activer la dynamique (érosion et dépôts) de l'espace de liberté, afin de contribuer à la recharge du débit solide.

En redonnant à la rivière des matériaux à transporter, on permet de dissiper l'énergie de l'eau par le transport et non par le creusement. Plusieurs formules peuvent être utilisées :

- **Aide à la recharge naturelle du débit solide** (déstabilisation des bancs…).
- **Recharge artificielle du débit solide** (déversement de graviers).

Agir sur les symptômes : protection du fond[A6]

Dans les cas d'incision les plus graves, la stabilisation du profil est nécessaire : seuils, protections de fond, reconstitution de pavage…

POUR EN SAVOIR PLUS

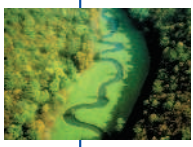
BIBLIOGRAPHIE

Bravard (J.P.), Petit (F.), 1997. Les cours d'eau, dynamique du système fluvial. Armand Colin. Paris, 222 p.

EPTEAU, Malavoi (J.R.), 1998. L'espace de liberté. Guide du SDAGE RMC, Agence de l'eau RMC.

ÉTUDES DE CAS

K2 : vallée du Drugeon
K5 : basse vallée de l'Allier
K10 : vallée de la Moselle



SÉDIMENTATION, COLMATAGE

Les matières en suspension dans l'eau peuvent se déposer et s'accumuler dans les cours d'eau et les zones humides associées. Une importante accumulation induit une diminution des capacités d'échanges et limite les flux avec les milieux adjacents.

ORIGINE ET PROCESSUS

LA SÉDIMENTATION

La sédimentation est un phénomène naturel qui se manifeste par un dépôt de matières organiques ou minérales issues de l'érosion ou de la production de biomasse* dans l'eau.

Les matériaux transportés et déposés sont

- **D'origine naturelle :**
  - Les matériaux (charriage grossier et matières en suspension) véhiculés par les crues provoquent des remblaiements spontanés.
  - Les résidus organiques issus de la dégradation de la faune et de la flore aquatique ou de la ripisylve* s'accumulent sur le fond du lit, les berges et les talus.
- **Ou d'origine anthropique* :**
  - *les lâchers de barrage* provoquent en aval du cours d'eau un afflux solide très important. Les matériaux artificiellement libérés se déposent ensuite par processus naturel dans des zones à courant plus faible (lit mineur aval, annexes hydrauliques, marais),
  - *les travaux de curage en rivière, les travaux de terrassement* suivis d'une période pluvieuse (ruissellement important d'eau chargée en matières en suspension) peuvent eux aussi être à l'origine d'une sédimentation,
  - *l'accentuation du lessivage des sols,* par l'imperméabilisation ou l'absence de bandes enherbées et de haies à la périphérie des champs, contribue à la production solide vers les cours d'eau récepteurs.

IMPACTS

Les impacts de cette menace sur une zone humide concernent son fonctionnement, sa structure, la qualité de l'eau et des sédiments, les potentialités biologiques et les usages.

IMPACTS SUR LE FONCTIONNEMENT

Une forte sédimentation provoque le colmatage de la zone humide

Les zones humides sont caractérisées par les bilans entrée/sortie d'eau de nutriments* et autres substances dissoutes de biomasse et de solides. Un bilan excédentaire en biomasse ou en solides implique à plus ou moins long terme un colmatage de la zone humide. Ce colmatage s'accompagne d'une réduction de la capacité de stockage et d'une imperméabilisation qui limitent les échanges avec le cours d'eau et/ou la nappe phréatique.

Une réduction des fluctuations des niveaux d'eau provoque le colmatage des berges.

Les aménagements fluviaux stabilisent souvent les fluctuations de niveaux de l'eau et les échanges avec la nappe. Il en résulte un colmatage des berges d'origine mécanique ou biogéochimique.

- les grands barrages soutiennent les étiages et suppriment les petites crues,
- les barrages au fil de l'eau et les seuils stabilisent les lignes d'eau,
- la limitation de la fréquence des épisodes de décrue ne permet plus la décharge de la nappe vers le cours d'eau. Le décolmatage par ce processus n'a plus lieu.

IMPACTS SUR LA STRUCTURE

L'atterrissement* réduit la superficie et la capacité de stockage des zones humides ; à terme il provoque leur disparition.

IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS

Les matériaux charriés et déposés sont le support de nutriments et de toxiques. Les échanges par contact solide/liquide ont une incidence sur la qualité de l'eau interstitielle des sédiments et de l'eau libre. La modification des caractéristiques hydrodynamiques qu'implique le colmatage modifie les conditions d'oxygénation, de minéralisation de la matière organique et de circulation des flux de nutriments.

La sédimentation peut être source de pollution à « retardement » dans les zones humides stagnantes. Une partie de la charge polluante se dépose sur le fond où elle forme des vases anaérobies* (sans oxygène). La remise en suspension brutale de ces vases lors de fortes chaleurs s'accompagne d'une brusque consommation d'oxygène, critique pour les organismes vivants, avec libération de gaz malodorants, de sulfure de fer (couleur noire) etc.

IMPACTS SUR LES POTENTIALITÉS BIOLOGIQUES

Dans une zone humide fermée (mare, étangs, marais déconnectés…) ou une tourbière, un apport important de matières en suspension peut provoquer un colmatage de la végétation et une « asphyxie » des populations végétales et animales.

Par ailleurs, le colmatage des berges entraîne une évolution des populations végétales (voir dessin). On peut assister par exemple au remplacement de la saulaie blanche par une aulnaie glutineuse moins originale.

LA SÉDIMENTATION ET LE COLMATAGE PERTURBENT LES USAGES DE L'EAU.

La sédimentation importante de cours d'eau, d'annexes hydrauliques, d'étangs, de mares, de tourbières, etc. peut perturber momentanément ou définitivement les différents usages de l'eau : pêche (mortalité des poissons), chasse au gibier d'eau, sports nautiques (tirant d'eau insuffisant), visites naturalistes (banalisation des milieux). La qualité de la ressource en eau souterraine peut être altérée par l'apparition de conditions propices à la dissolution de métaux ou à la stabilisation de formes toxiques de l'azote (nitrites, ammonium).

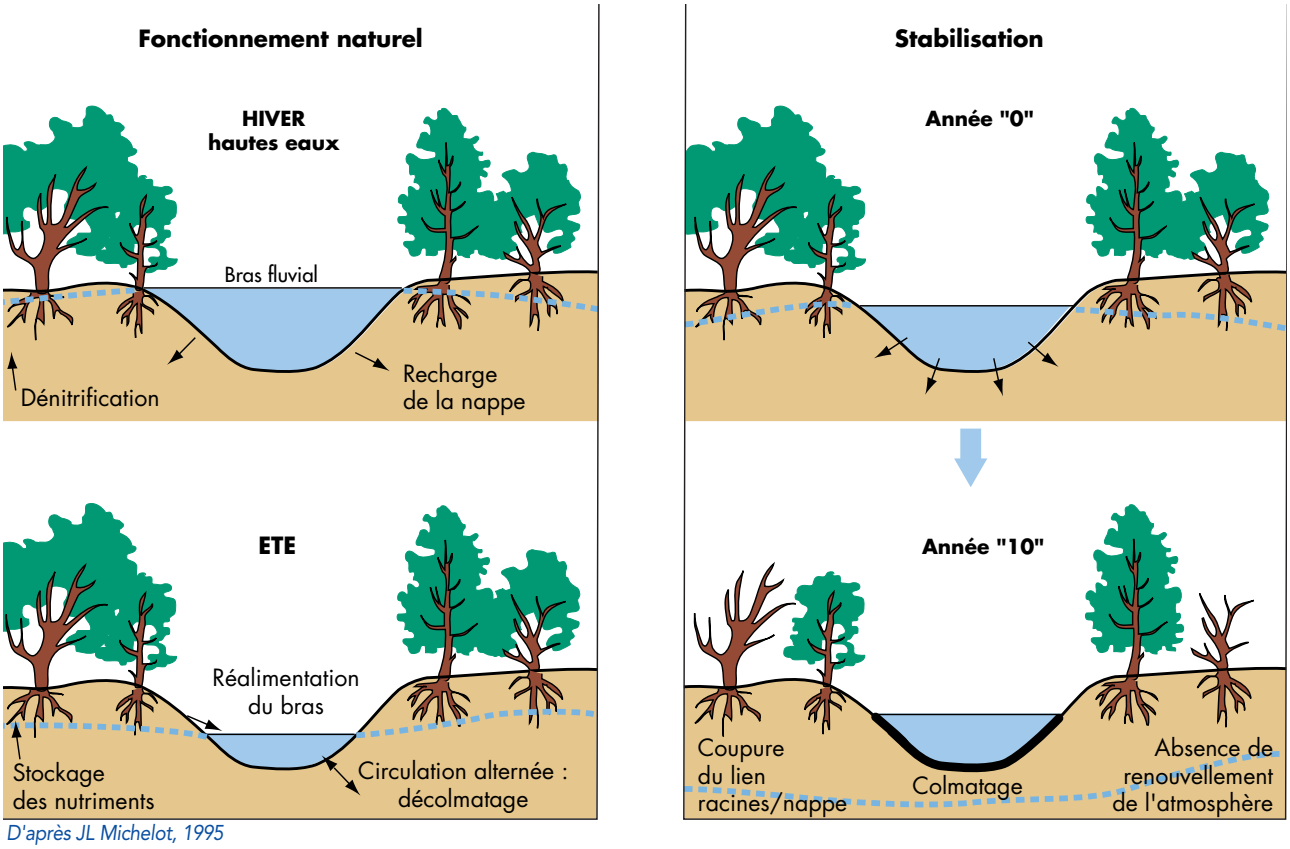
Des lâchers de barrage, peuvent provoquer un colmatage des berges en aval, même à plusieurs centaines de kilomètres. Les capacités de captages dans les plaines alluviales peuvent être momentanément compromises (cas du champ captant de Lyon lors de la vidange du barrage de Génissiat en 1978).

ACTIONS

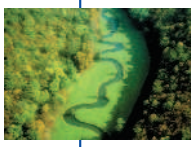
LE SUIVI DE LA SÉDIMENTATION ET DU COLMATAGE

À l'exception des vidanges de barrage dont l'effet sur le cours d'eau est important et immédiat, il est difficile de mettre en évidence le colmatage lent et insidieux d'une zone humide. Pour définir une stratégie d'action, il est capital de pouvoir faire la part entre une tendance au colmata-

Effet de colmatage sur la végétation de la nappe



D'après JL Michelot, 1995



SÉDIMENTATION, COLMATAGE

ge par des facteurs endogènes et l'incidence d'une forte crue. Pour cela, on aura recours à la bathymétrie fine, à l'emploi de pièges à sédiments et au suivi régulier à pas de temps court (quelques heures à un jour) des fluctuations comparées entre les niveaux superficiels et souterrains. Parallèlement à ces données quantitatives, quelques paramètres représentatifs de l'oxygénation du milieu et de son niveau trophique* sont indispensables à connaître.

Les communautés vivantes constituent le patrimoine écologique de la zone humide. Elles peuvent s'adapter à l'évolution des caractéristiques fonctionnelles du milieu, mais avec un décalage dans le temps plus ou moins grand suivant les espèces, d'où la disparition des plus sensibles.

LES MESURES PRÉVENTIVES ET GESTION CONCERTÉE

La définition de la stratégie d'action doit tenir compte du type de zone humide, de l'échelle de temps et d'un éventuel objectif de gestion. En effet, cherche-t-on à lutter contre un processus naturel inéluctable, ou bien veut-on plus logiquement veiller à ne pas accélérer ce processus, voire ralentir, ou à maintenir le milieu dans les meilleures conditions possibles ?

LA PRÉVENTION « AMONT » ÉVITE LES « SUR-ALLUVIONNEMENTS ».

Il est indispensable de se préoccuper des causes en amont des phénomènes de sédimentation et de colmatage plutôt que de gérer les conséquences en aval. Il faut éviter toutes actions favorisant le sur-alluvionnement, comme :

- les pistes forestières,
- l'enlèvement des haies,
- l'imperméabilisation des sols,
- le recalibrage des petits cours d'eau,
- l'exploitation de carrières sans décanteur,
- etc.

Lorsque ces types d'aménagement sont à l'origine du comblement d'une zone humide à protéger, on s'emploiera à mettre en place des zones tampons dont le rôle sera de retenir les matériaux à l'amont du site.

LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DE TRAVAUX[ST2]

Des mesures d'accompagnement lors de travaux (entretien de milieux aquatique par curage ou vidange de barrages) peuvent limiter les risques de rejet de matière en suspension dans les milieux aquatiques. Il s'agit, par exemple, de la mise en place de digons en paille.

Éviter les vidanges simultanées

Dans les régions d'étangs, la gestion concertée des vidanges par les propriétaires permet d'atténuer fortement les effets des matières en suspension et des sédiments rejetés en aval dans le cours d'eau.

L'INTÉGRATION DES MILIEUX NATURELS FLUVIAUX À LA GESTION DES COURS D'EAU

Le respect des textes réglementaires[A30] qui régissent les autorisations ou déclarations de travaux permet aujourd'hui une prise en compte acceptable des contraintes de fonctionnement et des exigences patrimoniales des milieux naturels éventuellement concernés par les impacts de ces travaux.

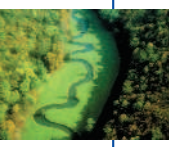
ACTIONS DE RESTAURATION

Les actions de restauration envisageables consistent à intervenir pour rajeunir un milieu ou bien à créer artificiellement un milieu « neuf »[A11, St8] du même type et à proximité de celui que l'on veut restaurer, si l'environnement y est propice. Citons ici l'intérêt de l'utilisation de la force hydraulique pour un décolmatage contrôlé. Pour être efficace, cette technique doit s'appuyer sur une réflexion courantologique poussée. Elle a par exemple été mise en œuvre de façon limitée sur le lac de Grandlieu (44) pour lutter contre le comblement de chenaux internes, ou de façon plus spectaculaire en vue de restaurer la baie du Mont Saint-Michel.

Dans le cas du dragage indispensable à la navigation des cours d'eau, des consignes de suivi de la quantité de matières en suspension sont établies. La Compagnie Nationale du Rhône doit respecter la règle suivante : si le taux de matières en suspension amont est ≤ 20 mg/l, le taux aval devra être ≤ 30 mg/l, si le taux amont est compris entre 20 et 70 mg/l, le taux aval ne devra pas excéder de plus de 20 mg/l le taux amont, enfin, si le taux amont est supérieur à 70 mg/l, le paramètre « matières en suspension » ne doit plus être utilisé pour le pilotage des dragages.

LE DÉCOLMATAGE DES BERGES[A12] PAR CURAGE OU REPROFILAGE[A17]

Un curage partiel ou total des limons déposés au fond des zones humides (mares, étangs, marais, annexes fluviales) permet un rétablissement des échanges avec la nappe.



LA RESTAURATION DES ANNEXES HYDRAULIQUES

La remise en eau d'annexes hydrauliques[A10] peut être conçue pour favoriser un effet de « chasse » des sédiments. Un curage préalable localisé ou généralisé peut constituer une étape préalable à cette restauration. Si les conditions locales le permettent (disponibilité de débits suffisants pour l'alimentation) on ménagera des faibles crues artificielles. Des conditions de ce type se rencontrent dans le contexte des grands aménagements fluviaux, au droit des annexes court-circuitées lors de l'endiguement.

La remise en eau d'ancien bras dans la réserve de l'Île de la Platière prend en compte la nécessité de garantir des alternances d'écoulement nappe vers fleuve et fleuve vers nappe afin d'éviter la sédimentation et le colmatage des berges (JL Michelot 1995).

POUR EN SAVOIR PLUS

RÉFÉRENCES

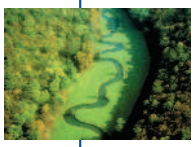
Service de la navigation de Strasbourg, Bureaux d'Études d'Ingénieurs Conseils.

BIBLIOGRAPHIE

Michelot JL, 1995. Gestion patrimoniale des milieux naturels fluviaux, ATEN.

Étude interagences n° 62, 1999. Limnologie appliquée au traitement des lacs et des plans d'eau.

Service de la Navigation de Strasbourg, BURGEAP, 1994. Expertise écologique de la faisabilité du polder* d'Erstein en rive gauche du Rhin.

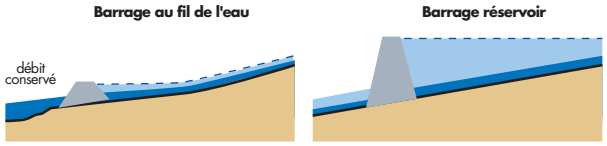


MISE EN RETENUE

Des retenues sont créées sur les cours d'eau ou les zones humides pour différentes raisons : hydroélectricité, stockage d'eau agricole, bassins écrêteurs de crues, bassins d'eau pluviale…

ORIGINE ET PROCESSUS

On distingue deux types de retenues :
- le barrage au fil de l'eau, avec de faibles variations de niveau,
- le barrage réservoir qu'il est possible de vider presque complètement.



Ces travaux ont de fortes incidences sur les zones humides; certaines sont détruites (noyées) par les travaux; d'autres sont modifiées par effet d'impact; d'autres enfin se créent au sein de la retenue.

IMPACTS

ENNOIEMENT DES ZONES HUMIDES

Les retenues noient souvent des zones humides.

Ainsi, la mise en eau du célèbre lac du Der a entraîné la disparition de nombreux étangs et marécages.

MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE DES COURS D'EAU

Les retenues modifient le régime du cours d'eau en retenant le débit à certaines époques et en le relargant à d'autres.

Sur les barrages au fil de l'eau, cet impact est limité du fait des faibles capacités de stockage.

Par contre, les barrages réservoir peuvent profondément modifier la rivière à l'aval :
- la gestion du débit en éclusées (lâchers aux heures de forte demande d'électricité), provoque par exemple l'assèchement des petites annexes (mortalités des alevins piégés);
- le soutien d'étiage limite à l'aval les fluctuations de niveaux entre hautes et basses eaux, réduisant les surfaces de battement des eaux, intéressantes écologiquement;
- les crues petites et moyennes peuvent être très réduites à l'aval, ce qui peut être intéressant en matière de sécurité publique, mais gênant en matière d'écologie;
- les retenues collinaires sont de très petits barrages réservoirs; elles peuvent entraîner l'assèchement complet d'un ruisseau si elles sont mal conçues (piégeage complet du débit en été).

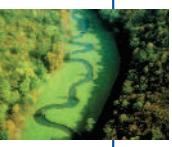
RALENTISSEMENT DU COURANT ET ARTIFICIALISATION DES FLUCTUATIONS DE NIVEAUX

Par définition, une retenue est marquée par la diminution des vitesses du courant. Il en résulte des modifications importantes sur le plan écologique ou hydraulique :
- disparition des espèces d'eaux vives au profit de celles d'eaux lentes généralement plus banales.
- stabilisation du niveau des eaux superficielles ou souterraines : progression des aulnes aux dépends des saules…
- diminution de l'oxygénation du sol et de la berge, favorisant les processus anaérobies*. Il peut en résulter une pollution des nappes par le fer et le manganèse qui perturbe l'alimentation en eau potable (vallée du Rhône : Coulet 1997).
- dans certains cas, fluctuations de niveaux aberrantes : les niveaux peuvent ainsi être plus bas durant les crues (ouverture totale des vannes) qu'à l'étiage.
- augmentation de l'évaporation, pouvant causer une perte d'eau importante en été.
- dans les barrages réservoirs, marnage* parfois supérieur à dix mètres au cours de l'année (retenue vidée pendant l'hiver pour un turbinage maximal, remplissage en été). La végétation s'installe difficilement dans ces conditions.

RELÈVEMENT DES NAPPES

Le relèvement des lignes d'eau d'un cours d'eau entraîne logiquement celui de la nappe. Il peut en résulter la transformation des milieux : mortalité d'arbres, développement de marais…

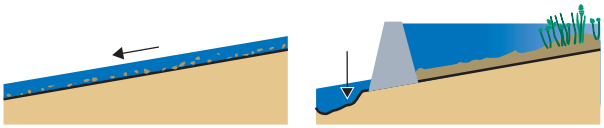
Toutefois, cet impact est souvent limité par la création de contre-canaux. Par contre, la nappe risque dans ce cas d'être stabilisée et abaissée.



OBSTACLES AUX TRANSFERTS SÉDIMENTAIRES ET BIOLOGIQUES

Les barrages et retenues constituent des obstacles importants. Ils entravent le transit des sédiments, ce qui provoque :

- des accumulations dans la retenue, avec parfois création de marais (sur le Rhône : Etournel, confluent de la Drôme…).
- un déficit sédimentaire à l'aval, ce qui peut entraîner des érosions du fond du lit (incision[M3]). Le recul du littoral dans le monde semble largement causé par la multiplication des retenues.



Fonctionnement naturel : équilibre entre débit solide et cours d'eau

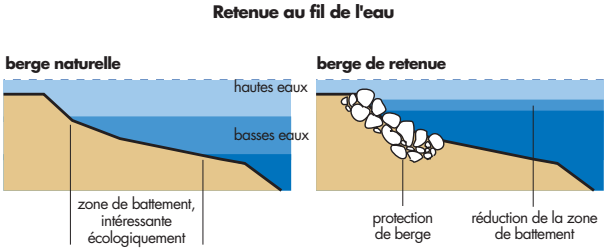
Mise en retenue : accumulation de sédiments dans la retenue (création de marais), déficit sédimentaire à l'aval (érosion du lit)

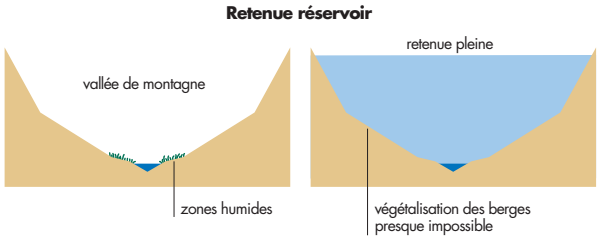
La sédimentation dans une retenue peut constituer une menace pour l'ouvrage, rendant nécessaire la réalisation de vidanges ou de chasses. Ces opérations peuvent entraîner à l'aval des taux excessifs de matières en suspension, pouvant provoquer des mortalités piscicoles et le colmatage des berges.

Sur le plan biologique, les barrages constituent des obstacles aux déplacements des animaux. La situation la plus spectaculaire est celle des grands poissons migrateurs (disparition totale des aloses et lamproies sur le Rhône à l'amont des barrages, avant la restauration partielle récente), mais un grand nombre d'autres espèces sont concernées (déplacements locaux des poissons, castors, loutres…).

MODIFICATION DES BERGES

La mise en retenue s'accompagne généralement d'une simplification écologique de la berge.





Par ailleurs, les retenues sont sensibles au **batillage**, action des vagues créées par le vent ou la circulation des bateaux. Le batillage peut interdire l'implantation de la végétation riveraine sur une berge.

ACTIONS

Ces impacts peuvent être réduits par des actions à différents niveaux :

- étude des ouvrages en projet :
  - analyse fine des objectifs et des impacts, étude de solutions alternatives…
  - choix de l'emplacement de l'aménageant respectant les milieux naturels et les flux liquides et solides.
  - élaboration de mesures de réduction des impacts : choix de niveaux d'eau compatibles avec le maintien des zones humides…
- amélioration de la gestion des ouvrages existants ;
  - relèvement des débits réservés[A5],
  - consignes de gestion des vannes facilitant le transit des sédiments,
  - création de passes à poissons.
- aide à la végétalisation des berges des retenues[A19].

POUR EN SAVOIR PLUS

BIBLIOGRAPHIE

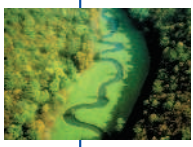
Fraisse T., 1999. Protection et végétalisation des zones de marnage* des plans d'eau. Guide méthodologique. Les études des agences de l'eau n° 66, 96p.

CIGB (Comité International des Grands Barrages), 1982. Les barrages et l'environnement. Bulletin CIGB 35, 79 p.

IIGGE, 1988. Plans d'eau, de l'autre coté du miroir. Agence de bassin Rhône-Méditerranée-Corse. 127 p.

ÉTUDES DE CAS

K11 : Lac du Der



REMBLAIEMENT, ENDIGUEMENT

Remblaiement et endiguement sont deux actions qui causent la destruction des zones humides. Le remblaiement par un apport de matériaux relève le niveau du sol pour supprimer ou réduire l'inondation de terres. L'endiguement consiste à contenir le cours d'eau dans un espace réduit par des remparts artificiels (digues).

ORIGINE ET PROCESSUS

LE REMBLAIEMENT

Le remblaiement est réalisé pour favoriser :
- la réalisation de projets d'urbanisation ou d'infrastructures linéaires,
- l'intensification agricole par drainage, puis mise en culture, processus majeur de destruction des zones humides de ces 10 dernières années.

L'ENDIGUEMENT

L'endiguement est un moyen de lutte contre les inondations et souvent un aménagement nécessaire à la production hydroélectrique.

Il peut être unilatéral et de hauteur importante s'il s'agit de protéger des zones urbanisées, des terres cultivées, des infrastructures linéaires dans les plaines alluviales. Sa hauteur peut être réduite pour la protection de champs captants des vallées alluviales contre des inondations trop fréquentes (annuelles ou bisannuelles). L'objectif est alors d'éviter une pollution des pompages par des matières en suspension et des germes pathogènes.

Il est bilatéral pour amener l'eau vers un ouvrage de production (« canal d'amenée ») ou lorsque la vallée est anciennement endiguée de part et d'autre.

IMPACTS

IMPACTS DU REMBLAIEMENT SUR LE MILIEU

- Une destruction de la zone humide au droit du remblaiement :
  Les aménagements touristiques essentiellement sur les zones humides côtières provoquent une destruction des milieux naturels et une fragmentation remettant en cause le fonctionnement écologique de la zone côtière.
- Des modifications hydrauliques et une réduction de la zone d'expansion des crues[F1] :
  Des écoulements préférentiels apparaissent en bordure des zones remblayées. La vitesse de l'eau est accentuée et peut devenir une menace pour la stabilité d'ouvrages d'art ou pour l'intégrité d'autres milieux naturels. Plus à l'aval, une incision du lit mineur peut apparaître[M3].

Le remblaiement supprime latéralement des zones d'expansion des crues. La ligne d'eau est relevée à l'aval, et le risque d'inondation s'en trouve aggravé.

UN « MITAGE » ET UN « CLOISONNEMENT » DES ZONES HUMIDES

Le développement de l'urbanisation et des infrastructures linéaires entraîne un mitage et un cloisonnement de l'espace préjudiciable au bon fonctionnement des zones humides (ex. : flux hydriques interrompus dans un marais coupé en deux par le passage d'une route).

UNE AUGMENTATION DES RISQUES DE POLLUTION

Les routes, voies de chemin de fer créées au dépend des zones humides peuvent engendrer des pollutions accidentelles ou diffuses (lessivage des chaussées et voies ferrées entraînant le sel et/ou des métaux lourds, emploi d'herbicides sur les accotements[M1]).

Photo AE RMC

IMPACTS DU REMBLAIEMENT SUR LES USAGES

Le remblaiement des zones humides pour la mise en culture touche principalement les zones humides alluviales ainsi que celles des plaines intérieures et des grands ensembles littoraux. Ce sont alors les conséquences de l'intensification

agricole qui pèsent sur la qualité des eaux souterraines et superficielles (pollutions agricoles diffuses[M1]) et les usages de l'eau qui peuvent être menacés (alimentation en eau potable, alimentation en eau industrielle, agriculture, loisirs, production…). La structure du paysage se trouve également modifiée.

IMPACTS DE L'ENDIGUEMENT SUR LE MILIEU

- Des modifications hydrauliques :
  Les digues unilatérales limitent l'espace de liberté du cours d'eau, les digues bilatérales le suppriment ou le limitent fortement dans le cas d'une largeur suffisante entre les digues (exemple sur la Loire en aval du Bec d'Allier). L'atténuation des crues[F1] est réduite, ainsi que l'alimentation des nappes[F3].
  Les connexions avec le fleuve sont réduites. Les vitesses de l'écoulement en crue dans le lit mineur sont augmentées; il se produit une incision du lit par érosion. Cette érosion à une double origine :
  - la restriction de l'espace de liberté et la mise en vitesse plus systématique lors des crues qui s'élèvent entre les digues au lieu de s'épandre dans le lit majeur,
  - la stabilisation des berges qui contribuent moins à la charge du débit solide du cours d'eau[F4, M3].

Le lit mineur s'enfonçant, le niveau de base de la nappe d'accompagnement s'enfonce également. Il peut en résulter un assèchement des zones humides riveraines.

- Des conséquences « à retardement » :
  Les conséquences de l'endiguement sur les zones humides subsistantes apparaîtront plus ou moins longtemps après ces opérations. Une végétation de nature plus terrestre remplacera progressivement la végétation hydromorphe caractéristique des zones humides initiales.

IMPACTS DE L'ENDIGUEMENT SUR LES USAGES

Si l'endiguement s'accompagne d'une incision du lit, la baisse des nappes peut avoir des conséquences sur l'alimentation en eau potable. Les secteurs soustraits à la divagation du cours d'eau voient leur patrimoine écologique modifié.

Si le risque d'inondation est diminué par les ouvrages au droit de leur localisation, ce même risque est évidemment aggravé à l'aval car l'atténuation des crues est diminuée. Ceci doit être nuancé car il peut arriver que les digues de protection soient submergées, voire partiellement détruites, par des crues exceptionnelles. Elles se transforment alors brutalement de bouclier de protection en amplificateur de dommages souvent catastrophiques.

ACTIONS

SUIVI DU REMBLAIEMENT

Les instruments de suivi directs ou indirects de la pression que le remblaiement exerce sur les zones humides et de ses tendances d'évolution sont :

- l'analyse de l'occupation des sols et de l'espace,
- l'étude de plans ou photographies aériennes de différentes époques (analyse diachronique),
- l'étude de l'augmentation de certaines subventions accordées aux agriculteurs,
- l'observation de la modification des POS,
- le nombre de permis de construire accordés,
- etc.

SUIVI DE L'ENDIGUEMENT

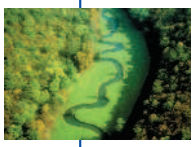
Le suivi piézométrique de la nappe[S14], l'établissement de cartes de laisses de crues[S13] et le pourcentage des zones inondées sont des instruments nécessaires pour évaluer les impacts physiques des endiguements. Les impacts écologiques ne sont perceptibles qu'à plus long terme. Ils sont évalués par les inventaires faunistiques et floristiques[S9] et l'actualisation de leur report cartographique.

DES OUTILS JURIDIQUES ET/OU ADMINISTRATIFS DE PROTECTION[A30]

Pour limiter les possibilités de remblaiement des zones humides quelle qu'en soit la motivation, des outils juridiques de protection des zones humides existent :

- directives européennes pour la protection de l'habitat, de la faune et de la flore,
- loi sur l'Eau (autorisation de travaux, études d'incidence, enquêtes publiques),

Le plan de prévention des risques (PPR) délimite à l'échelle communale ou inter-communale, des zones exposées aux risques naturels prévisibles (tremblements de terres, inondations, avalanches). Il détermine les dispositions à prendre pour éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux et à restreindre d'une manière nuisible les champs d'inondations. Les zones humides situées à proximité des champs captants peuvent bénéficier d'un outil juridique important : les périmètres de protection. Ils définissent l'espace réservé réglementairement autour des captages pour l'alimentation en eau potable. L'avis de l'hydrogéologue agréé qui instruit le dossier est soumis aux différents services de l'État. A l'intérieur des périmètres immédiats et rapproché les activités artisanales, agricoles et industrielles, les constructions sont interdites ou réglementées afin de préserver en quantité et qualité la ressource en eau.



- réglementation des Plans d'Occupation des Sols (POS),
- loi Littoral,
- mise en Réserve,
- périmètre de protection pour les zones humides avoisinantes des champs captants,
- plan de prévention des risques (PPR-inondation).

LA GESTION CONCERTÉE[ST2]

La gestion des grands cours d'eau est définie dans le cadre d'une concertation entre les gestionnaires (EDF, Services de la Navigation, Compagnie Nationale du Rhône…) et les différents usagers. Le débit réservé d'un tronçon de cours d'eau court-circuité est en particulier déterminé en tenant compte de l'avis des gestionnaires des milieux naturels concernés.

LA RESTAURATION

La restauration d'une rivière endiguée est très difficile. Une expérience allemande a consisté en un élargissement de la rivière facilitant ainsi l'écoulement des eaux et la divagation du chenal (JL Michelot, 1995).

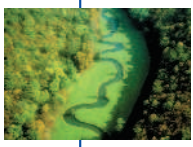
Projets de logique comparable où l'objectif écologique est prioritaire : Renaturation de l'Île de La Platière, soutien des lônes de Miribel-Jonage.

Afin de rétablir le niveau de protection contre les crues tel qu'il existait avant la canalisation du Rhin supérieur, la France et l'Allemagne ont convenu de la restauration des inondations de surfaces limitées de l'ancien lit majeur « polders ». Le projet de polder d'Erstein (67) portant sur un secteur de forêt de bois dur constitue l'aboutissement des concertations L'aménagement de prises d'eau sur le Rhin permettra de « réinonder » de façon périodique la forêt actuellement totalement insubmersible. Les réflexions ont montré l'intérêt de concilier l'objectif de protection des crues et celui de restauration des milieux naturels rhénans.*

POUR EN SAVOIR PLUS

BIBLIOGRAPHIE

Michelot J.-L., 1995. Gestion patrimoniale des milieux naturels fluviaux, ATEN.



EXTRACTION DE MATÉRIAUX

Différentes activités entraînent des extractions de matériaux en zones humides : extractions de graviers, exploitation de la tourbe, création de canaux...

IMPACTS

Les impacts des extractions sur la ressource en eau et les fonctions des zones humides sont potentiellement très forts.

DES EMPRISES

L'extraction se traduit d'abord par une emprise. L'impact écologique peut être réduit lorsque les travaux touchent une zone artificialisée (labours...); il est considérable en cas de destruction d'une tourbière ou d'une forêt alluviale[F8].

UNE DÉGRADATION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU

Les extractions peuvent porter une atteinte quantitative à la ressource de plusieurs façons :

- La nappe phréatique est abaissée à l'amont de l'extraction, d'autant plus que la pente de la nappe est forte. Cet impact peut être accentué en cas d'écoulement direct des eaux de la gravière vers la rivière voisine. La réalisation de vastes plans d'eau entraîne également une diminution quantitative de la ressource en eau par une évaporation forte. Il en résulte une diminution du volume de l'eau phréatique, intéressante pour l'alimentation en eau potable, un abaissement des nappes causant dégradation de la végétation voire assèchement d'annexes hydrauliques.

I- Certaines gravières sont colmatées par sédimentation de limons et d'argiles, ou par remblaiement. Il en résulte une entrave à l'écoulement naturel de la nappe.

Enfin, un plan d'eau ne joue presque aucun rôle de « tampon hydraulique ». Une extraction de tourbière par exemple, peut provoquer une diminution du soutien d'étiage assuré par cette « éponge » naturelle.

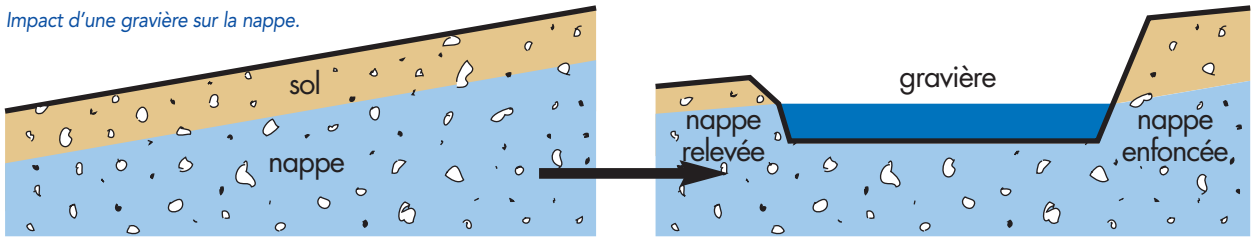
UNE PERTURBATION DES CRUES[F1]

La création de gravières dans une plaine inondable constitue apparemment un gain en matière de stockage des eaux de crues. En fait, les plans d'eau possèdent une rugosité hydraulique particulièrement faible; les crues circulent donc beaucoup plus vite que sur une forêt ou une friche, d'où un moindre écrêtement.

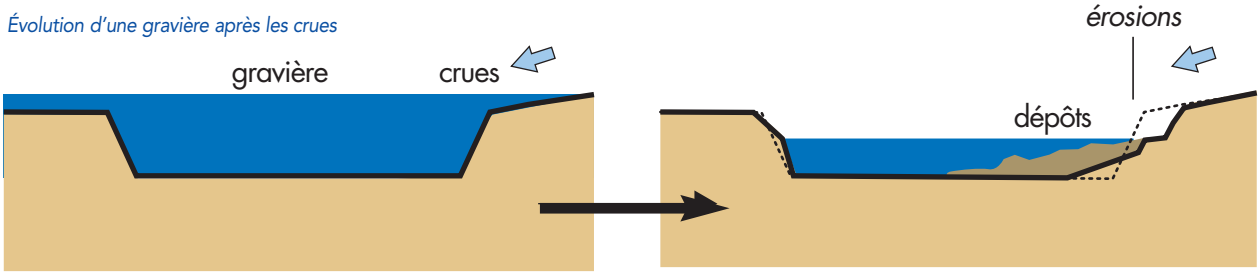
Les plans d'eau alimentés directement lors des crues sont souvent le point de départ d'une érosion régressive qui peut porter atteinte à la régulation des crues (« chenalisation » : les crues se concentrent dans le chenal creusé par l'érosion) et aux activités humaines (destruction de biens lors de l'érosion).

Les extractions s'accompagnent souvent de remblaiement (dépôts de stériles...) qui peuvent constituer des obstacles à l'écoulement des crues.

Impact d'une gravière sur la nappe.



Évolution d'une gravière après les crues

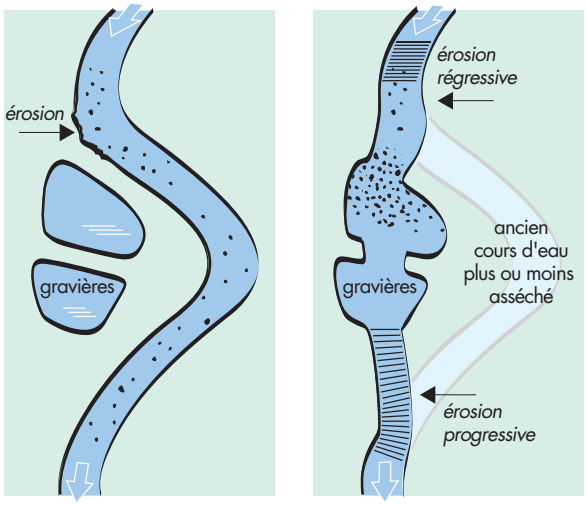


ATTENTION AUX EXTRACTIONS PRÈS DES RIVIÈRES

Une extraction en lit mineur d'un cours d'eau provoque un déficit sédimentaire qui cause souvent un enfoncement de la rivière, puis des nappes. Si les extractions proprement dites sont interdites par la loi, certains travaux d'aménagement hydraulique peuvent entraîner des prélèvements, avec les mêmes conséquences.

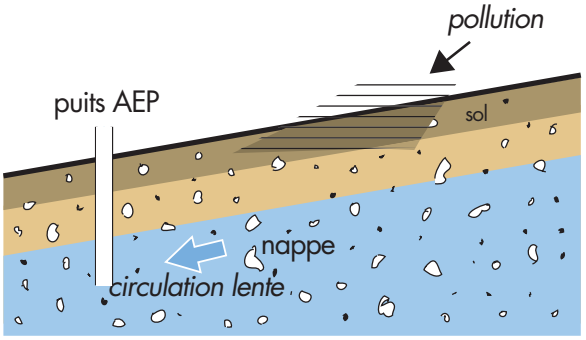
Les gravières situées près de cours d'eau à lit mobile posent de graves problèmes. Elles sont souvent protégées de l'érosion par enrochement des berges, ce qui limite les possibilités de divagation du lit et de recharge en débit solide. En l'absence de protection de berge, la gravière risque d'être « capturée » par la rivière, ce qui entraîne l'incision de celle-ci et la chenalisation des crues.

Impacts d'une capture de gravière par une rivière

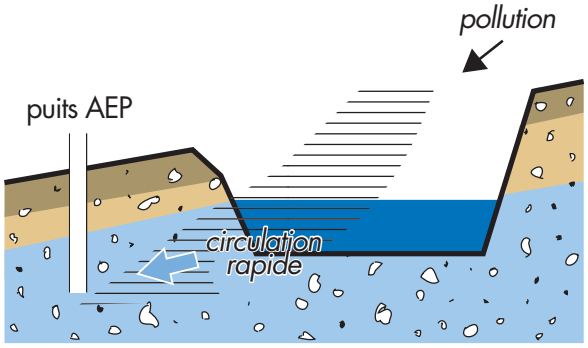


UN RISQUE POUR LA QUALITÉ DE LA RESSOURCE

- La période d'extraction induit un risque de pollution accidentelle (hydrocarbures provenant des engins de chantiers) ou chronique (rejet des boues de lavage dans le milieu naturel).
- Le plan d'eau constitue une mise à nu de la nappe qui devient ainsi plus exposée aux pollutions (absence de terrain superficiel).
- Le piégeage des nutriments* dans l'écosystème n'est plus assuré de façon aussi durable que dans une forêt (biomasse* des arbres); les nutriments stockés dans les sédiments peuvent être remobilisés par une crue.



Piégeage de la pollution dans le sol



Absence de piégeage dans le sol, transfert rapide vers les puits

Gravière et pollution accidentelle de la nappe

- L'évolution spontanée des plans d'eau conduit à leur eutrophisation* (accumulation des sédiments et nutriments*, développement excessif des végétaux aquatiques…), pouvant remettre en cause leurs fonctions et leurs usages.

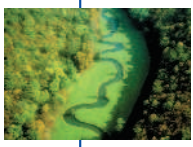
DES ZONES HUMIDES CRÉÉES PAR LES EXTRACTIONS

Dans la plupart des cas, les sites d'extraction deviennent après travaux des espaces dégradés écologiquement : réaménagements agricoles ou industriels, friches…

Dans certains cas, les extractions entraînent la création de zones humides d'intérêt écologique : plans d'eau peu profonds colonisés par une végétation aquatique et riveraine variée.

Sur le plan patrimonial, la richesse des carrières en eau provient largement des stades écologiques jeunes (sédiments nus, mares…) qui sont de plus en plus rares dans le milieu naturel.

Contrairement à une rivière dynamique, la carrière ne connaît aucune régénération naturelle des écosystèmes et



son évolution conduit presque systématiquement à une banalisation par boisement des berges, sauf en cas d'entretien, parfois coûteux.

En outre, certains plans d'eau d'extraction peuvent présenter un intérêt pour les usages de l'eau : eau potable (pompages dans les plans d'eau), loisirs nautiques, pêche etc.

Ces usages peuvent être intéressants, mais leur maintien à long terme dépend de l'évolution du milieu qu'il est souvent difficile de prévoir : risque d'eutrophisation*, colmatage…

ACTIONS

Les extractions entraînent toujours des impacts négatifs, et il convient avant toutes choses de limiter leur développement.

Les prélèvements de tourbe dans le milieu naturel devraient être proscrits.

L'utilisation des matériaux alluvionnaires devrait être réservée aux usages nobles (béton…), les autres usages des granulats (remblais routiers ou industriels…) pouvant être assurés par d'autres matériaux moins coûteux sur le plan écologique (roche massive, recyclage : béton concassé…). Il en va de même pour la tourbe, matériau rare qui devrait être réservé à des usages spécialisés; pour des usages classiques, du terreau sans tourbe peut être utilisé.

Les schémas départementaux des carrières, en cours de mise en place dans toute la France, visent à organiser cette activité industrielle.

BIEN CHOISIR LES SITES D'EXTRACTION

Différentes précautions peuvent réduire les impacts négatifs des extractions :

- interdire les extractions (et prélèvements liés à des travaux d'entretien) en lit mineur ou dans l'espace de liberté de la rivière : permettre la recharge du débit solide de la rivière[A1],
- implantation des extractions dans des sites non sensibles pour l'alimentation en eau potable ou l'écologie,

BIEN CONCEVOIR L'EXTRACTION

Les modalités d'extraction peuvent être envisagées de façon à limiter les impacts :

- limitation des perturbations en crue : absence de remblais insubmersibles, prévision et prévention des érosions régressives potentielles (pentes douces, extraction par casiers, végétalisation, voire protection des berges…),
- création de petits plans d'eau, étendus dans le sens de la nappe et non perpendiculairement à celle-ci, de façon à limiter l'enfoncement à l'amont,
- limitation des pollutions : respect de règles rigoureuses de conduite du chantier après extractions, interdiction de l'accès voiture près du plan d'eau, gestion rigoureuse des eaux de lavage des granulats…
- réalisation de plans d'eau assez peu profonds, car des emprunts de plus de 6-8 mètres posent des problèmes : temps de renouvellement trop faible des eaux (risque de développement du phytoplancton), risque de stratification thermique (déficit d'oxygène en profondeur), mise à nu importante de la nappe…
- réhabilitation du milieu au fur et à mesure de l'avancement de l'extraction : pentes faibles, îlots, mares[A16, A17],
- végétalisation adaptée des berges[A27, A28].

POUR EN SAVOIR PLUS

BIBLIOGRAPHIE

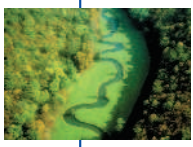
Andrews J., Kinsman D., 1990. Gravel pit restauration for wildlife. A practical manual. Tarmac, RSPB, 184 p.

Aquascop, 2000. Impacts des extractions de granulats. Les guides des Agences de l'eau.

ÉTUDES DE CAS

K12 : La Bassée

ABANDON DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES ET INTENSIFICATION



Les changements de la végétation, son artificialisation relèvent de plusieurs origines dont le contrôle par l'homme de la production végétale, la limitation des risques naturels, ou son choix de favoriser les activités de loisir, les parcs aménagés de nature… A l'inverse, la déprise agricole a entraîné l'abandon d'un grand nombre d'activités traditionnelles qui maintenait des habitats tout à fait intéressants pour la faune ou la flore.

ORIGINE ET PROCESSUS

ENTRE DES PRODUCTIONS INTENSIVES AGRICOLES…

L'artificialisation de la végétation des zones humides est la conséquence de l'intervention de l'homme sur les milieux naturels depuis des milliers d'années, notamment au travers des activités agro- et sylvopastorales.

Bien que les zones humides nécessitent de coûteuses techniques de drainage et d'assainissement, ces difficultés n'ont cependant pas empêché les boisements et les monocultures intensives. Des milliers d'hectares de zones humides ont disparu pour le développement de l'agriculture intensive et de la sylviculture.

Les fleuves français ont vu disparaître la plus grande partie de leurs forêts alluviales, la forêt actuelle résultant d'une reconquête sylvicole. Leur sol, relativement riche et bien irrigué, leur grande surface plate ont favorisé leur remplacement ainsi que celui des grands marais de plaine. Sur le littoral, l'augmentation des terres cultivées est liée à la conquête sur les vasières, les prés salés et la mer.

La plantation de peupleraies (avec des productions de 15 tonnes/ha) s'est réalisée très largement dans de nombreuses vallées alluviales et leur périphérie. La sylviculture des résineux caractérise des sols plus acides ou plus pauvres, liés aux landes tourbeuses (Gascogne…) et à certaines tourbières drainées de montagne. Dans le sud de la France (Camargue), la riziculture prend plus ponctuellement un essor extraordinaire tandis que le maïs (avec une production de 6-7 tonnes de matière sèche/ha) a une semblable dynamique plus au nord. Le maïs est une des cultures les plus polluantes qui soit avec une demande en eau très élevée et l'utilisation d'une grande quantité de pesticides et d'engrais. La production agricole des terres reconquises sur la mer comprend essentiellement des céréales (froment, avoine, orge, maïs). On peut citer aussi, parmi les autres cultures importantes, les betteraves fourragère et sucrière, le colza, la pomme de terre, la carotte.

Photo AESN

La populiculture est très développé dans le bassin Parisien et dans les vallées basses ou moyennes des grands fleuves et de leurs affluents

ET L'ABANDON DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

La végétation n'est pas figée. Elle subit une évolution constante pour tendre vers un état aussi stable que possible. Avant d'arriver à cet état d'équilibre, la communauté végétale évolue progressivement et passe généralement par trois stades : herbacé, arbustif et arborescent. Dans une telle dynamique, le milieu tend de plus en plus à se fermer. Cette fermeture du milieu, appelée encore enfrichement ou embroussaillement est à l'origine d'un appauvrissement de la flore et de la faune des milieux ouverts. On parle de banalisation du milieu.

Les friches constituent le symptôme le plus évident de la déprise agricole mais cette accélération des processus naturels est liée également à d'autres causes. Il s'agit :

- des endiguements qui limitent l'espace de liberté des cours d'eau compromettant le rajeunissement des zones humides riveraines,

- de certains aménagements (hydro-électriques…) ou leurs conséquences (drainage…) qui entraînent la diminution de la nappe et accélèrent encore cette dynamique naturelle.

Certaines communautés végétales dépendent d'un entretien par l'homme. Les prairies humides sont entretenues depuis des décennies par les activités agropastorales traditionnelles. Ces habitats sont devenues prioritaires à l'échelle internationale[ZH5]. Ce type d'habitat n'a pas subi tous les intrants liés au semis de nouvelles espèces, aux apports d'engrais et d'herbicides…

Les marais peuvent être aussi des auxiliaires de la viticulture, source inépuisable d'engrais vert (marais de Lavours, Ain) ou bien être utilisés pour la culture du cresson (marais de Sacy, Oise). En allant vers le sud de la France, le roseau est exploité pour la confection des toits de chaume (sagne). La production française du roseau en 1987 était estimée à 9000 tonnes dont 65 % à 85 % provenait de la région méditerranéenne (étang de Scamandre et autres étangs du Languedoc-Roussillon).

Les milieux ouverts (tourbières, marais et prairies), menacés d'enfrichement, sont devenus très rares à l'échelle nationale et internationale.

IMPACTS

Lorsque la zone humide n'est pas détruite ou réduite pour être remplacée par une monoculture (peupleraie, maïs) ou un aménagement (golf…), elle subit les atteintes considérables (hydraulique, hydrologique, physico-chimique…) d'une telle anthropisation du milieu :

- un impact négatif sur le patrimoine naturel[F8],
- un changements de la qualité de l'eau[M1] : les pratiques culturales, les traitements pesticides et phytosanitaires ainsi que l'irrigation ont permis d'accroître les rendements agricoles mais les atteintes à l'eau ont augmenté en parallèle,
- une augmentation de la demande en eau[M2] : les superficies irriguées ayant augmenté et les prélèvements s'effectuant en période d'étiage, l'équilibre écologique des milieux aquatiques est perturbé,
- une augmentation des risques d'inondation par la réduction des surfaces d'expansion des crues et les changements de végétation.

Les conséquences de la monoculture sur la faune sont bien connues : seules quelques espèces sont capables de s'adapter à cette situation particulière, le manque de diversité spécifique est compensé par un accroissement du nombre d'individus. Les vastes exploitations de maïs dans les landes de Gascogne sont ainsi occupées en hiver par des espèces proliférantes : étourneaux, pinsons du nord, palombes.

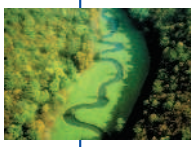
La fermeture du milieu entraîne également une baisse de la biodiversité* des milieux ouverts et de leurs attraits paysagers. La diversité floristique des marais et des prairies humides est très souvent tributaire de leur exploitation agricole traditionnelle passée. L'augmentation de la biomasse* végétale envahissante est très consommatrice d'eau et contribue à accélérer encore le processus de fermeture des milieux.

Les espèces végétales, à caractère invasif, qu'elles soient indigènes ou exotiques, présentent la plupart du temps un caractère colonisateur très élevé, une croissance rapide et un fort taux de germination, une fécondité élevée et des graines à grand pouvoir de dispersion et/ou une forte capacité à se multiplier de façon végétative. Elles éliminent les autres espèce végétales soit en empêchant leur éclairement soit en émettant des substances toxiques.

Photo A. Morand

Dans les marais tourbeux de plaine, lorsque le niveau de la nappe diminue, certaines espèces herbacées très agressives (phragmite, cladium) peuvent coloniser en deux ou trois années des prairies anciennement humides, riches et diversifiées. Ces stades à grands hélophytes sont très souvent préalables à la colonisation des ligneux (saules et bourdaines), puis à celle de l'aulne.

ABANDON DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES ET INTENSIFICATION



ACTIONS

VERS DE NOUVELLES PRATIQUES DE GESTION DE LA VÉGÉTATION ET UNE REDÉFINITION DE L'AGRICULTURE ?

On ne peut qu'espérer une meilleure gestion de l'activité agricole reposant sur davantage d'interactions entre agriculture et environnement. Face à cette situation, l'agriculture doit assumer au meilleur coût sa fonction de production et le respect des ressources naturelles (eau et patrimoine naturel). Elle doit notamment réduire les pollutions (azote et phosphate), et s'insérer dans un objectif de développement durable. Des objectifs de préservation de l'environnement et de gestion de l'espace contribuent à cette amélioration mais restent encore insuffisants. Les préoccupations environnementales contribuent à l'émergence d'une demande en faveur d'une agriculture moins intensive. Dans ce contexte, le recours aux activités traditionnelles (fauche, pâturage extensif…) dans l'exploitation et le maintien des zones humides sont des moyens loin d'être anecdotique.

Milieu ouvert ou milieu fermé ?

Le gestionnaire doit-il favoriser les milieux ouverts (marais, prairies humides) ou les milieux fermés (cladiaie, phragmitaie, lande, forêt…) ? Les roseaux[A24] constituent les premières ceintures d'atterrissement des eaux profondes et les premiers signes de fermeture du milieu. Selon les circonstances, les roseaux constituent des plantes envahissantes qu'il faut éliminer, ou au contraire un habitat à conserver, voire favoriser pour nombre d'espèces animales. Par exemple, la roselière ou phragmitaie constitue un habitat pour plusieurs espèces d'oiseaux paludicoles nicheurs. Elle permet aussi la reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau (canards, héron, râle). Peu étudiés, certains types de roselières abritent une entomofaune très riche. Les roselières présentent aussi un rôle épurateur des eaux très élevé.*

Lorsque l'eau est peu profonde, ces phragmitaies sèches sont très envahissantes et très productives de biomasse végétale. Dans cette situation, cette formation végétale peut s'avérer être pauvre en espèces animales et végétales ; elle est à l'origine d'une banalisation faunistique et floristique du milieu comparé à d'autres groupements végétaux.*

En définitive, selon le type de roselière et les objectifs, le gestionnaire peut chercher à réduire la biomasse et la densité de cette espèce très envahissante ou au contraire la protéger.

MÉTHODES PRÉVENTIVES

Il s'agit :

- de limiter tous les types de perturbations favorisant une baisse de niveau de la nappe en s'assurant régulièrement de l'impact des aménagements hydrauliques (drains, barrages…)[A19],
- de maintenir ou rétablir la dynamique fluviale[A11, A14],
- de maintenir ou rétablir les activités traditionnelles[A22, A23, A31].

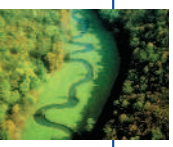
MÉTHODES CURATIVES

Selon le degré d'artificialisation (monoculture, prairie permanente plurispécifique…) et la surface atteinte, le degré de réversibilité varie. Si l'équilibre de l'eau n'est pas trop modifié, il peut y avoir réversibilité rapide entre l'état originel et naturel si l'homme cesse d'entretenir régulièrement. Le milieu tend à retrouver sa dynamique et à évoluer vers sa forme originelle. L'artificialisation peut s'avérer presque irréversible dans le cas où le sol et les équilibres hydrologiques (dynamique fluviale, niveau de la nappe…) sont très modifiés, sauf à envisager une restauration volontaire, pas toujours possible ou très coûteuse.

Une action peut entraîner aussi des conséquences négatives. Dans certains cas, le débroussaillement peut favoriser la prolifération d'espèces exotiques[M9]. La fermeture du milieu est dans ce cas un moyen de lutte contre leurs invasions. Ainsi, la colonisation d'un site par les ronces peut permettre d'éliminer efficacement la renouée du Japon.

Pour freiner l'évolution des successions végétales dans les zones humides, il est possible de recourir à différents modes de gestion selon le type de milieu (faucardage, broyage, fauche et pastoralisme, brûlage…)[S17]. Ainsi le pâturage extensif[A22] avec des animaux rustiques constitue un moyen original de valorisation écologique des zones humides, notamment pour favoriser la restauration des milieux prairiaux et le retour des espèces qui leur sont associées. Différents programmes prennent en compte, de manière prioritaire ce type de milieu en cherchant, par la voie de contractualisation[A31], avec des agriculteurs ou des éleveurs, à maintenir une certaine économie agropastorale traditionnelle compatible avec le maintien de cette biodiversité*.

Cependant ces différentes actions sont vouées à l'échec si les autres facteurs influençant la ressource en eau ne sont pas pris en compte, notamment le niveau de la nappe.



En définitive, seul un suivi permettra de réajuster les actions en comparant les résultats aux objectifs initiaux.

POUR EN SAVOIR PLUS

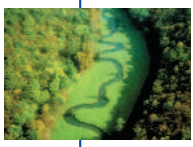
BIBLIOGRAPHIE

Albouy I., 1996. L'agriculture de la France. Les Essentiels. Milan.

Dupieux N., 1998. La gestion conservatoire des tourbières de France. Premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France, programme « Life » Tourbière de France, 244 p.

IFEN, 1999. L'environnement en France. Éditions la Découverte. 467 p.

Manneville O., Vergne V., Villepoux O. & le Groupe d'Étude des Tourbières 1999. Le monde des tourbières et des marais. Guide Delachaux et Niestlé SA, Paris, 1999.



PROLIFÉRATION D'ESPÈCES EXOTIQUES

Une espèce exotique est une espèce non présente initialement dans les écosystèmes européens. C'est une espèce proliférante c'est à dire dont les effectifs se développent fortement et/ou l'aire de répartition s'étend.

ORIGINE ET PROCESSUS

Depuis l'antiquité, le voyageur a été un facteur de propagation d'espèces exotiques. Beaucoup sont intégrées aujourd'hui dans nos paysages et cultures. D'autres sont à l'origine de nuisances…

LES MILIEUX À RISQUE…

La construction d'ouvrages nécessaires à l'aménagement hydroélectrique des vallées, l'irrigation, l'amélioration des zones d'habitation (construction d'un canal principal, de contre canaux, de digues, d'une retenue, d'une usine, délimitation de zones pour le dépôt des matériaux, isolement de certains tronçons…) modifient profondément les conditions hydrologiques et l'évolution de la végétation.

Les caractères de la végétation dépendent de la colonisation spontanée par les végétaux, des conditions du milieu physique (profondeur de la nappe, fertilité-granulométrie du sol), de la gestion. Ces constructions peuvent entraîner la disparition de groupements aquatiques et semi-aquatiques ou l'extension de certaines espèces. Les milieux les plus sensibles à la prolifération des espèces exotiques sont les milieux rajeunis et perturbés par l'homme (modification hydrologique, détérioration du système fluvial…) :

- les terrains mis à nu comme les remblais, les décharges, les enrochements du lit mineur[ZH4],
- les sites faisant l'objet d'une pollution thermique favorable à la propagation de poissons exotiques.

La croissance du tourisme et des activités de loisirs au cours de cette dernière décennie a considérablement changé le paysage et la végétation. Les espaces de nature nouvellement créés ou les sites anciennement surfréquentés peuvent être soumis soit à une (re) colonisation de la végétation originelle mais également et très souvent à l'implantation d'espèces exotiques sur les conseils de paysagistes.

Photo A.E. Adour-Garonne-GEREA

Jussie.

LES ESPÈCES À RISQUE

Les espèces invasives végétales, qu'elles soient indigènes ou exotiques, présentent des caractéristiques biologiques particulières : pouvoir colonisateur très élevé, croissance rapide, fort taux de germination, fécondité élevée, graines à grand pouvoir de dispersion (hydrochorie) et/ou forte capacité à se multiplier de façon végétative, émission de substances toxiques (non comestibles pour le bétail : cas des jussies).

Les risques de prolifération sont d'autant plus importants que les espèces exotiques sont très éloignées des espèces indigènes au niveau de leur systématique. Les prédateurs et les proies autochtones ne sont pas adaptés à ces nouvelles espèces. Pour les espèces animales, on constate aussi que les espèces exotiques sont plus agressives, plus grandes (exemple cistude et tortue de floride). Elles ont aussi une reproduction plus précoce et plus importante (exemple écrevisse européenne et écrevisse américaine). Le ragondin, introduit d'Amérique du Sud, est devenu aussi très répandu dans les zones humides.

On considère que sur 100 espèces qui essaient de s'installer, 10 y parviennent, et une devient envahissante. Les zones humides peuvent être très sensibles à de telles invasions. En France, parmi les espèces exotiques végétales les plus envahissantes, on trouve les jussies, l'élodée du canada, le myriophylle brésilien, le chiendent des eaux, le faux indigo, le buddleia, l'Impatience géante, l'érable negundo, le robinier, la renouée du Japon, les lampourdes, l'ambroisie, les solidages, les onagres. Si les végétaux sont très souvent transportés naturellement, les causes d'introduction de nouvelles espèces de poissons sont liées aux loisirs et à la pêche (36 %), à une curiosité scientifique (19 %), à la lutte biologique (19 %), à l'aquaculture (11 %) ou relève d'accidents (15 %) (Keith & Allardi, 1997).

Photo J.L Michelot

Renouée du Japon.

Dans 52 % des cas, les impacts de l'introduction de nouvelles espèces de poissons sont inconnus, pathologiques dans 11 % des cas et écologiques dans 37 % des cas (Keith et Allardi, 1997). Cependant la prolifération de certaines espèces comme le hotu est sujette à controverse car ce poisson occupe une niche écologique vacante et son introduction serait plutôt positive puisqu'elle augmente le nombre d'espèces de poissons.

IMPACTS

UNE APPRÉCIATION DES NUISANCES PARFOIS DIFFICILE…

On ne connaît pas toujours bien l'impact d'une espèce récemment introduite. La prolifération d'une espèce exotique peut entraîner :

- la disparition des espèces indigènes par compétition pour une même niche écologique ou par une dilution génétique,
- une fragilisation des écosystèmes (banalisation écologique et uniformisation des milieux),
- une simplification des réseaux trophiques*,
- une gêne mécanique pour diverses activités économiques (entrave à l'écoulement et au déplacement, gêne vis-à-vis des pratiques de loisir, obstruction des circuits des centrales thermiques),
- une accélération du comblement des milieux et une augmentation de la sédimentation des matières organiques (anaérobie* du milieu, mortalité piscicole par toxicité ammoniacale).
- l'apport de maladies et de parasites

Les aspects positifs et négatifs liés aux introductions d'espèces exotiques dépendent très souvent des nuisances occasionnées et de la valeur économique liée à ces nouvelles espèces.

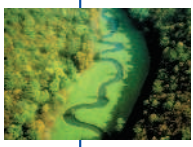
ACTIONS

L'action peut être palliative dans un premier temps, pour faire face à l'urgence, mais elle doit surtout être curative et préventive.

MÉTHODES PRÉVENTIVES

Il faut limiter l'impact des perturbations humaines sur les milieux naturels. Il s'agit, à titre d'exemple :

- de conserver les boisements riverains, en réduisant l'artificialisation des berges,
  Lorsque cela est possible, les riverains sont encouragés à laisser une bande non cultivée d'au moins 10 mètres de large. Cette zone toujours en végétation est efficace contre les risques physiques et chimiques des activités humaines et sont autant d'habitats intéressants pour la faune et la flore.
- de s'assurer régulièrement de l'impact des aménagement sur le niveau des nappes[F3],
- d'établir des réglementations nationales et internationales : depuis 1995, la France dispose de la loi Barnier



PROLIFÉRATION D'ESPÈCES EXOTIQUES

permettant de contrôler l'introduction de toutes les espèces exotiques. Le problème dépasse le cadre juridique français et s'intègre dans un cadre international.

Les plans d'eau artificiels, du fait de la contrainte de marnage induite par leur gestion hydraulique, peuvent présenter des difficultés à acquérir une végétation naturelle. La végétalisation peut contribuer à une meilleure intégration écologique (autoépuration* naturelle, création de zones de frayère, augmentation de la biodiversité*, attrait paysager…). Il s'agit de plus en plus d'utiliser des techniques mixtes qui tentent de concilier les exigences de protection contre l'érosion, assurées par les techniques de génie civil, et les exigences actuelles de protection de l'environnement, assurée par les techniques de génie écologique. Ces techniques ont pour principe d'utiliser la forte capacité à bouturer de certains genres (Salix…) de même que les autres caractéristiques biologiques d'espèces locales. Ces techniques préviennent ainsi l'invasion d'espèces exotiques.*

MÉTHODES CURATIVES

En général, l'élimination d'une espèce exotique installée n'est pas matériellement possible. On ne peut que contrôler sa prolifération et éviter sa propagation. Les différentes actions (chimique, mécanique, biologique) passent par la bonne connaissance biologique des espèces exotiques invasives et par la réalisation préalable d'études à long terme. Il s'agit notamment d'étudier leur conséquence sur les autres espèces (suivi de la sélectivité des méthodes et des produits…).

POUR EN SAVOIR PLUS

BIBLIOGRAPHIE

Actes de Colloque, 1997. Les introductions d'espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Enjeux, conséquences et recommandations. n. Fr. Pêche Pisciculture, 344-345, 516 p.

Muller S. et al., 1997. Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France. Synthèse bibliographique. Étude interagences de l'eau coordonnée par J. Prygiel (Agence de l'Eau Artois-Picardie) réalisée par le GIS « Macrophytes des eaux continentales ». Les études de l'agence de l'eau n° 68.

Agence de l'Eau Adour-Garonne, 1999. Espèces végétales et animales inféodés aux milieux aquatiques. GEREA, 49 p.