

Elargissement dans la région de Schafftäuli, Thur TG (Photo: M. Baumann, Amt für Umwelt Kt. Thurgau)



Les nombreux modes d'utilisation et d'exploitation des zones alluviales influencent de manière variable leur valeur biologique et écologique. La conservation et l'exploitation ne s'opposent pas nécessairement; des solutions adéquates, alliant mesures de protection et utilisations, peuvent être mises en place. Les fiches d'information développent les thèmes actuels liés aux différents secteurs d'exploitation présents dans les zones alluviales. Elles exposent les aspects légaux et scientifiques, analysent les conflits et présentent des solutions par le biais d'exemples concrets.

Destinées en premier lieu aux personnes impliquées dans la mise en œuvre de la protection; elles pourront toutefois représenter une source de renseignements pour toutes les personnes intéressées. La série sera, selon les besoins, complétée par d'autres thèmes relatifs à la protection et à l'exploitation de ces milieux.

Les zones alluviales constituent un écosystème exceptionnel dans lequel les multiples habitats façonnés par l'eau abritent une diversité d'espèces animales et végétales incomparable. Nous espérons par cette publication, contribuer à sauvegarder durablement ces milieux naturels remarquables.

Office fédéral de l'environnement (OFEV)  
Berne, août 2008

Evelyne Marendaz Guignet  
Chef de la division Gestion des espèces

## Remerciements

L'éditeur et les auteurs des fiches remercient cordialement les personnes et institutions qui ont fourni des informations, des illustrations ou des idées et celles ayant accepté de relire les fiches et de les améliorer en proposant des compléments ou des précisions.

## Impressum

### Editeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)  
*L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).*

### Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur. Les aides à l'exécution de l'OFEV (appelées jusqu'à présent aussi directives, instructions, recommandations, manuels, aides pratiques) paraissent dans la collection «L'environnement pratique».

### Rédaction

Service conseil Zones alluviales,  
Yverdon-les-Bains et Berne

### Accompagnement OFEV

Béatrice Werffeli, Stephan Lussi

### Graphisme

Marianne Seiler, Berne

### Citation

Dossier Zones alluviales: fiches. Réd.: Service conseil Zones alluviales Berne et Yverdon-les-Bains.  
Berne: Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2001–2008.

## Adresses de contact

### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEV

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@bafu.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@bafu.admin.ch  
OFEV, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8A, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
sacza@bluewin.ch, [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

Etage alpin  
Neufeldstrasse 5-9, 3012 Berne  
Tél. 031 300 44 33, fax 031 302 76 11  
alpineauen@geo7.ch

## Commande

OFEV, Centrale d'expédition, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@bafu.admin.ch  
[www.environnement-suisse.ch/publications](http://www.environnement-suisse.ch/publications)  
Numéro de commande: VU-8825-F

Ce dossier est également disponible en allemand (VU-8825-D)

---

## **1 ZONES ALLUVIALES ET EXPLOITATION DU GRAVIER**

charriage, concessions, conflits, dynamique alluviale, eaux souterraines, extraction et utilisation du gravier, faune aquatique, lois et ordonnances: LAT, LEaux, LFSP, LPN, OEaux, OZA; objectifs de protection, paysage, protection contre les crues, revitalisation



---

## **2 ZONES ALLUVIALES ET EAUX SOUTERRAINES**

débits résiduels, eaux potables, exploitation des eaux souterraines, inondations, lois et ordonnances: LAT, LEaux, LFH, LFSP, OEaux, OZA; niveau des nappes phréatiques, protection des eaux souterraines, revalorisation, revitalisation, zones de protection



---

## **3 ZONES ALLUVIALES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS**

activités récréatives, baignade, canoë, équitation, gestion des visiteurs, information, lois et ordonnances: CC, LChP, LFo, LFSP, LNI, ODF, OFo, OLFP, OZA; mesures de protection, modes de prévention, objectifs de protection, promenade, restrictions, VTT



---

## **4 ZONES ALLUVIALES ET ZONES-TAMPON**

bassin versant, contrats, cours d'eau, espace nécessaire, indemnisation, lois et ordonnances: LEaux, LPN, OACE, OPD, OZA; pression anthropique, propriétaires fonciers, achat de terrain, réseau de biotope, surface de compensation écologique, zones-tampon: biologique, hydrologique, morphodynamique, trophique; zone de tranquillité



---

## **5 ZONES ALLUVIALES ET REVITALISATION**

bancs de gravier, biodiversité, biotopes de substitution, débits résiduels, dynamique alluviale, espace nécessaire, faune aquatique et terrestre, lois et ordonnances: LEaux, LPN, OACE, OZA; politique de défrichage, poisson, régime hydrique, renaturation, revalorisation, subventions, suivi, végétation



---

## **6 ZONES ALLUVIALES ET STRATÉGIES DE PROTECTION**

achat de terrain, aménagement du territoire, atteintes, échange de terrain, espèces animales menacées, lois et ordonnances: OZA; objectifs de protection, périmètre, planification forestière, règlement de protection, subventions, utilisation du sol, zone protégée



**7 ZONES ALLUVIALES  
ET CHEVALIER GUIGNETTE**

bancs de graviers, biologie, canoë, conflits pour l'espace, dérangement, gestion des visiteurs, information, limitation d'accès, lois et ordonnances: CC, LChP, LFo, LFSP, LNI, OZA; mesures de protection, petit gravelot, réglementation, répartition, site de nidification



**8 ZONES ALLUVIALES ALPINES**

conflits et solutions, délimitation, dynamique naturelle, géotope, lois et ordonnances: OZA; marges proglaciaires, moraines, mosaïques, particularités géomorphologiques, plaines alluviales alpines, succession, utilisation



**9 ESPACE NÉCESSAIRE  
AUX ZONES ALLUVIALES**

agriculture, aménagements hydrauliques, dynamique alluviale, eaux souterraines, espace nécessaire, exploitation forestière, indemnisation, instruments, ligne d'évaluation, ligne d'intervention, lois et ordonnances: LACE, LAgr, LAT, LFo, LPN, NGV, OACE, OQE, OZA; participation, périmètre, protection contre les crues, zone protégée



**10 ZONES ALLUVIALES  
ET GESTION FORESTIÈRE**

autorisation de défrichement, dynamique alluviale, érosion, essences forestières, faune, forêt alluviale, futaie, gestion, indemnisation, ligne d'évaluation, ligne d'intervention, lois et ordonnances: LFo, LPN, OZA; plan de gestion, réserve forestière, revalorisation, succession, taillis sous futaie, transformation de plantation, utilisation



**11 INVENTAIRE DES ZONES ALLUVIALES**

deltas, dynamique alluviale, forêt alluviale à bois dur, forêt alluviale à bois tendre, formations végétales, lois et ordonnances: OZA, LPN; marges proglaciaires, plaines alluviales alpines, rives lacustres, statistiques, surfaces glaciaires, types de zones alluviales, végétation herbacée, zones alluviales de cours d'eau



**12 ZONES ALLUVIALES  
ET EXPLOITATION ALPESTRE**

agriculture, charges usuelles, exploitations alpestres, extraction de gravier, groupements végétaux sensibles, indemnisation, lois et ordonnances: OZA, LPN, LAgr, OCest, OFAG estivage; pacage, pâturage, piétinement, plan d'exploitation, recommandations, région d'estivage



**13 FAUNE ET FLORE DES ZONES ALLUVIALES**

données de base, espèces caractéristiques, espèces cibles, espèces animales caractéristiques, espèces végétales caractéristiques, exemples : martin-pêcheur, castor, rainette verte, criquet des Iscles, petite massette, inule de Suisse ; lois et ordonnances : LChP, LPN, OPN, OZA ; mesures de protection des espèces, mise en œuvre, protection des espèces

---





Au bord du Rhin antérieur (Photo: Amt für Natur und Landschaft, GR)



## ZONES ALLUVIALES ET EXPLOITATION DU GRAVIER

Matière première très demandée, le gravier est utilisé sous différentes formes. Mais son exploitation constitue une atteinte importante au paysage. Elle touche en outre à divers intérêts, principalement dans le domaine de l'agriculture, de la sylviculture, de la protection de la nature et des eaux souterraines, ainsi que de l'approvisionnement en eau potable.

Pour des raisons économiques, le gravier est souvent extrait des cours d'eau. Dans certains cas, la protection contre les crues peut aussi justifier une extraction de gravier: le lit est alors périodiquement dragué pour augmenter la capacité d'écoulement. Enfin, une exploitation unique et ponctuelle du gravier peut constituer un instrument de revitalisation d'une zone alluviale.

L'exploitation du gravier a surtout des effets négatifs sur le système alluvial (sensible) quand elle modifie le charriage des alluvions et réduit la dynamique alluviale. Or, si la dynamique naturelle de l'eau et des sédiments est entravée, les milieux

pionniers abritant une flore et une faune typiques des zones alluviales disparaissent et ne se régénèrent pas. L'exploitation du gravier peut donc entrer en conflit avec les objectifs de protection des zones alluviales.

### Cadre légal

#### Vue d'ensemble

L'exploitation du gravier dans les zones alluviales d'importance nationale requiert l'agrément de diverses autorités. Sont pour le moins nécessaires:

- selon le droit cantonal en vigueur, une concession pour l'exploitation du gravier (p. ex. dans les cantons de Berne, Fribourg, Zurich, des Grisons et du Valais) ou une autorisation (p. ex. dans les cantons d'Argovie, du Tessin et de Vaud);
- l'autorisation imposée par la législation fédérale sur la protection des eaux (art. 44, al. 1 de la loi fédérale sur la protection des eaux – ci-après LEaux);

- en cas d'atteinte à une zone piscicole: l'autorisation exigée par la législation sur la pêche (art. 8, al. 1 et 3 de la loi fédérale sur la pêche);
- pour les projets d'une certaine importance, un permis de construire (art. 22, al. 1 de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire – ci-après LAT) se fondant sur un plan d'affectation approprié (zone d'extraction du gravier; art. 18, al. 1, LAT et arrêts du Tribunal fédéral [ci-après ATF] 123 II 93 ff., 120 Ib 212), ou pour les projets plus modestes, une autorisation en dérogation pour des constructions en dehors des zones à bâtir (art. 24 LAT).
- une analyse de la compatibilité du projet avec les objectifs de protection visant à conserver intactes les zones alluviales d'importance nationale (art. 4 de l'ord. sur les zones alluviales – ci-après OZA) dans le cadre du plan d'affectation pour grands projets (ATF 123 II 93 ff.) ou de l'octroi d'une autorisation en dérogation pour petits projets (selon l'art. 24 LAT). Le projet doit veiller non seulement à éviter de nouvelles atteintes, mais également à éliminer des atteintes existantes (art. 8 OZA).

### **Concession et autorisation d'exploiter le gravier**

Dans certains cantons, l'extraction de gravier est considérée comme un monopole de l'Etat. Dans ces cantons, la législation prévoit une utilisation exclusive de cette ressource (p. ex. art. 52, 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> al. de la Constitution cantonale bernoise et § 77, 1<sup>er</sup> al. de la loi cantonale zurichoise sur la police des eaux). Le canton peut certes accorder une concession d'exploitation à un tiers, mais sans que ce dernier puisse la revendiquer comme un droit (p. ex. art. 49, 1<sup>er</sup> al. de la loi cantonale bernoise sur les constructions hydrauliques): l'octroi d'une telle concession peut être refusé sans justification.

Il n'existe aucun droit non plus à l'obtention d'un permis d'exploiter le gravier dans les cantons exigeant pour cela une concession d'utilisation de bien public (p. ex. art. 120 de la loi d'application du code civil du canton des Grisons, art. 20 de la loi cantonale fribourgeoise sur le domaine public et art. 140 de la loi sur les routes du canton du Valais).

Dans d'autres cantons, l'exploitation du gravier est soumise à l'octroi d'une autorisation (p. ex. Abbaudekret § 8 [Argovie], Decreto legislativo re-

golante gli scavi all'alveo di laghi, fiumi e torrenti art. 2 [Tessin] et loi sur les carrières du canton de Vaud § 4). Dans ces cantons, le droit à l'octroi d'une autorisation est garanti pour autant que les exigences légales soient remplies.

### **Exigences découlant de la législation sur la protection des eaux**

L'extraction de gravier ne doit pas porter atteinte aux eaux souterraines qui peuvent servir à l'approvisionnement en eau potable du point de vue quantitatif et qualitatif (art. 44, al. 2 et 3, LEaux). Une couche de matériaux de protection d'au moins 2 mètres d'épaisseur doit subsister au-dessus du niveau naturel maximum (décennal) de la nappe phréatique. La zone d'exploitation doit être limitée de manière à garantir l'alimentation naturelle des eaux du sous-sol. A la fin des travaux, il y a lieu de reconstituer la couche de couverture de manière à ce que son effet protecteur corresponde à celui d'origine (annexe 4, ch. 211, al. 3, let. a, b, c de l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux – ci-après OEaux). Les prélèvements opérés dans une nappe souterraine ne doivent pas être supérieurs à la quantité d'eau qui l'alimente. Ils peuvent toutefois excéder temporairement les apports à condition qu'ils ne portent préjudice ni à la qualité des eaux souterraines, ni à la végétation (art. 43, al. 1, LEaux). Selon l'art. 20 de cette loi, l'exploitation du gravier est interdite dans les zones de protection des eaux souterraines (ATF 119 Ib 176 f).

Dans les cours d'eau, l'exploitation ne doit pas perturber le bilan des matériaux charriés (art. 44, al. 2, LEaux et art. 43 OEaux). Elle doit éviter de provoquer une turbidité susceptible de porter atteinte aux eaux piscicoles. A long terme, l'exploitation du gravier ne doit pas provoquer d'abaissement du lit en dehors du lieu d'extraction, ni y modifier considérablement la granulométrie des alluvions.

### **Exigences découlant de la législation sur la pêche**

Selon l'art. 9, al. 1 de la loi fédérale sur la pêche, il y a lieu de préserver ou de créer les conditions de vie favorables à la faune aquatique (en ce qui concerne la forme du profil d'écoulement, la structure du lit et des berges, le nombre et la forme des abris à poissons, la profondeur, la température et la vitesse d'écoulement de l'eau) et à sa reproduction natu-

relle. Par une pêche électrique préalable, on évitera que des poissons ou des écrevisses soient tués ou blessés par des machines ou des aménagements. Si un projet porte gravement atteinte à des intérêts piscicoles – en particulier en ce qui concerne la protection du milieu – et qu'il n'est pas possible

les zones alluviales prévoit en effet des dérogations pour des projets dont l'emplacement s'impose directement par leur destination ou qui servent un autre intérêt public prépondérant, également d'importance nationale. Une dérogation peut donc être admise si l'exploitation du gravier ne peut être réa-



L'exploitation de gravier dans des zones alluviales d'importance nationale requiert l'agrément de diverses autorités: carrière au delta de la Kander, BE (Photo: Jan Ryser).

de mettre en œuvre des mesures de compensation appropriées, la décision concernant le projet doit tenir compte de tous les intérêts en présence (art. 9, al. 2 de la loi fédérale sur la pêche).

### **Exigences découlant de la législation sur la protection de la nature**

Les zones alluviales d'importance nationale doivent être conservées intactes (art. 4, al. 1, OZA). Cet objectif de protection implique que la flore et la faune indigènes caractéristiques des zones alluviales seront préservées et leur développement favorisé, et que la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage sera rétablie. A priori, l'extraction de gravier n'est pas incompatible avec cet objectif de protection (voir art. 5, al. 2, let. c, OZA et art. 43, al. 1, let. c, OEaux). Mais les étapes et les volumes d'extraction fixés par le plan d'exploitation doivent garantir le développement durable de la zone alluviale.

La protection dont jouit une zone alluviale d'importance nationale n'est pas absolue – seulement relative. L'art. 4, al. 2 de l'ordonnance fédérale sur

lisée à un autre endroit (quand le projet est exclusivement – et non seulement partiellement – lié à un site). En revanche, l'exploitation du gravier à cet endroit doit être pour le moins d'importance nationale, c'est-à-dire être indispensable à l'approvisionnement en gravier de la région (JAB 1997 528 = DEP 1998 68, avec référence à l'ATF 104 Ib 230). Quand l'exploitation est liée à un projet de revitalisation de la zone alluviale (p. ex. à la restauration d'une dynamique déficiente), la législation sur la protection de la nature n'exige pas que cette condition soit remplie. Elle est alors seulement exigée par la législation forestière si le projet prévoit un déboisement. Au cas où une dérogation est accordée, le requérant doit veiller à prendre des mesures particulières pour assurer la meilleure protection possible du site, sa reconstitution ou, à défaut, son remplacement adéquat (art. 18, al. 1ter de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage – ci-après LPN). Ces mesures de compensation ne doivent pas seulement tenir compte de l'importance nationale du site, mais aussi des milieux naturels et de l'étendue de l'impact.

## Justification de l'extraction de gravier en zone alluviale

### Exploitation de la matière première

Dans une zone alluviale, le gravier des cours d'eau peut représenter localement un potentiel d'une grande importance économique. Les bancs de gravier peuvent y être exploités très facilement au moyen d'engins mobiles.



Dans les Alpes il n'y a souvent pas d'alternative à l'extraction de gravier des cours d'eau et des zones alluviales: Pian di Alne, Val Calanca, GR (Photo: Stephan Lussi).

### Prévention contre l'inondation de zones limitrophes

Parfois protégés par une digue, les terrains bordant les zones alluviales sont généralement à peine plus élevés que celles-ci. Au fur et à mesure que l'alluvionnement naturel rehausse le lit du cours d'eau, le risque d'inondation des zones limitrophes augmente. L'extraction de matériaux devient alors nécessaire. Dans les vallées des Alpes, la confluence d'un torrent latéral et d'une rivière représente un cas spécial: ici, l'apport de matériaux se produit souvent par à-coups. Il peut entraîner temporairement une forte élévation du lit de la rivière et provoquer des retenues en amont (exemples: objet n° 58 de l'inventaire fédéral des zones alluviales Teuffengraben – Sackau: tronçon Rüscheegg-Graben – Wislisau, BE; objet n° 31 Cahuons, GR).

### Prévention contre l'inondation de zones situées en aval

Sur certains tronçons de cours d'eau aménagés situés en aval des zones alluviales, l'accumulation de matériaux est indésirable et risque de provoquer des inondations. Il peut donc s'avérer nécessaire de réduire la masse de matériaux entraînés naturellement hors de la zone alluviale. Dans ce cas, la dynamique alluviale ne peut être conservée ou restaurée que si la pente naturelle du lit est réduite artificiellement (exemple: objet n° 78 Engstlige: Bim Stei – Oybedli, BE).

### Prévention contre l'érosion des rives

Dans les cours d'eau où les grandes crues sont rares ou de courte durée, une pratique courante consiste à creuser périodiquement un chenal d'écoulement au centre du lit pour réduire la pression exercée sur les berges. Quand les matériaux extraits ne sont pas rendus au cours d'eau, cette pratique modifie le régime naturel du charriage (exemples: objet n° 61 Gérine tronçon Stersmühle, FR; objet n° 151 Brenno di Blenio, TI, après la crue de 1987, mais pas en 1993).

Du point de vue de la stabilité et de la protection des berges, une telle mesure ne se justifie que si les eaux n'érodent pas à nouveau les mêmes points lors des crues suivantes. Elle offre une fausse impression de sécurité en cas de crues exceptionnelles et / ou de longue durée. Ces dernières nivellent le chenal, puis érodent à nouveau les berges. Cette

mesure paraît peu judicieuse si l'on compare le faible degré de sécurité qu'elle offre à l'atteinte considérable qu'elle porte à la dynamique alluviale.

### Dépôts ponctuels

Pour des raisons hydrauliques, les discontinuités du profil d'écoulement – spécialement les rétrécissements dus à des ponts – entraînent des discontinuités dans le lit d'une rivière: en général, un banc de gravier se forme en amont. Ce dépôt est souvent interprété à tort comme le signe d'une tendance à l'alluvionnement et est évacué par des machines. Une analyse du régime du charriage permet de définir si le dépôt est tolérable ou non et peut éviter une extraction inutile (exemples: objet n° 61 Gérine tronçon Stersmühle, FR; objet n° 129 La Borgne en amont d'Arolla, VS).

## Principes de la géomorphologie fluviale

### Dynamique alluviale (dynamique des solides)

Dans les zones alluviales, les crues agissent à la manière d'une charrue, tout en déposant des matériaux solides: elles emportent des bancs de gravier et des îlots et en créent de nouveaux par dépôt de matériaux. La dynamique alluviale est étroitement liée au mécanisme et à l'intensité du transport des solides, ainsi qu'aux différentes formes géomorphologiques des cours d'eau.

### Types de cours d'eau

- **Lit ramifié:** Le cours se divise en plusieurs chenaux séparés par des bancs de gravier et des îlots. Cette situation peut résulter d'un lit très large, d'une forte déclivité, de matériaux relativement fins et de grandes variations de débit (exemples: objet n° 61 Gérine: Plasselb – Marly, FR; objet n° 133 Bois de Finges, VS).



La dynamique alluviale est étroitement liée au mécanisme et à l'intensité du charriage: lit ramifié de la Gérine, FR (Photo: Martin Jäggi).

- **Lit simple à méandres:** L'écoulement reste concentré dans un chenal unique, qui présente des sinuosités relativement régulières (vues en plan). Les matériaux sont érodés à l'extérieur des courbes et déposés à l'intérieur des courbes suivantes. De cette manière, une telle rivière peut méandrer à long terme dans le paysage alluvial (exemples: objets n°s 119 et 121 Embouchure de l'Aubonne, VD et La Roujarde (Venoge), VD).
- **Lit simple à fond colmaté:** Quand une rivière s'enfonce dans son lit, ce sont essentiellement les composants les plus grossiers qui restent en place. Si cette couche présente une

granulométrie bien répartie comprenant des éléments très grossiers, le lit du cours d'eau reste stable même par haut débit. Bien que cette situation géomorphologique se trouve surtout dans des cours d'eau fortement corrigés, elle existe aussi sur des tronçons relativement naturels (exemple: objet n° 72 Heustrich (Kander), BE).

### Mécanisme du charriage

Le charriage des sédiments dans un cours d'eau à lit ramifié ou à méandres est en principe discontinu. Une particule mise en mouvement par le courant est transportée sur une certaine distance. Lorsqu'elle se dépose, ce sont d'autres particules qui sont mises en mouvement. Dans ce genre de cours d'eau, le transport a lieu presque exclusivement d'une zone d'érosion bien définie à une zone de dépôt bien précise. L'ensemble du transport de matériaux contribue ainsi à la dynamique alluviale. Sur un lit pratiquement stable – comme dans le cas d'un lit simple à fond colmaté – certains matériaux sont au contraire transportés sur de grandes distances.

### Intensité du charriage

La quantité de matériaux déplacés dépend de la pente et de l'écoulement; elle est inversement proportionnelle à la taille des matériaux. Le transport du gravier – et donc la dynamique alluviale – se concentre sur les périodes de hautes eaux. Les torrents de montagne à crues très marquées sont soumis à une dynamique alluviale plus forte que les rivières de plaine à faible pente et à régime d'écoulement plus régulier.

### Régime du charriage

Si davantage de matériaux parviennent dans un tronçon de cours d'eau que celui-ci ne peut en transporter, les matériaux excédentaires sont déposés (alluvionnement). Dans le cas contraire, le lit a tendance à se creuser (érosion). Quand l'apport et l'évacuation de matériaux sont de même ampleur, on parle d'une situation d'équilibre dynamique.

## Conflits

### Aspect «nature et paysage»

L'exploitation du gravier peut engendrer divers conflits avec la protection des zones alluviales:



Les constructions nécessaires à l'extraction et au stockage du gravier représentent une grande perte de surface pour la zone alluviale: Gravière à Grindelwald, BE (Photo: Inspection de la protection de la nature, Berne).

- **Aménagements et dépôts:** Souvent, les constructions nécessaires à l'extraction du gravier s'accompagnent d'autres aménagements tels que parkings, garages, zones de traitement et de stockage des matériaux. Ces aménagements peuvent représenter une grande perte de surface pour la zone alluviale.
- **Bancs de gravier:** L'exploitation des bancs de gravier anéantit des milieux alluviaux de grande valeur biologique. Les plantes pionnières qu'ils abritent constituent l'origine du développement végétal de la zone alluviale. Les bancs de gravier constituent aussi l'habitat d'espèces animales spécialisées, souvent rares en Suisse.
- **Bilan du charriage:** L'extraction de gravier modifie le régime du charriage. Les extractions en amont des zones alluviales modifient éga-



La disparition des bancs de gravier réduit l'habitat d'espèces typiques et souvent rares en Suisse comme le petit gravelot (Photo: Peter Keusch).

lement la dynamique alluviale. La tendance à l'alluvionnement peut être ralentie ou compensée. Souvent, la modification du charriage se traduit par un renversement de tendance (les matériaux ne sont plus déposés mais emportés) ou par le renforcement d'une tendance négative (une érosion latente est nettement accélérée par le prélèvement de matériaux). La dynamique alluviale ne parvient alors plus que difficilement – ou plus du tout – à générer de nouvelles zones pionnières.

- **Profil d'écoulement:** La modification du charriage a souvent des effets sur le lit des cours d'eau. Quand la tendance à l'alluvionnement cède la place à une tendance à l'érosion, un lit large, ramifié ou à méandres, peut se transformer dans le pire des cas en un lit profond à fond colmaté et à faible dynamique alluviale. Les zones situées en dehors du lit principal deviennent des terrasses alluviales rarement submergées et plus guère restructurées par les crues. La régénération régulière de la végétation alluviale faisant défaut, la couverture végétale typique des zones alluviales évolue alors vers des communautés stables, entraînant la disparition de biotopes très précieux pour la faune.
- **Nappe d'eau souterraine:** L'extraction de gravier dans les cours d'eau a souvent pour conséquence un abaissement du niveau de la nappe d'eau souterraine, surtout quand ce niveau est élevé. Proscrit par la loi fédérale sur la protection des eaux, cet abaissement peut avoir pour conséquence un dessèchement de la végétation alluviale: progressivement, les plantes caractéristiques de ces zones humides sont remplacées par des espèces «ordinaires».
- **Pollution de l'eau:** Le déversement d'eaux usées entraînait autrefois une fine sédimentation susceptible de modifier les écosystèmes aquatiques. Des dispositions légales sévères empêchent aujourd'hui ces rejets (art. 6 LEaux et annexe de l'OEaux).
- **Bruit:** Tant l'exploitation que la circulation engendrée par le transport des matériaux provoquent des émissions sonores parfois importantes, susceptibles de perturber la faune.
- **Aspect du paysage:** Les installations nécessaires à l'extraction du gravier et la zone d'extraction elle-même (fosses, tas de gravier) modifient l'aspect du paysage naturel.

### Aspects légaux

Les atteintes existantes à une zone alluviale d'importance nationale doivent être réparées dans la mesure du possible (art. 8, OZA). Si une concession ou une autorisation cantonale d'exploitation du gravier est incompatible avec les objectifs de protection (art. 4, OZA), elle ne peut être prolongée. Le cas échéant, une telle concession peut être résiliée ou sa portée limitée avant la fin de sa validité, moyennant paiement d'une juste indemnité (p. ex. selon l'art. 49, 3<sup>e</sup> al. de la loi cantonale bernoise sur les constructions hydrauliques). L'exploitation d'installations légalement construites pour l'extraction du gravier peut être maintenue, même si elle touche une zone alluviale protégée (droit acquis). Le démantèlement de telles constructions ne peut intervenir que sur la base d'un accord conclu entre le canton, les propriétaires et les exploitants (art. 18a, al. 2, en relation avec l'art. 18c, al. 1 et 2, LPN). De ce fait, les conflits engendrés par l'exploitation du gravier dans les zones alluviales d'importance nationale ne peuvent être résolus que d'un commun accord entre les différentes parties. Une expropriation par le canton n'est envisageable que si ces efforts demeurent sans résultat (art. 18a, al. 2, en relation avec l'art. 18c, al. 4, LPN). En revanche, les projets d'agrandissement, de changement d'affectation ou de reconstruction d'installations contraires aux objectifs de protection (et qui ne se justifient pas par un caractère exceptionnel) ne peuvent se prévaloir d'un droit acquis.



Les aménagements nécessaires à l'extraction du gravier modifient l'aspect du paysage naturel (Photo: Service conseil Zones alluviales).

## Recommandations

### Généralités

Dans les zones alluviales, l'extraction devrait être limitée à la quantité de gravier nécessaire à la réalisation des objectifs de protection contre les inondations. S'il s'agit d'empêcher que des matériaux qui se sont déposés dans l'ensemble de la zone alluviale ne mettent en danger les terrains limitrophes, le volume de gravier à évacuer doit correspondre au taux d'alluvionnement naturel du site. S'il y a lieu de restreindre la quantité de matériaux emportée vers l'aval pour ne pas surcharger le tronçon suivant du cours d'eau, on la limitera au volume maximal susceptible d'y transiter sans problème.

Les objectifs de protection des zones alluviales sont subordonnés à la protection de l'homme et des biens importants contre les effets dommageables de l'eau. Cependant une pesée des intérêts est nécessaire: il est exclu d'extraire du gravier pour protéger du terrain agricole.

L'apport annuel de matériaux étant fonction d'un débit variable, les objectifs d'extraction ne peuvent être fixés que par approximation: c'est une moyenne établie sur de nombreuses années. Le prélèvement doit donc être contrôlé par des mesures géométriques, c'est-à-dire par des relevés hydrologiques et des relevés de profils en amont et en aval du lieu d'extraction.

### Mode d'extraction

- **Curage régulier:** Sur un tronçon à alluvionnement, la pente diminue régulièrement de l'amont à l'aval (le profil en long est concave) et la sédimentation se fait de façon relativement homogène sur l'ensemble du tronçon.

Un curage périodique du lit mineur – par exemple tous les 20 ans – permet de prélever les matériaux qui se sont déposés durant cette période. Entre deux curages, on veillera à ce que la sécurité des zones limitrophes soit garantie en cas de crue.

Une telle intervention peut paraître lourde, mais l'on peut comparer ses effets à ceux d'une crue exceptionnelle déplaçant des matériaux sur une grande surface et détruisant des biotopes.

- **Prélèvement itinérant sous contrôle:** Une certaine quantité de gravier est prélevée chaque

année à un endroit différent du cours d'eau. Cette quantité correspond en moyenne à l'alluvionnement naturel. Le lieu d'extraction étant à chaque fois différent, une zone curée n'est plus touchée durant une longue période (env. 20 ans). Après un cycle complet de prélèvements, le résultat est en principe le même que lors d'un curage régulier.

- **Concentration des prélèvements sur un ou plusieurs emplacements:** Cette possibilité entre surtout en ligne de compte quand il s'agit de limiter la quantité de solides sortant de la zone alluviale. Dans ce cas, l'emplacement doit se situer à l'extrémité inférieure de la zone. Pour empêcher un alluvionnement systématique dans la zone alluviale elle-même, il est nécessaire de modifier la géométrie d'écou-



Dans les zones alluviales, l'extraction devrait être limitée à la quantité qui se dépose naturellement dans le site: Brione Verzasca, TI (Photo: Service conseil Zones alluviales).

ment. L'extraction ne peut être concentrée à un point déterminé que si le dépôt est lui aussi concentré à ce point, et non réparti dans l'ensemble de la zone. Par une extraction unique, le lit est abaissé au milieu environ du tronçon considéré, si bien que la déclivité du cours devient plus forte que précédemment en amont, plus faible en aval. Après cette adaptation, une dynamique alluviale quasiment naturelle peut de nouveau s'exercer dans les différents secteurs.

### Techniques d'extraction

- Extraction au moyen d'**engins mobiles**, surtout quand le lieu d'intervention varie.
- Extraction au moyen d'une **excavatrice fixe**. Un certain volume est périodiquement retiré d'une fosse de dragage. Les crues doivent avoir comblé la fosse pour qu'il soit possible d'extrai-

re le volume de matériaux souhaité. Bien qu'irrégulier, le comblement doit correspondre à la quantité moyenne de matériaux que l'on souhaite extraire de cette fosse.

- **Bassins collecteurs de sédiments.** Cette technique modifie la géométrie du cours d'eau. Généralement le lit mineur est scindé en deux chenaux d'écoulement formant deux bassins de sédimentation, ou élargi – souvent asymétriquement – de manière à provoquer la formation d'un banc de gravier. Dans le cas des bassins parallèles, on fait circuler l'eau alternativement par l'un et l'autre chenal, pendant que le bassin sec est vidé de ses matériaux. Quelle que soit la solution choisie, il importe de bien connaître les données géométriques, afin de savoir clairement à quel moment l'excavation peut débiter. Après le prélèvement des matériaux, la libre circulation du gravier doit être garantie.

### **Revitalisation de zones alluviales par une extraction ciblée de gravier**

Dans certains cas, il est judicieux d'abaisser le niveau d'écoulement de la zone alluviale. Si la zone inondable est correctement élargie et que les conditions géomorphologiques permettent un lent alluvionnement lors des crues futures, la dynamique alluviale se trouve nettement améliorée (exemple: objet n° 160 Pascoletto (Moesa), GR).

L'abaissement du niveau d'écoulement nécessite souvent l'extraction d'une quantité de gravier représentant un multiple de l'apport annuel de matériaux par le cours d'eau, dans des cas extrêmes, l'apport de plusieurs dizaines d'années.



Une extraction de gravier unique et ciblée élargissant la zone inondable permet d'améliorer la dynamique alluviale: Pascoletto, GR (Photo: Rolf Wyss).

## Exemples

**Strada (objet n° 174, GR):** Cette zone alluviale était autrefois directement influencée par deux exploitations de gravier. L'une, située au milieu du site, a pu être fermée lors de la construction de la route d'évitement de Strada, dans le cadre des mesures de compensation. La seconde, située en amont de la zone alluviale, dispose en revanche d'une concession valable encore plusieurs années. En raison des prélèvements effectués, l'Inn n'amène qu'une petite quantité de matériaux dans la zone alluviale, si bien que la pente du cours d'eau restera plus faible qu'autrefois dans ce site. D'autre part, l'Inn ayant surcreusé son lit à cause de cette exploitation, les abords sont devenus des terrasses alluviales surélevées. Il a été décidé d'abaisser ces terrasses sur une grande surface de manière à favoriser la divagation du cours d'eau et améliorer la dynamique alluviale. Les excavations ont libéré une certaine quantité de matériaux pour l'exploitation.

**Engstlige: Bim Stei – Oybedli (objet n° 78, BE):** Entre l'extrémité aval de la zone alluviale et le tronçon canalisé de l'Engstlige à travers Frutigen existe une exploitation de gravier. Un prélèvement excessif de matériaux a entraîné un approfondissement prononcé de la rivière en amont de la gravière et au bas de la zone alluviale. Le volume charrié vers Frutigen devant rester limité pour des raisons de protection contre les crues, le lit du cours d'eau doit être abaissé. Un nouveau niveau d'écoulement a été adopté dans ce secteur, impliquant l'excavation d'une grande terrasse alluviale.

**Chandergrien (objet n° 70, BE):** Le delta de la Kander est d'importance nationale (seuls 12 deltas figurent dans l'inventaire). Diverses conditions sont posées à l'extraction du gravier, afin qu'elle respecte les objectifs de protection de la zone alluviale. La société d'exploitation ne peut prélever qu'une quantité limitée de matériaux chaque année: une petite partie dans le delta proprement dit, le reste dans le lac. En outre, un échelonnement saisonnier est imposé dans les eaux piscicoles, ainsi que des zones de protection et des distances de sécurité par rapport à la rive.

**Reussdelta (objet n° 105, UR):** La Reuss fut canalisée au 19<sup>e</sup> siècle et son embouchure dans le lac des Quatre Cantons fut repoussée au large par les réalisations successives de deux digues. Avec le projet «Delta de la Reuss», l'embouchure a réintégré la ligne de rivage actuelle et le lit de la rivière a été élargi en forme de delta dans les quelque 500 derniers mètres de son cours. Très lentement, le delta progresse maintenant en direction du lac et une dynamique alluviale très forte s'est instaurée dans la zone élargie.



L'extraction des sédiments du lac permet de financer la protection et l'aménagement de l'embouchure de la Reuss, UR (Photo: Ottomar Lang).

Le retrait de l'embouchure permet la récupération des matériaux déposés dans le lac après la correction de la Reuss, entre 1850 et 1900 environ. L'entreprise qui a financé l'ensemble du projet est ainsi assurée de survivre économiquement.

La nouvelle zone d'extraction se situe dans le lac, en dehors du delta de la Reuss. Le gravier est donc exploité au fond du lac. La loi cantonale sur le delta de la Reuss du 1. 1. 1986 formule les principes de base pour la protection de la nature dans ce site. Elle prescrit ainsi qu'un quart des recettes de la concession d'exploitation du gravier dans le lac des Quatre Cantons, encaissées par le canton et la «Corporation Uri», doivent être affectées aux mesures de revitalisation et de protection préconisées par cette loi. Actuellement, la taxe de concession s'élève à 1 fr. 25 par m<sup>3</sup> de gravier prélevé, ce qui représente une rentrée annuelle d'environ 3 millions de francs. La zone protégée est gérée par une commission nommée par le Conseil d'Etat, la «Commission du delta de la Reuss».

**La Sarine près Château d'Oex (objet n° 68, VD):** Dans cet objet montagnard situé le long de la Sarine vaudoise, près de Château d'Oex, un défilé rocheux étroit livre des matériaux dans la zone alluviale. La commune avait chargé une entreprise d'extraire des graviers pour ses propres besoins. Le déficit de charriage dû à l'exploitation a entraîné l'enfoncement du cours d'eau, la désactivation des bras secondaires et le drainage de la forêt alluviale, ainsi qu'une baisse des effectifs du chevalier guignette, une espèce caractéristique de ces milieux.

Suite à une extraction particulièrement importante (1993), et en réponse aux réactions négatives des associations de protection de la nature, le canton de Vaud n'a plus délivré d'autorisation pour ce site. Depuis lors, le système alluvial s'est régénéré dans une large mesure.

**Tote Reuss – Alte Reuss (objet n° 88, AG):**

L'exploitation du gravier peut être une mesure délibérée de revitalisation. Ainsi, Pro Natura se propose de créer une nouvelle zone alluviale de 12 à 15 ha à côté de l'objet n° 88 «Tote Reuss – Alte Reuss», en collaboration avec l'entreprise de dragage Fischbach-Göslikon (AG).

Dans le cadre du projet «Letzi», quelque 4 millions de m<sup>3</sup> de gravier seraient extraits en plusieurs étapes, jusqu'au niveau de la Reuss. La zone serait ainsi inondée durant les périodes de crue, ce qui entraînerait la création de nouvelles zones pionnières.

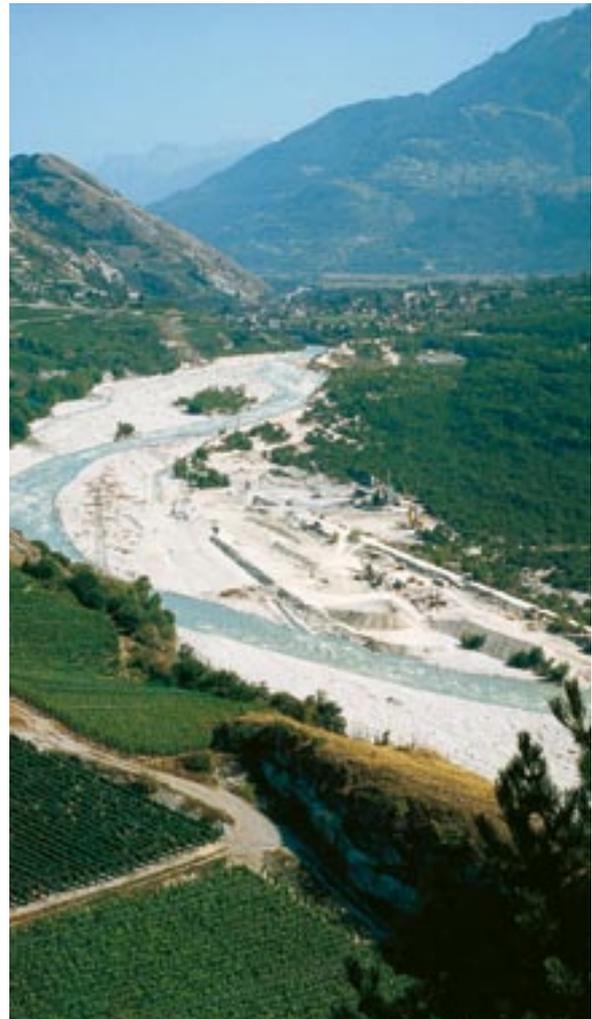
**Bois de Finges (objet n° 133, VS):**

La revitalisation de la zone alluviale constitue une mesure de compensation écologique à la traversée de Finges par l'autoroute A9. L'élargissement de la zone inondable par le déplacement ou la suppression de certaines digues nécessite l'élaboration d'un nouveau concept de protection contre les crues. Ce dernier prévoit de compenser la perte de capacité de charriage du fleuve, due à la dérivation partielle des eaux en amont de l'objet, par l'extraction de gravier.

L'extraction doit permettre d'abaisser le niveau moyen du lit actuel dans la moitié amont de la zone alluviale pour réduire les risques de débordements incontrôlés. Un rehaussement ultérieur dû à l'apport considérable de matériaux de l'ill-

graben doit être évité. L'extraction de gravier doit permettre de guider le courant principal dans les cas où il dépasserait les limites définies.

Jusqu'en 1994, l'exploitation s'effectuait à trois endroits précis, sans objectifs définis. Depuis cette date, un programme d'extraction est fixé chaque année dans le cadre d'une phase expérimentale. En plus des installations fixes, il existe maintenant une exploitation itinérante prélevant directement le gravier dans le lit du fleuve. Des relevés photogrammétriques et une cartographie des valeurs naturel-



Les futures volumes d'extraction annuels seront définis suite aux résultats d'une phase expérimentale: Bois de Finges, VS (Photo: Service conseil Zones alluviales).

les permettent de délimiter les zones d'extraction et d'établir le catalogue des contraintes à respecter. Différentes méthodes d'extractions sont testées quant à leurs effets sur les communautés vivantes, l'hydrologie et le paysage. Un suivi permet de définir des mesures correctives pour l'année suivante.

Les résultats de cette phase expérimentale serviront de base pour définir la cote d'abaissement du lit et les volumes annuels d'extraction dans le projet définitif. Un programme de suivi sera en outre mis en place.

### **La Gérine: Plasselb – Marly (objet n° 61, FR):**

Le pont sur la Gérine (à la hauteur de Plasselb) se situe dans un tronçon à alluvionnement. L'important resserrement du lit à la hauteur de cet ouvrage engendre le dépôt d'une grande masse de gravier. Une extraction régulière de ces matériaux est indispensable pour éviter un engravage du pont.

Sur la base d'une étude du charriage, un système de contrôle a été mis en place. Trois niveaux repères ont été signalés sur le pont par des marques de peinture. Dès que deux des trois repères sont atteints par les dépôts, une autorisation d'extraction peut être délivrée. Ce fut le cas au printemps 1999: une autorisation pour un unique prélèvement (de quantité limitée) fut alors accordée.

A terme, la planification de l'objet prévoit le déplacement du pont dans une zone moins sensible – voire sa désaffectation.



Un système de contrôle permet de définir quand une extraction est nécessaire à la protection du pont: Gérine, FR (Photo: Martin Jäggi).

### **Bibliographie**

- Angehrn W., Annen B., Durrer W. et al., 1993: Protection de la nature et gravières. Directives pour les travaux de protection de la nature dans les gravières. Association Suisse des Gravières, Nidau.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M., Roulier C., 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Cahier de l'environnement n° 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Jäggi M., 1983: Alternierende Kiesbänke. Mitteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Nr. 62.
- Jäggi M., 1992: Sedimenthaushalt und Stabilität von Flussbauten. Mitteilung VAW, Nr. 119.
- Jäggi M., 1992: Flussbauliche Probleme an Mündungen. Fachtagung Flussmündungen in Seen und Stauseen. Verbandschrift Nr.52 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Bregenz.
- Keller P.M., 1998: Nutzungskonflikte in Auengebieten. Umweltschutz in der Praxis, Band 12 Heft 2 der Vereinigung für Umweltrecht, Zürich.
- Kern K., 1994: Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung. Springer-Verlag, Berlin.
- Lang O., 1992: Landschaftsentwicklungsplan Reussdelta, Revitalisierung der Flussmündung. Fachtagung Flussmündungen in Seen und Stauseen. Verbandschrift Nr. 52 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Bregenz.
- Teuscher F., 1998: Zum Konfliktbereich Kiesgewinnung und Auenschutz. Umweltrecht in der Praxis, Band 12 Heft 2 der Vereinigung für Umweltrecht, Zürich.
- Teuscher F., Roulier C., Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- D'autres ouvrages sur le thème «exploitation du gravier» sont à disposition au Service conseil Zones alluviales (voir ci-dessous).

### **Auteurs**

Franziska Teuscher, Sabine Tschäppeler  
 Martin Jäggi (aspect régime du charriage)  
 Peter M. Keller (aspects légaux)  
 Traduction: Robert Gogel

### **Adresses de contact**

#### **Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
 beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
 Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
 stephan.lussi@buwal.admin.ch  
 OFEFP, CH-3003 Berne  
 www.environment-suisse.ch/zonesalluviales

#### **Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
 Tél. et fax 024 426 32 28  
 scza@bluewin.ch, www.auen.ch

### **Commande**

Fiche zones alluviales n° 1:  
 Service conseil Zones alluviales  
 Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
 OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
 Fax 031 324 02 16, n° de commande: VU-8825-F  
 docu@buwal.admin.ch, www.buwalshop.ch

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Eau souterraine jaillissant naturellement (Photo: Roger Huber, © Documenta Natura).



## ZONES ALLUVIALES ET EAUX SOUTERRAINES

Les zones alluviales recèlent souvent de grandes réserves d'eau souterraine encore exemptes d'influences anthropiques. Considérées comme des réserves d'eau potable de bonne qualité, elles bénéficient de sévères mesures de protection. La sauvegarde des zones alluviales a un effet positif sur la qualité des eaux souterraines, ces zones n'abritant généralement pas d'activités humaines nuisibles pour elles. De plus, grâce à la dynamique naturelle du cours d'eau, le niveau de la nappe y est en général plus élevé que dans les zones où le cours d'eau est corrigé. Cette dynamique contribue donc à maintenir les réserves d'eau souterraine.

La végétation des zones alluviales dépend d'une part d'inondations périodiques, d'autre part d'eaux souterraines au niveau fortement fluctuant, baignant temporairement les racines des plantes. Un changement même minime du régime des eaux souterraines peut avoir des effets négatifs sur le biotope alluvial.

Mais l'utilisation des eaux souterraines dans les zones alluviales peut aussi entrer en conflit avec les objectifs de protection de ces milieux:

- L'utilisation des eaux souterraines influence leur régime et partiellement les conditions d'écoulement des eaux courantes dans les zones alluviales.
- Les prélèvements d'eau souterraine – existants ou projetés – rendent difficiles ou impossibles la revalorisation et la revitalisation de zones alluviales.

### Cadre légal

#### Protection des eaux souterraines par des mesures d'organisation du territoire

La loi sur la protection des eaux et l'ordonnance sur la protection des eaux exigent que l'utilisation des eaux souterraines soit régie par des mesures d'organisation du territoire:

- Les cantons sont tenus de délimiter des secteurs de protection des eaux, des zones et des périmètres de protection des eaux souterraines (art. 19 à 21, LEaux).
- Le territoire cantonal est en principe subdivisé en «secteurs particulièrement menacés» et en «autres secteurs» (art. 29, al. 1, OEaux). Les **secteurs particulièrement menacés** comprennent:

Secteurs de protection des eaux	
A <sub>u</sub>	Protection des eaux souterraines utilisables
A <sub>o</sub>	Protection de la qualité des eaux superficielles

Aires d'alimentation	
Z <sub>u</sub>	Protection qualitative de l'eau des captages existants ou projetés contre les substances difficilement dégradables ou mobiles
Z <sub>o</sub>	Protection de la qualité des eaux superficielles contre les produits phytosanitaires et les éléments fertilisants entraînés par ruissellement

- Des zones de protection des eaux souterraines sont délimitées pour la protection de captages d'eau souterraine et d'installations d'alimentation artificielle d'intérêt public. Elles se composent (annexe 4, ch. 12, OEaux) de:

S1	Zones de captage
S2	Zones de protection rapprochée
S3	Zones de protection éloignée

- Pour la protection des futurs captages d'eau souterraine et des installations d'alimentation artificielle, les cantons sont tenus de définir des **périmètres de protection des eaux souterraines**.

**Conditions à remplir par l'exploitation des eaux souterraines**

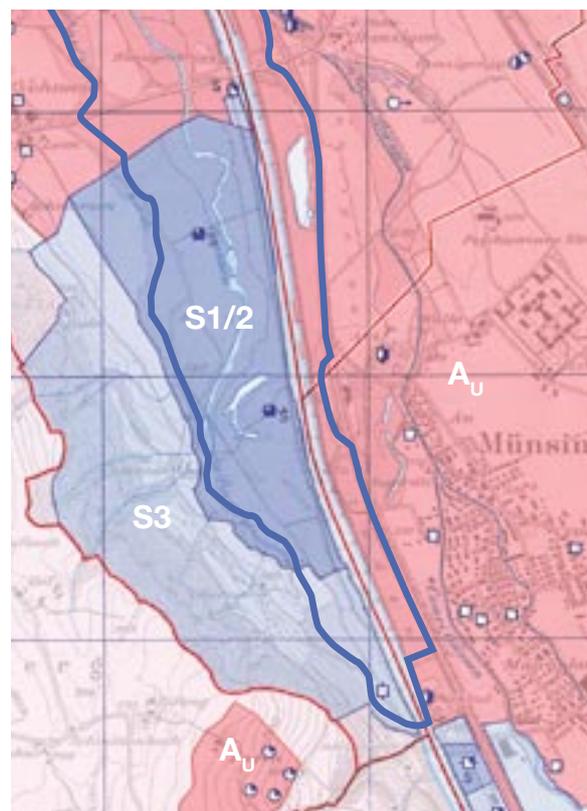
- Selon la loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques, les concessions de droit d'eau sont accordées par l'autorité cantonale compétente (art. 38 LFH).
- Dans les secteurs particulièrement menacés, la construction et la transformation de bâtiments et d'installations (et autres travaux analogues) ne peuvent être entreprises qu'après l'octroi d'une autorisation cantonale (art. 19, al. 2, LEaux). Celle-ci est également requise pour

l'exploitation des eaux du sous-sol (y compris à des fins de chauffage et de refroidissement), ainsi que pour les irrigations et les drainages permanents (art. 32, al. 2, let. c et d, OEaux).

- Une autorisation est en outre requise de quiconque opère un prélèvement qui influence sensiblement le débit d'un cours d'eau à débit permanent (art. 29, let. a et b, LEaux). Les conditions à remplir sont définies par les art. 30 à 34, LEaux – en particulier les débits résiduels minimaux.
- Une autorisation selon l'art. 22 de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) ne peut être délivrée pour certains projets (stations de pompage, etc.) que dans la mesure où la construction ou l'installation est conforme à l'affectation de la zone. En règle générale, une autorisation en dérogation de la loi est requise pour toute construction située en dehors de la zone à bâtir (art. 24 LAT).

Les cantons sont tenus de délimiter les zones de protection des eaux souterraines: zone alluviale du «Belper Giessen» (objet n° 69, BE).

- zones S1 et S2 (représentées ensemble pour des raisons graphiques)
- zone S3
- périmètre de protection des eaux A<sub>u</sub>
- périmètre de la zone alluviale



(Carte de protection des eaux du canton de Berne, WEA)

- Les cantons veillent notamment à ce que les exploitations existantes ou futures dans des zones alluviales d'importance nationale soient en accord avec le but visé par la protection de ces milieux (art. 5, al. 2, let. c de l'ordonnance sur les zones alluviales (OZA). L'ordonnance exige par ailleurs que les atteintes à la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage soient réparées dans la mesure du possible (art. 8, OZA).

### Conditions à remplir par la revalorisation et par la revitalisation

- Dans les secteurs particulièrement menacés, une autorisation du service cantonal de protection des eaux est nécessaire (art. 19, al. 2, LEaux). Dans les zones de protection A<sub>u</sub> et Z<sub>u</sub>, une autorisation est en particulier requise pour les ouvrages et installations portant atteinte aux couches de couverture ou aux eaux souterraines (art. 32, al. 2, let. b, OEaux), ou qui mettent à découvert la nappe phréatique (art. 32, al. 2, let. e, OEaux). Les requérants sont tenus de prouver que les exigences de protection des eaux sont respectées et de produire les documents nécessaires, le cas échéant le résultat d'investigations hydrogéologiques (art. 32, al. 3, OEaux). En accordant une autorisation, l'autorité fixe aussi les exigences relatives à la mise hors service des installations (art. 32, al. 4, OEaux).
- Toute intervention sur les eaux piscicoles est soumise à une autorisation de l'autorité cantonale compétente (art. 8, al. 1 et 3, let. g de la loi sur la pêche).

## Conflits

### Aspects nature et paysage

#### • Abaissement du niveau des eaux souterraines

L'utilisation des eaux souterraines peut provoquer un abaissement local de leur niveau. Selon les quantités prélevées, le niveau des eaux et ses fluctuations peuvent être plus ou moins modifiés. L'abaissement de niveau et les modifications de fluctuations peuvent affecter négativement la végétation alluviale située au-dessus, même s'ils ne portent que sur quelques centimètres: sur un sol plus sec, la composition de la couverture végétale

subit des modifications indésirables. A la longue, les plantes alluviales typiques (espèces hygrophiles) sont évincées par des végétaux adaptés à des conditions d'humidité moyenne.

De plus, l'abaissement du niveau des eaux souterraines prolonge les périodes de basses eaux des mares et étangs soumis à des variations saisonnières. La reproduction de certains animaux (les amphibiens en particulier) peut être affectée ou rendue impossible par une longue période de sécheresse estivale.

L'abaissement du niveau des eaux souterraines peut également influencer négativement l'écoulement des eaux superficielles en augmentant leur infiltration dans le sol. Dans des cas extrêmes, des ruisseaux peuvent être complètement asséchés par ce phénomène.

#### • Possibilités d'inondation réduites ou entravées

En cas de crue, il existe un risque accru d'infiltration d'eaux impures dans les eaux souterraines. Il ne peut donc être toléré d'inondations dans les zones S1 et S2 de protection des eaux et dans les périmètres de protection des eaux souterraines où la zone S3 n'est pas encore définitivement délimitée (protection active contre les crues le long des cours d'eau). Pourtant, les inondations périodiques représentent une condition indispensable pour la conservation à long terme des biotopes alluviaux: quand ils ne sont plus régulièrement inondés, il ne s'y crée plus guère de nouvelles stations pionnières. La végétation évolue alors vers des groupements permanents et perd son caractère alluvial typique. De précieux biotopes sont ainsi perdus.

#### • Une revalorisation et une revitalisation plus difficiles, voire impossibles

L'utilisation des eaux souterraines limite donc les possibilités de revalorisation et de revitalisation souhaitables pour la faune et la flore des milieux naturels. La revitalisation rétablit la dynamique des eaux. L'inondation temporaire de certaines parties de la zone alluviale peut cependant se trouver en conflit avec les exigences de protection de l'eau potable (voir ci-dessus). Parmi les travaux de revalorisation, on citera notamment le dragage pour l'approfondissement d'anciens bras fluviaux atterris, l'évacuation des vases et la créa-

tion de nouveaux étangs et mares. Ces mesures peuvent également se révéler problématiques du point de vue de la protection des eaux souterraines en réduisant localement l'épaisseur des couches de couverture, voire en mettant à découvert les eaux souterraines. L'excavation de bras morts, de mares et d'étangs est donc liée à des conditions très précises.

#### • Paysage

Les installations fixes (stations de pompage, etc.) aménagées dans les zones alluviales pour l'utilisation des eaux souterraines altèrent le paysage naturel.



Pour limiter le risque d'infiltration d'eaux impures dans les zones de protection des nappes phréatiques, l'inondation est généralement prévenue par des ouvrages de protection contre les crues (Photo: Service conseil Zones alluviales).

### Aspects légaux

#### • Utilisation des eaux souterraines

Dans les zones alluviales, les cantons doivent veiller à ce que l'exploitation des eaux souterraines soit en accord avec le but visé par la protection (art. 5, al. 2, let. c, OZA). Parmi les objectifs de protection figurent la conservation et le développement de la flore et de la faune indigènes typiques des zones alluviales, ainsi que le rétablissement de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage. Des dérogations sont admises pour des projets dont l'emplacement s'impose directement par leur destination, qui servent un autre intérêt public prépondérant, également d'importance nationale (art. 4, al. 2, OZA). Or, garantir l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel est précisément d'importance nationale (art. 1, let. b, LEaux). Dans le cas d'un projet de pompage des eaux souterraines dans le périmètre ou la zone-tampon d'un milieu alluvial, il y a donc lieu d'examiner le degré d'inféodation du projet au site et d'effectuer une

pesée des intérêts pour savoir laquelle des deux requêtes est d'un intérêt public prépondérant.

La loi sur la protection des eaux a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible (art. 1 LEaux). Elle ne vise pas seulement à garantir l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel, mais aussi à sauvegarder les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes (art. 1, let. c, LEaux). Les cantons veillent à ce que les prélèvements opérés dans une nappe souterraine ne soient pas supérieurs à la quantité d'eau qui l'alimente. Les prélèvements peuvent toutefois excéder temporairement les apports, à condition qu'ils ne portent préjudice ni à la qualité des eaux souterraines, ni à la végétation (art. 43, al. 1, LEaux). Les cantons veillent en outre à améliorer, dans toute la mesure du possible, l'état des nappes souterraines lorsqu'elles sont surexploitées ou que leur alimentation a été réduite, en diminuant les prélèvements, en alimentant artificiellement les nappes ou en stockant de l'eau potable dans le sous-sol (art. 43, al. 2, LEaux).

#### • Restrictions à l'utilisation

Dans le secteur  $A_u$  de protection des eaux, on renoncera à toute installation située au-dessous du niveau moyen de la nappe souterraine (annexe 4, ch. 211, al. 2, OEaux). En cas d'extraction de gravier, de sable et d'autres matériaux, il y a lieu de laisser une couche de matériau de protection d'au moins 2 mètres au-dessus du niveau naturel maximum décennal de la nappe (annexe 4, ch. 211, al. 3, let. a, OEaux).

Dans les aires d'alimentation  $Z_u$  et  $Z_o$ , l'exploitation des sols peut être soumise à des restrictions ou à l'obligation de maintenir en permanence une couverture végétale du sol s'il existe un risque que certaines substances (p. ex. produits phytosanitaires, fertilisants) soient lixiviées ou entraînées dans les eaux souterraines par ruissellement (annexe 4, ch. 212, OEaux). Les mesures de revalorisation et de revitalisation ne présentent pas ce risque; elles ne sont pas soumises à des restrictions particulières.

Dans la zone de protection éloignée (zone S3), une réduction importante des couches de couverture protectrices n'est pas autorisée (annexe 4, ch. 221, al. 1, let. d, OEaux).

Dans la zone de protection rapprochée (zone S2), les travaux d'aménagement et de construction sont en principe interdits (annexe 4, ch. 222, al. 1, let. a, OEaux). Dans certains cas bien fondés, les autorités

peuvent accorder des dérogations si toute menace pour l'utilisation d'eau potable est exclue. Sont en outre interdits les travaux d'excavation altérant les couches de couverture protectrices (annexe 4, ch. 222, al. 1, let. b, OEaux).

Dans la zone de captage (zone S1) ne sont autorisés que les travaux de construction et les activités servant à l'approvisionnement en eau potable (annexe 4, ch. 223, OEaux). Il est exclu d'y réaliser des mesures de revalorisation et de revitalisation.

Les dispositions valables pour les périmètres de protection des eaux souterraines sont les mêmes que pour la zone de protection rapprochée (zone S2), sauf si la délimitation de la zone de protection éloignée (zone S3) est déjà réalisée (annexe 4, ch. 23, OEaux).

## Utilisation des eaux souterraines

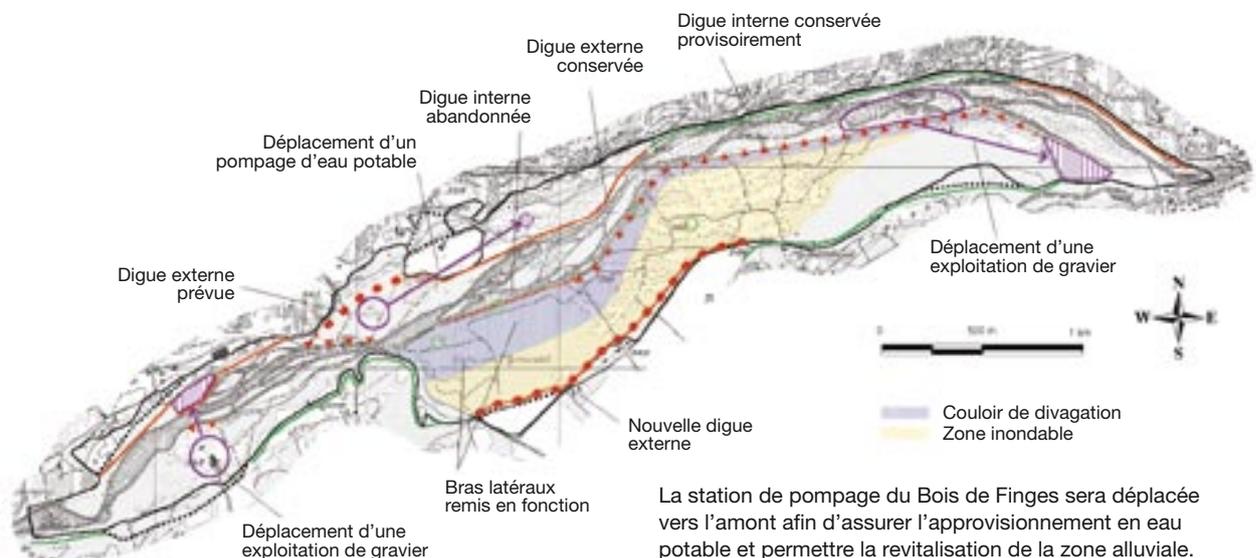
### Conditions-cadre pour les captages existants

- Les cantons veillent à améliorer l'état des nappes souterraines lorsqu'elles sont surexploitées (art. 43, al. 2, LEaux), par exemple en diminuant les prélèvements.
- Le renouvellement d'une concession donne lieu à une nouvelle pesée des intérêts. Il ne peut être accordé que s'il répond à un intérêt public prépondérant, également d'importance nationale.
- Lors du renouvellement d'une concession influençant un débit résiduel, ce dernier doit être réévalué – et le cas échéant augmenté – dans l'optique de la conservation de la zone alluviale.

- Lors du renouvellement d'une concession, on étudiera la possibilité de déplacer les installations de pompage en dehors de la zone alluviale, en un emplacement moins sensible du point de vue de la protection de la nature.

### Conditions-cadre pour de nouveaux captages d'eau souterraine

- Un intérêt public prépondérant, également d'importance nationale, doit être établi pour tout nouveau captage. C'est le cas pour le pompage de l'eau souterraine pour l'approvisionnement en eau potable, mais pas, par exemple, pour l'irrigation de surfaces agricoles ou pour des besoins industriels.
- Avant que ne puisse être pris en considération un projet de captage d'eau souterraine dans une zone alluviale pour l'approvisionnement en eau potable, il y a lieu d'étudier des emplacements alternatifs et d'autres possibilités d'approvisionnement (au plan régional).
- Les abaissements de niveau d'eaux souterraines influençant la végétation alluviale ne doivent pas être préjudiciables à cette dernière. Les fluctuations naturelles du niveau des eaux souterraines seront préservées.
- Les zones de protection des eaux et les installations de pompage ne porteront pas préjudice aux mesures de revalorisation et de revitalisation.
- Les constructions et aménagements nécessaires le long d'un cours d'eau seront réduits au minimum, et réalisés de manière aussi naturelle que possible. Il y a lieu d'étudier la perméabilité



La station de pompage du Bois de Finges sera déplacée vers l'amont afin d'assurer l'approvisionnement en eau potable et permettre la revitalisation de la zone alluviale.

lité des digues et de définir leur hauteur. Il importe qu'elles soient le plus possible éloignées du cours d'eau.

- Des compensations écologiques appropriées seront réalisées (remise en eau de bras morts év. préalablement excavés, création d'étangs, décapage du sol).

## Mesures de revalorisation et de revitalisation

### Mesures dans les zones S1, S2 et dans les périmètres de protection des eaux souterraines

Les mesures de revalorisation et de revitalisation sont exclues dans les zones de captage (zone S1), les zones de protection rapprochée (zone S2) et dans les périmètres de protection des eaux souterraines (pour autant que la zone S3 ne soit pas déjà définie). En règle générale, ces zones sont de très faible étendue, et il reste suffisamment d'espace dans les zones alluviales pour la réalisation de mesures de revalorisation et de revitalisation. Les surfaces qui ne sont pas exploitées ou ne le sont qu'extensivement présentent des conditions idéales – contrairement aux surfaces agricoles ordinaires – pour la protection des ressources en eau potable. Il y a donc lieu d'encourager ce type d'exploitation, spécialement dans la zone S2.

### Mesures dans la zone S3 et dans les secteurs particulièrement menacés

Dans la zone S3 et dans les secteurs particulièrement menacés, les mesures de revalorisation et de revitalisation ne sont pas exclues, mais elles nécessitent des études complémentaires, portant par exemple sur:

- l'épaisseur de la couche de couverture (profondeur du niveau piézométrique)
- la courbe des niveaux d'eau
- l'épaisseur de la formation aquifère
- la vitesse d'écoulement des eaux souterraines
- la direction de l'écoulement des eaux souterraines
- le volume de captage (volume selon concession et volume réel)
- l'emplacement et l'emprise horizontale et verticale des mesures projetées
- l'origine de l'eau alimentant les étangs
- la qualité des matériaux excavés

- le lieu de dépôt des matériaux excavés (Osubst, annexe 4.5)
- l'utilisation de machines pour la mise en œuvre des mesures

Ces études préalables constituent la base de l'évaluation des mesures projetées, dans l'optique de leur impact sur les eaux souterraines.

### Mesures dans les autres domaines

Les mesures de revalorisation et de revitalisation ne posent aucun problème dans les «autres secteurs» des cartes de protection des eaux établies par les cantons.

## Exemples

«Alter Schwarzgraben» au Grand Marais (BE): Cet ancien fossé de drainage débouchant dans le canal de la Broye est en voie d'atterrissement. Le niveau d'eau du canal de la Broye et des autres canaux du Grand Marais est sujet à des variations saisonnières, de même que les eaux sou-



Pour créer de nouveaux habitats à castor, un canal en voie d'atterrissement a été recreusé: «Schwarzgraben» près d'Anet (Photo: Jan Ryser).

terraines. A l'embouchure du canal de la Broye dans le lac de Neuchâtel (au Fanel, partie de l'objet n°209) vit une colonie de castors. Régulièrement, de jeunes castors se lancent sans succès à la recherche de nouveaux milieux à coloniser dans les canaux du Grand Marais. Pro Natura Berne a esquissé un projet visant à créer de nouveaux habitats pour les castors. Le concept prévoit de transformer le Schwarzgraben en un chenal d'au moins un mètre de profondeur. Le projet et le plan de mise en œuvre ont été analysés et discutés par les principaux services cantonaux concernés (forêt, eau, énergie). Sous l'autorité de la Direction de

l'économie hydraulique et énergétique, la procédure d'autorisation a été celle d'une construction hydraulique. Pro Natura Berne, maître d'œuvre, a déposé la demande avec l'autorisation de la propriétaire des lieux. Le feu vert de l'autorité de surveillance des constructions hydrauliques et les autorisations annexes (pour dérogation selon l'art. 24 LAT, pour construction en forêt, ainsi que pour atteinte à la végétation des rives et aux eaux piscicoles) sont tombés en automne 1999. L'hiver suivant, une première tranche de travaux a pu être réalisée. La seconde tranche est prévue pour l'hiver 2000 – 2001.

**Zones alluviales du canton d'Argovie:** Tous les règlements portant sur l'utilisation des périmètres de protection des eaux souterraines coïncidant avec des zones alluviales renferment une clause permettant à des mesures ultérieures de renaturation de déroger à l'interdiction générale de construction et d'aménagement, pour autant que ces mesures ne soient pas préjudiciables aux eaux souterraines et ne rendent pas impossible l'édification de futures installations de pompage.

**Wasserschloss (objet n° 37, AG):** Près de Windisch (Im Geissenschachen), une cuvette inondable a été créée en 1994. But du projet: offrir un espace plus grand aux inondations temporaires, afin de favoriser le dépôt de sable et de gravier, ainsi que le développement de la ripisylve à bois tendre. Pour cela, il a fallu déplacer une conduite d'eau potable passant dans le lit du cours d'eau. Afin d'éviter une mise en danger des eaux souterraines durant les travaux, il a été convenu d'installer un dispositif de sécurité permettant d'arrêter la station de pompage voisine en cas d'urgence et de limiter les risques dans le mode de conduite des travaux effectués dans l'eau de surface. De plus, des échantillons d'eau ont été analysés avant, pendant et après la réalisation du projet.

**Wasserschloss (objet n° 37, AG):** Près de Brugg (Im Ausschachen), d'anciens bras morts ont été réalimentés en 1999. Dans la forêt alluviale d'une quinzaine d'hectares, cette remise en eau améliore la dynamique alluviale. Des surfaces plus importantes devraient à nouveau être inondées plusieurs jours par an, condition nécessaire pour une aug-

mentation de la proportion des forêts alluviales à bois tendre (saules et aulnes). Autre conséquence: les nouveaux bras permettent l'infiltration d'une



Par le bras fluvial réhabilité, une plus grande quantité d'eau superficielle peut s'infiltrer dans la nappe phréatique: «Wasserschloss» près de Brugg (Photo: Markus Zumsteg).

plus grande quantité d'eau superficielle dans l'immense nappe d'eau souterraine. Ces importantes réserves d'eau potable, non utilisées actuellement, doivent toutefois être conservées. Comme le projet prévoit que les nouveaux lits seront colmatés (par imperméabilisation naturelle) en peu d'années, celui-ci est acceptable.

**«Burgschachen» (site de reproduction de batraciens d'importance nationale n° LU 230):** En relation avec la dérivation d'un ruisseau et l'approfondissement de son lit et par mesure de compensation des atteintes dues à la construction de l'autoroute A14, deux grands étangs ont été créés en 1990 sur une surface de pré/champ inondée en période de crue, située entre deux bras du ruisseau. Sans amenée d'eau ni d'écoulement, la température de ces étangs subit une forte hausse; ceci indique qu'ils ne sont pas alimentés par des eaux souterraines, mais seulement par des eaux de pluie et des eaux des couches superficielles du sol. Le service cantonal de protection de l'environnement a donc estimé que cette mesure de compensation ne posait aucun problème.

**Neuhard (zone alluviale d'importance cantonale, AG):** Une renaturation des affluents de la Limmat s'est déroulée en 1998. Dans un premier temps, il a été renoncé à l'évacuation des matériaux d'atterrissement; une expertise hydrogéologique indiquait que la couche de colmatage risquait d'être insuffisante. Des eaux superficielles pourraient alors

atteindre le courant d'eau souterraine s'écoulant sous la Limmat. Or, cette eau est exploitée par une station de pompage d'eau potable établie en aval.

**Zone alluviale du lac artificiel de Klingnau (objet n° 36, AG):** La commune de Koblenz projetait d'implanter un nouveau captage d'eau potable dans la zone d'alimentation du site alluvial de Koblenz Giriz. A la demande du canton, elle a cherché des emplacements alternatifs et d'autres possibilités d'approvisionnement en eau potable dans la région. Finalement, la commune a décidé de se brancher sur un captage d'eau souterraine existant, appartenant à une commune voisine.

**«Chänzeli» (site de reproduction de batraciens d'importance nationale n° LU 532):**

Dans la plaine de la Reuss, à 400 mètres d'une station de pompage, se trouve un bras mort, isolé de la rivière mais périodiquement en eau. En raison du processus d'atterrissement et d'un probable abaissement du niveau des eaux souterraines, le bras mort manquait d'eau pour assurer avec succès la reproduction des amphibiens. En 1995, quelques tronçons du bras mort ont été creusés sur une profondeur d'un demi-mètre environ. Le service cantonal de protection des eaux a estimé que cet approfondissement ne constituait pas un danger pour l'eau potable souterraine, l'intervention (légère et superficielle) étant effectuée dans un lit de cours d'eau existant. En outre, la protection de ce biotope contre d'éventuels écoulements nuisibles provenant des cultures du voisinage a été améliorée par la création d'une zone-tampon.

**Bois de Finges (objet n° 133, VS):** Une station de pompage d'eau potable située dans la zone alluviale fait obstacle à la revitalisation projetée, qui constitue une mesure de compensation écologique à la construction de l'autoroute A9 à travers le Bois de Finges. La zone où se trouve la station de pompage doit être rendue à sa dynamique alluviale naturelle. Un compromis a été trouvé afin de permettre la réalisation de l'ensemble des mesures de revitalisation, tout en assurant l'approvisionnement en eau potable: la station de pompage sera déplacée d'environ 900 mètres vers l'amont. Elle restera à l'intérieur du périmètre de l'objet, mais derrière une digue existante.

**Bibliographie**

- Bose J.R. 1995: Der Schutz des Grundwassers vor nachteiligen Einwirkungen. Nach dem Recht des Bundes und dem Kanton Zürich. Schriftenreihe zum Umweltrecht, Band 10, Zürich.
- Kauch E.P. und Nemecek E.P. 1983: Wasserhaushalt im Auenwald. Steirischer Naturschutzbrief 23 (118).
- Küchli C. 1979: Vorschläge für Bestandesumwandlungen im Bereich der Grundwasserabsenkungen des alten Aarelaufes. Forstwirtschaftliche Diplomarbeit an der ETH Zürich.
- Roulier C., Teuscher F., Lussi S. 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.

D'autres publications sur le thème «zones alluviales et eaux souterraines» sont disponibles au Service conseil Zones alluviales.

**Cartes**

Reproduites avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie BA002559.

**Auteurs**

Franziska Teuscher, Margrith Göldi Hofbauer  
Adrian Borgula  
Peter M. Keller (aspects légaux)  
Traduction: Robert Gogel

**Adresses de contact**

**Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

**Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, www.auen.ch

**Service conseil de l'inventaire national des batraciens**

Büro für Naturschutzbiologie  
Brambergstr. 3B, CH-6004 Luzern  
Tél. 041 410 20 71, fax 041 410 20 69  
borgula@freesurf.ch

**Commande**

Fiche zones alluviales n° 2:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16, n° de commande: VU-8825-F  
docu@buwal.admin.ch, www.buwalshop.ch

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001,  
2<sup>ème</sup> édition 2005

Singine (Photo: Service conseil Zones alluviales).



## ZONES ALLUVIALES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS

La société moderne est une société de loisirs. Toujours plus nombreux, nous cherchons le délasserment dans la nature. Les activités pratiquées dans un cadre naturel offrent des découvertes et des sensations devenues rares dans la vie quotidienne citadine. Les zones alluviales exercent un attrait tout particulier: leurs bancs de gravier et leurs eaux sauvages invitent à la baignade, et parcourir leurs forêts denses à pied, en VTT ou à cheval constitue une véritable aventure. Les activités de loisirs sont nombreuses et il en apparaît de nouvelles sans cesse.

Il est indéniable que le délasserment dans la nature contribue à la santé et au bien-être de l'individu – donc qu'il est d'intérêt public. Dans certains endroits toutefois, la pression des activités de loisirs dépasse ce que la nature peut supporter. Le problème se pose surtout dans les milieux sensibles, où des espèces animales ou végétales sont menacées de disparition, et dans des paysages d'une valeur particulière en raison de leur caractère, de leur

beauté ou de leur tranquillité. La détente et le sport dans la nature doivent être soumis aux principes du développement durable, comme toutes les formes d'utilisation de l'espace. La conservation des dernières zones alluviales encore à peu près intactes implique donc inévitablement une limitation des activités de loisirs.

### Cadre légal

#### Le droit d'accès et de délasserment

Le code civil suisse (art. 699, al. 1, CC) garantit à chacun le libre accès aux forêts et aux pâturages. La loi fédérale sur les forêts (art. 14, al. 1, LFo) précise que les cantons veillent à ce que les forêts soient accessibles au public.

Les eaux publiques – donc toutes celles d'une certaine importance – et les terrains incultes (glaciers, éboulis) sont de souveraineté cantonale. En

tant que bien public, ces milieux sont également accessibles à chacun d'entre nous.

### Protection des zones alluviales contre les activités de loisirs

Mais le droit de chacun à jouir de la nature n'est pas illimité: la protection de la nature peut passer avant les vœux et les besoins des amateurs de loisirs. Ainsi, selon l'**art. 699, al. 1 du code civil**, le libre accès aux forêts et aux pâturages doit être conforme à l'usage local. De plus, cette disposition légale permet à l'autorité compétente d'édicter des défenses spéciales limitées à certains fonds, dans l'intérêt des cultures.

**Ordonnance sur les zones alluviales:** Selon l'art. 4 al. 1 de l'OZA, les zones alluviales d'importance nationale doivent être conservées intactes, c'est-à-dire que la faune et la flore typiques de ces milieux doivent être conservées ou restaurées, de même que la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage. Il importe que les activités de loisirs soient en accord avec les objectifs de protection dans les zones alluviales d'importance nationale (art. 5, al. 2, OZA.).

Le droit fédéral prévoit d'autres restrictions dans les zones alluviales situées dans des districts francs fédéraux ou dans des réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale. Dans ces zones, l'organisation de réunions sportives et autres manifestations collectives n'est admise que si elle ne peut compromettre le but visé par la protection (art. 5, al. 2, ODF et OROEM). En outre, le camping est interdit dans les districts francs fédéraux, de même que le ski en dehors de pistes et d'itinéraires balisés (art. 5, al. 1, ODF).



Pour les besoins de la protection de l'environnement, la navigation peut être limitée, voire interdite. (Photo: Markus Zumsteg).

**Loi fédérale sur les forêts:** L'art. 14, al. 2, let. a, LFo autorise les cantons à limiter l'accès à certaines zones forestières si la conservation des forêts ou d'autres intérêts publics l'exigent. Parmi ceux-ci, la protection des biotopes ou celle de mammifères et d'oiseaux sauvages contre les dérangements. Cet objectif peut être obtenu en clôturant une zone forestière ou par une interdiction décrétée par les autorités.

Les grandes manifestations en forêt sont soumises à une réglementation particulière (art. 14, al. 2, let. b, LFo). Elles doivent être autorisées par le canton. Les cantons définissent ce qui doit être considéré comme grandes manifestations et à quelles conditions leur déroulement peut être autorisé. Un emplacement inadéquat (p. ex. milieu naturel spécialement sensible) ou une période inappropriée (p. ex. saison de mise-bas) justifient un refus.

L'utilisation de véhicules à moteur privés est interdite en forêt (art. 15, LFo et art. 13, OFo).

### Loi fédérale sur la navigation intérieure:

Les cantons peuvent interdire ou restreindre la navigation dans la mesure où le requiert la protection de l'environnement – et donc pour la protection des zones alluviales (art. 3, al. 2 et art. 25, al. 3, LNI).

Si le fonctionnement d'installations ou le déroulement de manifestations implique un usage accru ou un usage particulier des eaux, ils sont subordonnés à une autorisation ou à une concession cantonale (art. 2, al. 2, LNI).

**Loi fédérale sur la chasse:** La faune «n'appartient pas» aux propriétaires forestiers, mais au canton (droit régalien sur la chasse). Les cantons ont donc la compétence de régler et d'organiser la chasse, en particulier de déterminer le régime et le territoire de chasse (art. 3 LChP). Ils sont toutefois eux-mêmes soumis aux dispositions fédérales concernant les espèces qui peuvent être chassées et les périodes de protection (art. 5 LChP). En outre, la chasse est interdite dans tous les districts francs (fédéraux et cantonaux), ainsi que dans les réserves pour la protection des oiseaux (art. 11, al. 5, LChP).

**Loi fédérale sur la pêche:** La pêche est également du ressort des cantons, auxquels il appartient de définir les zones et périodes de protection (art. 4

LFSP). Toutefois, la période de protection minimale est prescrite par la Confédération pour certaines espèces de poissons et de crustacés (art. 1 OLFP). Le droit de circuler le long des rives pour pêcher (art. 3 LFSP) peut être limité dans la mesure où l'exigent les objectifs de protection définis dans l'ordonnance sur les zones alluviales.



Les cantons ont la compétence de définir des secteurs et des périodes de protection du poisson. (Photo: Service conseil Zones alluviales).

### Principe de proportionnalité

La limitation ou l'interdiction d'activités sportives ou de loisirs relève de l'intérêt public quand ces activités portent atteinte à une zone alluviale. Mais selon le principe de proportionnalité, les mesures proposées doivent représenter des moyens nécessaires et appropriés pour atteindre les objectifs de conservation et de restauration de la faune et de la flore typiques des zones alluviales. Avant de limiter les activités de loisirs, il y a donc lieu d'étudier s'il n'est pas possible d'atteindre ce but par d'autres mesures, moins restrictives. Les restrictions prévues doivent en outre être proportionnées par rapport aux dispositions visant à la protection de ces zones.

Une mesure est-elle bien proportionnée?

Les trois questions déterminantes:

- Quelles espèces typiques des zones alluviales ont besoin de mesures de protection particulières dans la région concernée?
- Quelles mesures sont nécessaires et appropriées pour atteindre les objectifs de protection?
- Existe-t-il des mesures de protection moins limitatives qui permettent également d'atteindre les objectifs de protection?

## Conflits

### Généralités

Les **conflits** entre les activités de loisirs et les intérêts de la protection des zones alluviales sont présentés ci-dessous. Ils résultent des perturbations au milieu naturel que ces activités peuvent provoquer. Les conflits entre les diverses activités de loisirs ou entre celles-ci et d'autres utilisations (p. ex. la sylviculture) ne sont pas abordés ici.

Les influences négatives des activités de loisirs sont considérées comme des **perturbations** et celles-ci peuvent entraîner des atteintes aux écosystèmes. Toute détérioration des processus écologiques constitue une **atteinte**. L'importance des atteintes affectant une zone alluviale ne dépend pas seulement de la forme d'activité mais aussi, et dans une large mesure,

- de la saison,
- de la durée du dérangement, de sa fréquence et de son intensité,
- de ses interactions avec d'autres activités,
- du comportement des amateurs de loisirs,
- de la sensibilité des espèces animales et végétales concernées.

### Atteintes aux zones alluviales dues aux activités de loisirs

Les atteintes peuvent être directes ou indirectes.

**Les atteintes directes** résultent directement des activités de loisirs. Elles peuvent être divisées en deux catégories:

- les atteintes dues aux activités de loisirs elles-mêmes (pratique d'un sport ou d'une autre activité)
- les atteintes dues à l'aménagement et à l'entretien des infrastructures (installations de loisirs).

Le tableau de la page 4 indique les perturbations et atteintes possibles dues à l'exercice d'activités de loisirs. En gras, les atteintes particulièrement graves pour les espèces typiques des zones alluviales.

Aux stades pionniers de la succession végétale d'une zone alluviale, la végétation est moins sensible au piétinement qu'au stade forestier, les plantes pionnières étant adaptées à l'action mécanique des crues. Pour la faune de ces milieux, les activités de loisirs représentent en revanche un

Activités de loisirs	Perturbations et atteintes possibles affectant la végétation	Perturbations et atteintes possibles affectant la faune
<p><i>Activités dans le domaine aquatique (eau, rives, bancs de sable et de gravier, roselières):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• baignade</li> <li>• canoë</li> <li>• riveryfting</li> <li>• canyoning</li> <li>• pêche</li> <li>• pataugeage</li> </ul> <p>Les zones d'accostage subissent un impact important (Photo: Markus Zumsteg).</p>	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allées et venues: influence du piétinement et du déplacement des embarcations sur la végétation terrestre, riveraine et aquatique, ainsi que sur les sols.</li> <li>• Pagayer, patauger: influence sur les fonds et les berges.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation de la couverture végétale.</li> <li>• Modification de la composition des groupements végétaux.</li> <li>• Détérioration des roselières et de la zone à nénuphars.</li> </ul> 	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allées et venues: influence du piétinement et du déplacement des embarcations sur les biotopes terrestres et les nids au sol.</li> <li>• Perception de la présence humaine par les animaux sauvages.</li> <li>• Pagayer, patauger: influence sur les fonds et les berges.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Animaux sauvages inquiets, voire stressés.</li> <li>• Destruction d'œufs d'oiseaux nichant au sol.</li> <li>• Des animaux renoncent à s'établir dans le site ou à s'y reproduire.</li> <li>• <b>Couvaion et nourrissage interrompus.</b> [conséquences majeures pour les oiseaux fluviatiles indigènes (petit gravelot, chevalier guignette)].</li> <li>• Destruction de frayères (effets mécaniques).</li> <li>• Atteintes à la faune piscicole et aux insectes aquatiques par le soulèvement de sédiments dans les eaux stagnantes et à courant faible.</li> </ul>
<p><i>Activités dans le domaine terrestre (bancs de sable et de gravier, buissons, forêt):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promenade</li> <li>• promenade du chien</li> <li>• observation de la nature</li> <li>• cueillette</li> <li>• promenade à vélo</li> <li>• VTT</li> <li>• équitation</li> <li>• ski de fond</li> <li>• chasse</li> <li>• escalade de berges</li> </ul>	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence du piétinement sur la végétation terrestre (év. des berges) hors des chemins.</li> <li>• Récolte de baies, champignons, plantes ou autres.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification, dégradation ou destruction de la couverture végétale par des piétons ou des véhicules.</li> <li>• Création de nouveaux sentiers ou de pistes.</li> <li>• Récolte de plantes protégées, pouvant parfois entraîner leur disparition du site.</li> </ul>	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perception de la présence humaine par les animaux sauvages, surtout en dehors des chemins.</li> <li>• Perception de la présence de chiens par les animaux sauvages.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Animaux sauvages inquiets, voire stressés.</li> <li>• Fuite, panique d'animaux sauvages surpris, surtout en cas d'apparition humaine subite et silencieuse (p. ex. apparition de VTT en dehors des chemins).</li> <li>• <b>Couvaion et nourrissage interrompus.</b></li> <li>• <b>Prédation d'animaux sauvages par des chiens.</b></li> </ul>
<p><i>Stationnement dans le site (bancs de sable et de gravier, forêt et clairières):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pique-nique</li> <li>• feux de camp</li> <li>• camping</li> <li>• bains de soleil</li> </ul>	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piétinement de la végétation terrestre (év. des berges).</li> <li>• Branches cassées, arbustes ou jeunes arbres brisés.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification, dégradation ou destruction de la couverture végétale par piétinement (bivouac).</li> <li>• Modification, dégradation ou destruction de la strate buissonnante.</li> <li>• Entrave à la succession végétale naturelle et au rajeunissement forestier.</li> <li>• Destruction de la couverture végétale par le feu.</li> </ul>	<p><i>Effets:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perception de la présence humaine par les animaux sauvages.</li> <li>• Destruction d'œufs d'oiseaux nichant au sol.</li> <li>• Dégradation de la strate herbacée par piétinement.</li> <li>• Ramassage de bois mort.</li> </ul> <p><i>Conséquences possibles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation du milieu naturel.</li> <li>• Réactions de stress.</li> <li>• <b>Couvaion et nourrissage interrompus.</b></li> <li>• <b>Des animaux renoncent à s'établir dans le site ou à s'y reproduire.</b></li> <li>• <b>Absence de bases vitales pour les petits organismes (dégradation de la strate herbacée et enlèvement du bois mort).</b></li> <li>• Accès aux nids plus faciles pour les prédateurs.</li> </ul>

Infrastructures en zone alluviale	Effets possibles de leur installation et de leur entretien
linéaires: <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemin pédestre/cyclable</li> <li>• piste de ski de fond</li> <li>• parcours équestre</li> <li>• parcours Vita / finlandais</li> <li>• sentier didactique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation de la couverture végétale.</li> <li>• Fractionnement des milieux naturels (isolation de milieux).</li> <li>• Modification de l'écoulement des eaux.</li> <li>• Dérangement des animaux sauvages par la construction et l'entretien des chemins.</li> <li>• Dérangement des animaux sauvages lors de l'entretien des pistes ski de fond.</li> </ul>
ponctuelles/étendues: <ul style="list-style-type: none"> <li>• foyer, aire de pique-nique</li> <li>• tour, plate-forme d'observation</li> <li>• cabane forestière</li> <li>• lieux de baignade</li> <li>• camping</li> <li>• jardin d'escalade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des espaces naturels à disposition de la faune.</li> <li>• Compactage de certaines surfaces.</li> <li>• Modification/destruction des groupements végétaux naturels (p. ex. par engazonnement).</li> <li>• Dérangement des animaux sauvages par l'aménagement et l'entretien des installations.</li> </ul>



Parce qu'ils passent facilement inaperçus, les œufs des oiseaux nichant au sol risquent d'être involontairement détruits: œufs du chevalier guignette (Photo: Antoine Gander).



Les loisirs pratiqués dans les zones alluviales sont liés à la possibilité de se parquer à proximité (Photo: Peter Hirsig).

dérangement généralisé, car les animaux repèrent l'homme à distance. Les espèces vivant au sol (gibier, castors, oiseaux nichant à terre) peuvent réagir comme s'ils étaient en présence d'un prédateur. L'impact du dérangement sur la faune est particulièrement grave

- durant la couvaison et l'élevage des jeunes
- pendant les mois d'hiver
- au crépuscule et au début de la nuit (= principale période d'activité de nombreuses espèces animales).

Un dérangement fréquent peut entraîner la désertion du site.

Le parcage de véhicules au bord des chemins ou dans la forêt alluviale peut également provoquer des dégâts à la couverture végétale et conduire au compactage du sol. Par ailleurs, les voitures qui accèdent au bord de l'eau sont fréquemment lavées

au milieu de la zone alluviale.

Souvent, les atteintes résultent de l'action conjuguée de plusieurs activités de loisirs, et pas seulement d'une seule.

**Les atteintes indirectes** apparaissent souvent en relation avec les activités de loisirs, mais ne sont pas nécessairement liées à elles. Il s'agit surtout d'atteintes dues:

- aux déplacements,
- aux déchets et matières fécales,
- au parcage de véhicules en dehors des emplacements prévus à cet effet,
- à la construction et à l'entretien d'infrastructures secondaires (p. ex. places de parc, restaurants).

## Solutions

### Généralités

Le contact avec la nature contribue pour une grande part à sensibiliser les personnes se livrant à des activités de loisirs et à les encourager à adopter un comportement respectueux de l'environnement. Il faut se garder cependant d'interpréter le droit de libre accès comme le droit d'occuper n'importe quel endroit et d'y exercer toutes les activités imaginables. Dans les zones alluviales d'importance nationale, les activités de loisirs doivent être compatibles avec les objectifs de protection. Des mesures de canalisation du public et de ses activités sont donc nécessaires dans les zones alluviales.

- valeur écologique de la zone alluviale (espèces et milieux présents, etc.),
- superficie de la zone alluviale et environnement immédiat,
- autres formes d'utilisation du site.

Une autre solution pour diminuer la pression sur les zones alluviales consisterait à créer davantage de lieux de détente naturels à proximité des centres urbains, par exemple en revitalisant les cours d'eau.



Un contact direct avec la nature contribue à la comprendre: aménagement pour l'observation dans les Bolle di Magadino (TI) (Photo: Fondazione Bolle di Magadino).

Il n'existe aucune recette-miracle pour régler tous les conflits entre les intérêts des visiteurs de la nature et ceux de la protection de la nature. La solution varie de cas en cas et dépend de plusieurs facteurs:

- genre d'activités,
- intensité (nombre de personnes et répartition),
- période (moment de la journée et période de l'année),

### Prévention des conflits

Les mesures peuvent être classées en trois catégories:

- prévention basée sur l'incitation, la persuasion et la dissuasion (mesures «douces»)
- prévention basée sur des conventions (contrats)
- prévention basée sur des règlements (voie juridique).

Restriction	Mode de prévention		
	Prévention basée sur la persuasion (information)	Prévention basée sur des conventions (contrats)	Prévention basée sur des règlements (voie juridique)
<i>sur la durée</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'une aire de pique-nique/place de jeu en limite ou hors de la zone alluviale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convention avec les éclaireurs/scouts sur les périodes de camps.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès limité dans le temps (p. ex. durant la période de couvaison).</li> </ul>
<i>sur le mode d'utilisation du site</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fermeture d'un sentier au moyen d'une barrière en bois.</li> <li>Délimitation d'un chemin par des poutres en guise de barrière psychologique.</li> <li>Panneau d'information avec règles de comportement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convention avec une association de canoéistes concernant l'accostage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interdiction de quitter les sentiers.</li> <li>Obligation de tenir les chiens en laisse.</li> <li>Récoltes interdites.</li> <li>Navigation interdite près des rives.</li> <li>Camping interdit.</li> </ul>
<i>sur l'intensité de l'utilisation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de places de parc en dehors de la zone alluviale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convention avec les organisateurs de rivafting (nombre de courses quotidiennes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès restreint par endroits.</li> <li>Manifestations interdites.</li> </ul>

Exemples de mesures de prévention et de restriction

On choisira les mesures en fonction des besoins.

Les restrictions peuvent porter sur:

- la durée d'utilisation
  - limitation de la durée de visite
  - restrictions saisonnières ou à certaines heures de la journée
- le mode d'utilisation
  - restrictions touchant certaines activités
- l'intensité d'utilisation
  - limitation du nombre de personnes par surface

Le tableau ci-dessus présente des exemples de mesures préventives agissant sur la durée, le mode d'utilisation du site et son intensité.

### Mesures douces

#### Information, sensibilisation

Les atteintes à l'environnement naturel ne sont pas toutes aussi bien perçues par les visiteurs que ne le sont, par exemple, celles affectant le paysage. Ainsi, **la disparition de certaines espèces animales et végétales passe souvent inaperçue.**

L'insuccès de beaucoup de mesures de protection de la nature est dû en grande partie à une prise de conscience insuffisante. Une amélioration de l'information destinée aux visiteurs contribue donc à un comportement plus respectueux de l'environnement et à une réduction des nuisances. La nature ne doit pas être considérée seulement

comme le décor interchangeable (et dégradable) d'activités ponctuelles.

Le fait que la plupart des sports de plein air ne se pratiquent pas dans un cadre associatif complique les efforts d'information et de sensibilisation: les interlocuteurs représentatifs et les canaux d'information font défaut.

#### Exemples:

Mesures directes:

- panneaux d'information / écriteaux / pancartes
- tracts / prospectus
- cartes de randonnée spéciales (avec itinéraires proposés et informations)
- sentiers didactiques et de découverte
- excursions guidées sur différents thèmes

Mesures indirectes:

- information par les médias
- brochures d'information
- conférences, cours, etc.
- formation des enseignants et autres «multiplicateurs» (amélioration de la pédagogie de l'environnement)
- intégration de la protection de la nature, du paysage et de l'environnement dans les plans d'étude



Avec la fermeture des chemins d'accès, pas d'automobiles dans les zones alluviales (Photo: Service conseil Zones alluviales).



Les aires de pique-nique exigent un entretien régulier (Photo: Markus Zumsteg).

### Infrastructures d'accueil

L'attrait croissant de certains sites conduit à de grandes concentrations d'amateurs de loisirs dans les zones alluviales. Les parties spécialement sensibles de ces sites peuvent être préservées des flots de visiteurs par des aménagements spécifiques. Les aires de pique-nique intensivement utilisées requièrent des mesures régulières d'entretien (p. ex. mise à disposition de bois de feu, enlèvement des déchets).

Les installations destinées à l'accueil des visiteurs comportent cependant le risque d'accroître encore l'attrait du site et de le soumettre à une pression croissante. Il convient donc d'éviter si possible la construction de chemins d'accès vers des zones alluviales demeurées à l'écart jusqu'ici.

#### Exemples:

- réseau de chemins bien conçu, régulièrement entretenu et suffisamment balisé
- installations complémentaires le long des chemins:
  - aires de pique-nique et places de jeu
  - emplacements pour grillades
  - belvédères
  - aménagements pour l'observation
- centres d'information
- cartes de randonnée spéciales (avec itinéraires et informations)
- sentiers didactiques et de découverte

### Obstacles dissuasifs

Ces aménagements misent sur l'inertie des visiteurs: les obstacles les dissuadent de parcourir

certaines zones à pied. Pour leur part, les automobiles peuvent être maintenues en dehors de la zone alluviale par la création de places de parc et par la fermeture des voies d'accès et des emplacements se prêtant au parcage sauvage. Dès que les visiteurs doivent parcourir une certaine distance à pied, leur nombre diminue rapidement.

#### Exemples:

- dépôts de branches (provenant d'une coupe de bois)
- barrières en bois
- plantations ciblées
- fossés inondés
- remblais
- poutres ou troncs disposés le long des chemins
- fermeture des chemins
- sur l'eau: bouées enchaînées ou chaîne de bois flottants

Les mesures «douces» ont non seulement un effet préventif non négligeable, elles contribuent aussi – à long terme – à un changement de comportement des visiteurs. Mais dans les zones alluviales très visitées et sur les surfaces qui supportent très peu de dérangement (p. ex. des zones de reproduction importantes), ces mesures se révèlent insuffisantes.

Les mesures de persuasion et de dissuasion sont également peu fructueuses dans les régions essentiellement parcourues par des personnes connaissant les lieux: celles-ci, en général, n'en tiennent pas compte.

### **Conventions**

La grande majorité des amateurs de loisirs se délassent à titre individuel, sans appartenir à une quelconque association. La conclusion de conventions pour prévenir les conflits (au sens de l'art. 18c de la LPN) restera donc plutôt une exception dans le cadre des activités de loisirs. Mais des conventions peuvent être conclues avec des exploitants d'installations telles que piscines et campings, des responsables de sports organisés (p. ex. river-rafting) et des organisateurs de manifestations.

### **Contraintes et interdictions**

Le règlement de conflits au moyen de contraintes et d'interdictions est perçu comme une grave intrusion dans la liberté individuelle. Elle n'est justifiable que dans des cas particuliers, par exemple pour des milieux naturels exigeant une protection spéciale. La portée de ces mesures peut être très variable. Il peut s'agir de simples règles de comportement (interdiction de quitter les chemins, obligation de tenir les chiens en laisse) ou de la défense de pratiquer certaines activités de loisirs (récoltes, camping). Les plus radicales de ces mesures interdisent complètement l'accès à certaines zones.

Sur la base des expériences réalisées, il semble en particulier qu'une restriction à la liberté de mouvement (ne pas sortir des chemins autorisés) ne contrevient guère les visiteurs des zones protégées. Mais le réseau de sentiers doit alors être conçu avec un très grand soin. Il s'agit, d'une part, de permettre aux visiteurs de s'imprégner du caractère du site, et d'autre part, de préserver les zones les plus sensibles.

L'application des mesures de contrainte est déterminante. Elle implique une surveillance efficace, qui peut être onéreuse. Il ne s'agit d'ailleurs pas de recourir à des «gendarmes», mais à des personnes capables de communiquer le plaisir de vivre dans la nature et le respect qui lui est dû.

### **La meilleure des approches: un concept global**

Les différentes catégories de mesures ne doivent pas être considérées séparément. Dans la pratique, une combinaison de mesures de divers types est toujours judicieuse. Des paquets de mesures complémentaires (compatibles entre elles), adaptés à

chaque cas, augmentent les chances de réussite. Les mesures qui restreignent l'exercice des activités de loisirs à l'intérieur de la zone alluviale ne donnent de bons résultats que si d'autres alternatives sont proposées aux visiteurs. La prise de telles mesures implique donc une vision d'ensemble de la question. Par ailleurs, les mesures restrictives frappant les loisirs risquent fort de se heurter à des résistances si les autres utilisations du site (p. ex. extraction de gravier, exercices militaires) ne sont pas également réglementées.

### **Manifestations**

Les manifestations soumises à autorisation dans les zones alluviales ne sont pas forcément très dommageables: une interdiction générale ne s'impose pas et les demandes doivent être étudiées cas par cas. Les conditions-cadre pour leur déroulement peuvent être fixées au moyen d'une convention passée avec les organisateurs.

Les manifestations peuvent aussi être considérées comme une chance d'informer et de sensibiliser le public: l'organisation amène des interlocuteurs et des canaux d'information qui permettent de toucher de plus larges cercles de la population.

## Exemples

**Canoë (CH): recommandations pour une activité de loisirs.** A la demande de la Fédération suisse de canoë, des recommandations ont été établies pour la pratique de ce sport dans les zones alluviales d'importance nationale, avec le concours de délégués de la Confédération et des cantons. Le document analyse les conflits potentiels entre les objectifs de protection de ces

assurent la surveillance et l'entretien lors de leurs passages. Leur rôle consiste surtout à rendre les autres visiteurs de l'île attentifs aux dispositions de protection en vigueur.

**Reuss (AG): convention avec des organisateurs de loisirs.** Dans l'ensemble de la plaine argovienne de la Reuss, diverses dispositions sont en vigueur depuis des années pour maîtriser le trafic lié aux loisirs. Ainsi, le camping est interdit



La Fédération suisse de canoë informe ses membres de l'existence de règlements particuliers dans les zones alluviales (Photo: Service conseil Zones alluviales).

milieux et la pratique du canoë, et donne diverses indications pour les régler de manière optimale. Il propose en particulier quatre check-lists permettant à l'autorité de surveillance de déterminer si la pratique de ce sport dans une zone alluviale requiert ou non une réglementation spéciale. La Fédération s'est engagée à informer ses membres sur ces recommandations.

**Île Risi sur le cours de la Reuss (objet n° 51, AG): utilisateurs partenaires.** Une convention a été passée avec le groupement des pontonniers de Melligen pour la protection de l'île de Risi (Reuss). Elle précise quelle partie de l'île peut être utilisée – à certaines conditions – pour les activités de loisirs. En contrepartie, les pontonniers en

et la circulation des bateaux complètement prohibée durant la moitié de l'année (hiver). D'autres prescriptions s'appliquent spécifiquement à des zones de protection de la nature: défense de se baigner ou obligation pour les embarcations de traverser le plan d'eau dans un couloir défini. En dépit de telles restrictions, la plaine de la Reuss est demeurée une zone de délasserment très prisée et des organisateurs d'activités de loisirs s'y sont intéressés. Ainsi, des courses en canots pneumatiques sont régulièrement organisées sur la Reuss, avec les autorisations nautiques nécessaires. En plus des prescriptions existantes, les organisateurs se plient à d'autres règles concernant les points d'accostage et l'emplacement des tentes pour le ravitaillement des participants.

**Bolle di Magadino (objet n° 169, TI): une protection différenciée sur trois zones.**

L'ordonnance pour la protection des Bolle di Magadino (1979) définit le périmètre de protection et divise l'objet en trois zones soumises à des mesures différenciées. Dans la zone centrale A, des prescriptions très rigoureuses limitent les activités de loisirs. Ainsi, la chasse et la pêche y sont prohibées, la visite n'est autorisée que sur les chemins balisés. Les bateaux à moteur et les baigneurs doivent se tenir à au moins 150 mètres de la rive, les autres embarcations à au moins 50 mètres. Dans la zone B, le règlement est un peu moins sévère. Ici, par exemple, seul l'accès aux étangs et autres plans d'eau est interdit. Enfin, la zone C, située entre les milieux naturels sensibles et les terrains limitrophes, joue le rôle d'une zone-tampon. Les activités de loisirs n'y sont que peu limitées (feux et camping interdits, chiens tenus en laisse). Grâce à l'aménagement de deux sentiers didactiques (partiellement en zone A) et de quelques

plates-formes d'observation, il est possible de visiter les Bolle sans trop déranger la faune et sans lui nuire.

**Projet de parc naturel alluvial (AG): une vision d'ensemble.**

Ce projet, qui doit être réalisé d'ici à 2014, met en réseau les éléments restants des zones alluviales de l'Aar, de la Reuss, de la Limmat et du Rhin. Les objectifs généraux sont fixés sous la forme de cinq principes directeurs, adoptés par le parlement cantonal. Ils précisent entre autres que la parc naturel alluvial doit servir à la conservation et à la création de vastes milieux naturels reliés entre eux au profit des plantes, des animaux et de l'homme. Il n'est pas prévu de zones interdites d'accès, et une exploitation respectueuse de l'environnement y restera autorisée.

Les objectifs concrets seront définis d'ici à 2003. Des concepts de protection, de restauration, de revitalisation, d'entretien et d'utilisation durable – activités de loisirs comprises – sont en cours



La réserve des Bolle di Magadino est divisée en trois zones soumises à des prescriptions plus ou moins rigoureuses (Plan: Fondazione Bolle di Magadino).

d'élaboration. En outre, un concept de communication spécifique veillera à une large information du public.

**Sentier de l'eau de la Petite Emme (objet n° 98, LU): sentier de découverte.** Le «Wasserweg Kleine Emme», situé entre Hasle et Wolhusen, invite les visiteurs à découvrir les aspects naturels et culturels d'un paysage fluvial. Au cours de cette promenade de trois à six heures, une quinzaine de postes d'information renseignent sur la vie de la rivière et de ses alentours, l'utilisation de l'énergie hydraulique, les travaux de correction et le lavage du sable aurifère. Les panneaux explicatifs ne se contentent pas d'informer, mais incitent à faire des observations et des découvertes personnelles. Dans la région d'Aemmenmatt, le sentier longe la zone alluviale sans toucher à des milieux sensibles.



Le sentier de découverte de la Petite Emme invite les visiteurs à se plonger dans la vie secrète d'une zone alluviale (Photo: Pius Stadelmann, Amt für Umweltschutz, LU).

### Bibliographie

- Becker Ch., Job H., Witzel A., 1996: Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und praktische Ansätze für den mitteleuropäischen Raum. Wiss. Buchges. Darmstadt.
- Bernasconi A., 2000: Freizeit im Wald – Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, Documents environnement n° 122. (avec résumé en français).
- Comité national AECN'95 (Editeur), 1997: Gestion de l'afflux de touristes. Réflexions sur l'équilibre optimal à trouver entre la protection de la nature et le tourisme. (Workshop Atelier E). Dans: Dialogue pour la protection de la nature; Annales du congrès Lugano 1995. OFCIM, Berne.
- Jenni H.-P., 1993: Vor lauter Bäumen den Wald doch noch sehen: Ein Wegweiser durch die neue Waldgesetzgebung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, Schriftenreihe Umwelt Nr. 210.
- Job H., 1991: Tourismus versus Naturschutz: «sanfte» Besucherlenkung in (Nah-)Erholungsgebieten. Zeitschrift Naturschutz und Landschaftsplanung, 1/91, 28-33.
- Lorch J., 1995: Trendsportarten in den Alpen: Konflikte, rechtliche Reglementierungen, Lösungen. CIPRA, Kleine Schriften 12/95. Vaduz.
- Umweltbundesamt, 1998: Sportaktivitäten in Natur und Landschaft. Rechtliche Grundlagen für Konfliktlösungen. Berichte 3/98.
- VLP, Schweizerische Vereinigung für Landesplanung, 1994: Sport- und Freizeitaktivitäten in der freien Natur. Information der Dokumentationsstelle Raumplanungs- und Umweltrecht.

### Auteurs

Christof Zahnd  
Maddalena Tognola  
Peter M. Keller (aspects légaux)  
Traduction: Robert Gogel

### Adresses de contact

#### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEPF

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEPF, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

#### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

### Commande

Fiche zones alluviales n° 3:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEPF, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16, n° de commande: VU-8825-F  
docu@buwal.admin.ch, [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF), 2001, 2<sup>ème</sup> édition 2005



## ZONES ALLUVIALES ET ZONES-TAMPON

Toutes les zones alluviales constituent des systèmes ouverts, étroitement reliés aux milieux environnants. Le cours d'eau assure un contact permanent avec l'amont et l'aval; ce contact peut être brutal à l'occasion des crues. Quant aux liaisons latérales, trophiques, hydriques ou biologiques, elles sont également nombreuses. Le cours d'eau et ses zones alluviales constituent en quelque sorte la résultante de la qualité de l'ensemble du bassin versant.

Les influences s'exerçant sur le cours d'eau, notamment en amont de la zone alluviale, ne sont généralement pas du ressort des zones-tampon. Si tel était le cas, et afin de conserver et de développer «*la flore et la faune indigènes typiques des zones alluviales et les éléments écologiques indispensables à leur existence*» (Ordonnance fédérale sur la protection des zones alluviales d'importance nationale, OZA, art. 4), les zones-tampon devraient s'étendre

sur l'ensemble du bassin versant situé en amont de l'objet.

Cependant, la création d'un réseau de zones alluviales est souhaitable le long des cours d'eau afin d'assurer une continuité longitudinale des zones alluviales dans le bassin versant.

Les liaisons transversales entre la zone alluviale et des milieux environnants (écoulement de l'eau, déplacement des animaux) seront également prises en considération lors de l'application de l'OZA. Les affluents, les milieux boisés et les autres biotopes (marais, prairies sèches) constituent les mailles d'un **réseau de biotopes**.

Si l'influence du cours d'eau principal est majeure dans les milieux proches du lit principal, cette influence diminue graduellement en direction de l'extérieur; en périphérie des zones alluviales, ce sont les **influences des environs** qui deviennent prépondérantes. Les zones alluviales corrigées (par rectification du cours, par endiguement)

sont parfois isolées du cours d'eau principal, donc encore plus dépendantes de l'environnement géographique.

Les objets répertoriés dans l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale sont souvent en contact avec des zones agricoles et forestières; ils jouxtent également des voies de communications et des agglomérations. Ces diverses utilisations du sol sont particulièrement nombreuses dans le fond des vallées. Pour les marges proglaciaires et pour les plaines alluviales alpines, les **pressions** sont moins nombreuses, mais elles peuvent être localement importantes.

Exprimé d'une manière simplifiée, l'opportunité d'une zone-tampon sera examinée dans les cas où une activité située à l'extérieur de la zone alluviale développe des effets négatifs à l'intérieur de l'objet protégé.

A l'instar des marais d'importance nationale, la délimitation des zones alluviales n'inclut pas de zones-tampon dans le périmètre de l'inventaire fédéral.

Pour l'inventaire de 1992, c'est la présence de végétation alluviale, définie par Kuhn et Amiet (1988), qui est prise en considération pour définir la limite des objets. Pour les marges proglaciaires et les plaines alluviales alpines, on a en plus tenu compte de critères géomorphologiques (Gerber et al. 1998).

## Cadre légal

### Ordonnance sur les zones alluviales

L'art. 3 al. 1 OZA précise:

*«Les cantons, après avoir pris l'avis des propriétaires fonciers et des exploitants, fixent les limites précises des objets. Ils délimitent des **zones-tampon suffisantes du point de vue écologique** en tenant compte, notamment, d'autres biotopes attenants».*

L'art. 5 al. 3 OZA spécifie quant à lui que les mesures de protection et d'entretien énumérées à l'art. 5 al. 1 et 2 OZA s'appliquent aux zones-tampon *«dans la mesure où le but visé par la protection l'exige».*

Le statut de zone-tampon peut donc conduire à des restrictions d'exploiter, d'aménager ou de construire à l'extérieur des objets.

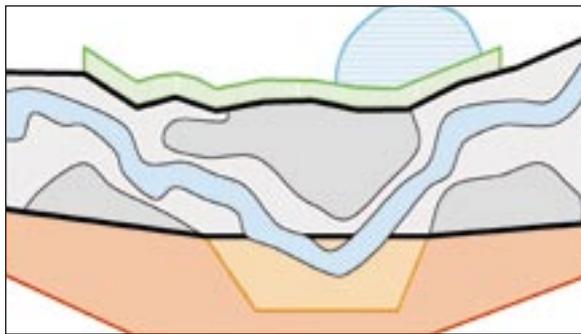
### Autres bases légales

Pour installer les éléments d'un réseau de biotopes destiné à assurer les **liaisons transversales** entre la zone alluviale et son environnement, on se fondera également sur l'art. 18b al. 1 et 2 de la loi fédérale sur la protection de la nature (LPN), sur la loi fédérale sur la pêche ainsi que sur l'ordonnance sur les paiements directs versés dans l'agriculture (OPD).

L'art. 6 de l'ordonnance fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (OACE) vise prioritairement à rétablir la dynamique naturelle des eaux et la trame des habitats naturels. L'accent est porté sur les remises à ciel ouvert, la création de zones-tampon et de transition. Le complément à cette ordonnance du 28 octobre 1998 charge les cantons de *«définir l'espace nécessaire au cours d'eau, afin d'assurer la protection contre les crues et de garantir les fonctions naturelles du cours d'eau»* (art. 21 al. 2, OACE).

Pour les cours d'eau de petite et de moyenne dimension, la largeur de l'espace nécessaire au cours d'eau est de 5 à 15 m selon l'importance de ce dernier. Elle est définie à l'aide d'un abaque figurant dans un prospectus (*«Réserver de l'espace pour les cours d'eau»*) publié en été 2000 par l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG). Cet espace est mis en place de part et d'autre du cours d'eau.

L'OPD préconise la définition de **surfaces de compensation écologiques** dont la mise en place peut être combinée avec la définition de zones-tampon trophiques, morphodynamiques ou biologiques pour les zones alluviales. Des bandes herbeuses extensives (sans apport d'engrais et de pesticides) d'une largeur minimale de 3 m doivent être déterminées le long des cours d'eau. Pour protéger efficacement les zones alluviales, elles devraient présenter une largeur plus importante. Ces bandes jouent le rôle de zones-tampon trophiques. Sur le terrain, elles sont comprises dans l'espace nécessaire au cours d'eau présenté ci-dessus.



		Zone-tampon biologique
		Zone-tampon morphodynamique
		Zone-tampon trophique
		Zone-tampon hydrique

Zone alluviale avec différents types de zones-tampon.

## But des zones-tampon

Le but des zones-tampon est de **préserver les zones alluviales en annulant ou en réduisant les pressions s'exerçant en périphérie.**

Pour les marais, Marti et Müller (1994) ont énoncé les définitions suivantes:

Les **zones-tampon** sont des surfaces destinées à protéger les biotopes (au sens de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage) vis-à-vis des exploitations environnantes et des atteintes qu'elles produisent.

Une **zone-tampon suffisante du point de vue écologique** englobe les fonctions de zone-tampon trophique, de zone-tampon hydrique et de zone-tampon vis-à-vis d'autres menaces pour la flore et la faune spécifiques du biotope (zone-tampon biologique).

Pour les zones alluviales, le Guide d'application de l'OZA (Teuscher et al. 1995) mentionne encore la notion de **zone-tampon morphodynamique** dans laquelle l'exploitation du terrain est subordonnée à la dynamique alluviale (érosion, alluvionnement, inondation). Plusieurs types de zones-tampon morphodynamiques sont définis ci-après. La notion de zone-tampon dans les zones alluviales va donc bien au-delà du concept de zone-tampon trophique.

## Aspect financier

Si les zones-tampon impliquent une réduction de l'intensité de l'exploitation du sol, la perte de revenu qui en résulte est compensée sur la base de l'art. 18c al. 2, LPN: «Les propriétaires fonciers ou les exploitants qui, par souci de garantir la protection visée, limitent leur exploitation actuelle ou assurent une prestation sans avantage lucratif correspondant, ont droit à une juste indemnité».

Les zones-tampon bénéficient, de la part de la Confédération, d'un taux de subvention identique à celui des objets protégés. Dans les zones alluviales d'importance nationale, la subvention fédérale varie, selon les cantons, entre 60 et 90 % des coûts. Par contre, le renoncement à une nouvelle exploitation d'une ressource, par exemple l'exploitation d'eau potable (source, nappe phréatique), ne donne pas droit à un dédommagement.

### Une zone-tampon est-elle nécessaire et possible?

#### Etape 1 - Identification des exploitations se développant à l'extérieur de l'objet.

- A: Aucune exploitation ne constitue une atteinte ou une menace  
→ une ZT n'est pas nécessaire
- B: Les exploitations constituent des atteintes ou des menaces  
→ voir étape 2.

#### Etape 2 - Adéquation d'une zone-tampon

Une zone-tampon permettrait-elle de résoudre ou d'atténuer l'atteinte?

- A: Non; la résolution de l'atteinte relève d'une autre mesure (autre cadre légal que l'OZA: LEaux, LAT, LFo, etc.)
- B: Oui, une zone-tampon constitue une solution permettant de résoudre ou d'atténuer l'atteinte  
→ voir étape 3

#### Etape 3 - Possibilités de mise en place d'une zone-tampon

L'occupation du sol dans les environs de l'objet rend-elle possible (ou réaliste) la mise en place d'une ZT ?

- A: Les environs de l'objet sont occupés par des milieux, des ouvrages ou des biens rendant difficile ou impossible l'installation d'une ZT.  
*Exemple: agglomération, voie de communication*  
→ il est impossible de mettre en place une ZT  
→ statu quo
- B: Les environs de l'objet sont occupés par des milieux, des ouvrages ou des biens rendant possible l'installation d'une ZT.  
*Exemple: zone agricole, forêt, escarpement, zone improductive, autre milieu, parc, dépôt, zone non construite*  
→ il est possible de mettre en place une ZT  
→ voir tableau page 4. «Identification de la zone-tampon»

Phénomène se développant à l'extérieur de la zone alluviale	Atteinte ou menace pour la zone alluviale	Type de zone-tampon (indication sur la dimension)	Mise en place de la zone-tampon: mesures possibles	Exemples (voir chapitres suivants)
<b>Erosion de la berge</b>	Stabilisation de la berge	<b>ZT morphodynamique pour le tracé du cours d'eau</b> (surface variable selon l'importance du cours d'eau et des processus)	Achat de terrain  Dédommagement de l'exploitant (contrat)  Définition d'un couloir de divagation  <b>Mesure préventive:</b> Adaptation du plan de zones (interdiction de construire, délimiter le front des constructions)	Objet n° 120 Les Iles de Bussigny, VD
<b>Inondation d'une surface</b>	Correction du cours d'eau  Endiguement	<b>ZT morphodynamique pour l'inondation</b> (surface variable selon l'importance du cours d'eau et des processus)	Conclusion de contrat avec l'exploitant  Achat de terrain  <b>Mesure préventive:</b> Adaptation du plan de zones (interdiction de construire, délimiter le front des constructions)	Objet n° 19 Thur und Necker bei Lütisburg, SG  Objet n° 61 Gé-rine: Plasselb – Marly, FR
<b>Croissance d'un delta</b>	Evacuation des alluvions (dragage)	<b>ZT morphodynamique pour le développement d'un delta</b> (surface variable selon l'importance du cours d'eau et des processus)	Définition d'un espace d'alluvionnement dans le lac	Objet n° 109 Hinter Klöntal, GL
<b>Pompage d'eau souterraine ou drainage de terrain</b>	Abaissement de la nappe  Assèchement de la zone alluviale	<b>ZT hydrique</b> (largeur à définir en fonction de paramètres hydro-géologiques)	Définition d'une distance à la zone alluviale ou aucun abaissement de la nappe ou drainage n'est possible	Objet n° 48 Alte Aare: Lyss – Dotzigen, BE
<b>Epannage d'engrais ou de produits de traitement</b>	Eutrophisation de la végétation  Modification de la composition végétale	<b>ZT trophique</b> (largeur de la bande-tampon si possible proportionnelle à l'importance du cours d'eau)	Délimitation d'une bande de terrain agricole ou d'une surface exploitée extensivement et dédommagement de l'exploitant (contrat)	Objet n° 156 Bassa, TI  Objet n° 5 Eggrank – Thurspitz, ZH SH
<b>Présence d'un biotope attenant à l'objet</b>  <b>ou</b> <b>Présence d'activités humaines provoquant le dérangement d'espèces sensibles</b>	Isolement de la zone alluviale du réseau de biotopes environnant  Dérangement d'une espèce menacée typique des zones alluviales	<b>ZT biologique</b> - prairie sèche - biotope à amphibiens - forêt de pente - marais  pour: - castor - chevalier guignette - oiseaux d'eau - limicoles	Délimitation d'une ZT incluant les biotopes environnants. Si nécessaire, conclusion de contrat avec l'exploitant incluant un dédommagement  Règlement (contraignant) ou code volontaire de comportement à l'intérieur d'un espace de tranquillité	Objet n° 146 Bosco dei Valloni, TI  Objet n° 202 Les Grèves d'Yverdon – Yvonand, VD

## Délimitation des zones-tampon

La démarche présentée à la page 3 est destinée à évaluer la nécessité d'une zone-tampon et les possibilités d'une mise en place.

Le tableau page 4 permet d'identifier la zone-tampon sur la base des phénomènes se développant à l'extérieur de la zone alluviale (colonne 1) et des atteintes ou des menaces que l'on doit éviter (colonne 2). **Différentes fonctions peuvent être combinées au sein d'une même zone-tampon.**

Il n'existe pas de règle ou de clé pour déterminer la dimension des zones-tampon des zones alluviales. Les dimensions seront fixées en fonction de la situation locale (intensité des exploitations, espace à disposition, nature du terrain). Elles seront suffisantes pour assurer la fonction qui leur est assignée.

Les zones-tampon étant placées dans des surfaces présentant le plus souvent une vocation économique, les relations avec les propriétaires et les exploitants concernés revêtent une importance capitale. Lors des démarches visant à mettre en place des zones-tampon, on soignera particulièrement ces contacts.

## Zones-tampon morphodynamiques

### Zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau

Une zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau est une surface attenante à la zone alluviale où des changements du tracé du cours d'eau sont tolérés.

La zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau est une surface pouvant subir des transformations de la topographie en raison de l'érosion des berges et de l'alluvionnement à l'extérieur du lit principal; l'inondation et les glissements de terrain y sont également tolérés. La

fonction principale de la zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau est d'éviter une correction du cours d'eau en permettant à ce dernier de modifier librement son tracé.

La largeur d'une telle zone sera définie en fonction de la dynamique du cours d'eau et de la topographie; la largeur minimum pourra se fonder sur celle de «l'espace nécessaire au cours d'eau».

### Terrains concernés

Surfaces agricoles utiles, surfaces boisées, surfaces improductives, notamment pentes (boisées ou non), marais, zones en friche.

Selon l'intensité des processus dynamiques, la nature du terrain peut être transformée: une surface agricole ou forestière peut devenir improductive. La transformation d'une surface boisée peut s'accompagner de la disparition des arbres. Cette transformation n'est pas assimilée à un défrichement (voir circulaire de l'OFEFP du 27.1.2000).

### Aspect légal

Selon l'occupation du sol, les dispositions de la loi sur l'agriculture (LAgr), de la loi sur les forêts (LFo) ou de la loi sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) doivent être prises en considération.

### Aspect pratique

L'accord du propriétaire et de l'exploitant est indispensable pour mettre en place une zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau. L'achat du terrain constitue le moyen le plus efficace pour assurer la maîtrise du fonds. La location ou un dédommagement pour perte de production constituent également des solutions praticables. La délimitation précise peut se réaliser à l'aide de photographies aériennes des surfaces inondées ou érodées par une crue exceptionnelle (voir photographie page titre).

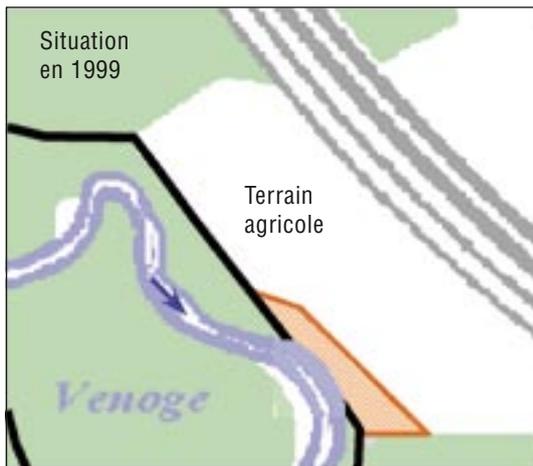
### Exemple: objet n°120

#### Les Iles de Bussigny, VD

En 1988, un cordon boisé, dont la lisière extérieure constituait la limite de l'objet, séparait le cours d'eau du terrain agricole voisin. Par la suite, l'érosion étant active dans cette courbe extérieure, la berge s'est déplacée et a rongé le cordon boisé. En 1994, la commune de Bussigny acquit une surface de terrain qui permit de constituer une zone-

tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau. Actuellement, le cordon boisé est interrompu et le cours d'eau a dépassé le périmètre de l'objet tel qu'il est défini dans l'inventaire.

La mise en place d'une telle zone-tampon morphodynamique a permis d'éviter, du moins temporairement, une stabilisation de la rive.



 ZT morphodynamique pour le tracé du cours d'eau  
 Périmètre de la zone alluviale

**Zone-tampon morphodynamique pour l'inondation**

Une zone-tampon morphodynamique pour l'inondation est une surface attenante à la zone alluviale où des inondations temporaires sont tolérées.

Contrairement à la zone-tampon morphodynamique pour le tracé du cours d'eau, la nature du terrain et son utilisation ne sont pas transformées à long terme. Par contre, l'exploitation de la surface

peut être entravée temporairement lors des périodes d'inondation.

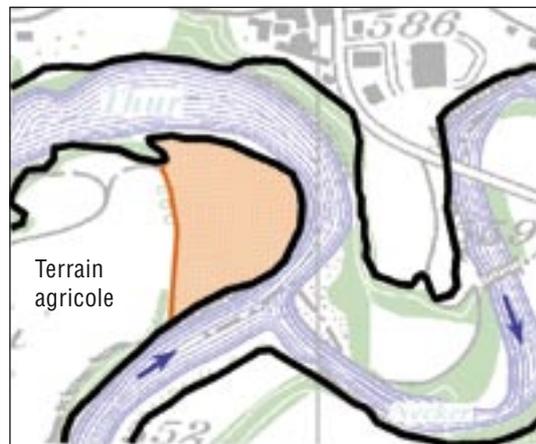
Cette zone-tampon morphodynamique constitue une zone de rétention de l'eau à l'occasion des crues exceptionnelles. Sa fonction est d'éviter de corriger ou d'endiguer la rivière en «organisant» l'inondation de manière préventive.

**Terrains concernés, aspect légal et aspect pratique**

Les terrains concernés et les aspects légaux sont les mêmes que dans le cas précédent. L'accord du propriétaire et de l'exploitant est indispensable pour mettre en place une telle zone-tampon. Un dédommagement en cas de perte de production (une «assurance contre l'inondation») constitue la solution la plus adéquate.

**Exemple: objet n°19**

**Thur und Necker bei Lütisburg, SG**



 ZT morphodynamique pour l'inondation  
 Périmètre de la zone alluviale

Une ancienne terrasse alluviale d'une surface d'environ 2 ha et recouverte d'une prairie grasse se situe à une faible hauteur par rapport au cours d'eau; elle est limitée topographiquement par le cours d'eau et un talus marquant une ancienne rive. Cette surface est inondée en cas de crue exceptionnelle. La mise en place d'une zone-tampon morphodynamique pour l'inondation permettrait, en cas de crue exceptionnelle:

- de dédommager l'exploitant pour une perte de rendement

- d'éviter une correction de la berge de la Thur
- d'assigner à cette surface un rôle de rétention d'eau en cas de crue majeure. L'inondation ne met pas en danger de biens importants.

*N.B. La zone-tampon ci-dessus a été proposée par le Service conseil Zones alluviales aux communes chargées d'appliquer l'OZA. L'exploitant du terrain n'a accepté qu'une bande-tampon de 5 m de largeur le long du boisement riverain (zone-tampon trophique avec interdiction de fumure). Bien que la ZT morphodynamique pour l'inondation n'ait pas été mise en place, une correction de la rive est exclue et la zone reste inondable en cas de crue exceptionnelle.*

### Mesure préventive: délimitation d'un espace libre de construction

Dans le cadre des zones-tampon morphodynamiques pour le tracé du cours d'eau et pour l'inondation, l'espace libre de construction a pour fonction d'éviter une correction du cours d'eau.

Un espace libre de construction est situé à l'extérieur de la zone alluviale. Aucune construction susceptible de nécessiter ultérieurement des mesures de correction du cours d'eau à l'intérieur de la zone alluviale n'y est autorisée.

Cette mesure préventive d'aménagement du territoire est liée aux zones de dangers naturels, dans lesquels l'action des eaux constitue un risque pour l'homme et les biens importants (érosion, glissement de terrain, inondation).

En interdisant les constructions, on évite une atteinte future à la dynamique du cours d'eau. Cet espace libre de construction a pour fonction d'assurer à long terme et préventivement la dynamique naturelle d'une zone alluviale non corrigée ou de conserver les conditions requises pour la revitalisation ultérieure d'une zone alluviale corrigée.

### Terrains concernés

Surfaces agricoles utiles, surfaces boisées, surfaces improductives.

### Aspect légal

La mise en place d'espaces libres de constructions se fonde sur l'art. 5 al. 2 lit. a OZA. Les dispositions légales sur l'aménagement du territoi-

re, sur l'aménagement des cours d'eau et sur la protection contre les crues seront prises en considération.

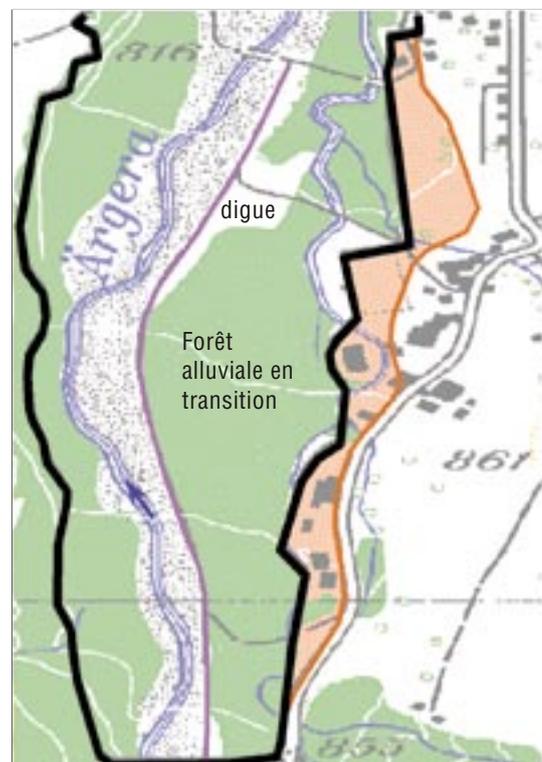
La mise en place d'un tel espace est conforme aux mesures prescrites par la brochure «Protection contre les crues le long des cours d'eau. Directive 2001» publiée par l'OFEG. Ce document préconise des interdictions de construire dans les zones dangereuses afin d'empêcher un accroissement du dommage potentiel en cas de crue. Le plan de zones communal (par exemple en délimitant le front des constructions) et le plan directeur cantonal désignent généralement ces surfaces en se fondant sur la carte des dangers naturels et sur l'avis des gestionnaires des cours d'eau.

### Aspect pratique

S'agissant de dangers naturels et de la protection d'un objet d'importance nationale, l'accord du propriétaire ou de l'exploitant, tout comme la maîtrise du terrain, ne sont pas indispensables.

### Exemple: objet n°61

Gérine: Plasselb-Marly, FR



-  Espace libre de construction (non réalisé)
-  Périmètre de la zone alluviale

Le cas de la Gérine à Plasselb constitue un exemple «à posteriori» de la nécessité de délimiter des espaces libres de constructions. A la sortie des gorges du «Plasselbschlund», sous le village de Plasselb, la Gérine («Aergera») forme une vaste surface de dépôt de sédiments. L'implantation d'une zone artisanale et d'installation sportive en bordure de la zone alluviale a nécessité un endiguement massif de la rive droite de la Gérine. Actuellement, la forêt alluviale située entre la Gérine et la zone aménagée perd son caractère en raison de la stabilisation de la station. Elle est en transition vers la forêt non alluviale. Les dangers liés aux crues exceptionnelles ne sont pas complètement écartés, comme l'a montré récemment une étude de l'hydraulique et du charriage de cette zone.

Si un espace libre de constructions englobant le périmètre actuel de la zone aménagée avait été délimité avant l'implantation des bâtiments, on aurait pu éviter la correction de la Gérine.

Si l'on planifiait actuellement l'avenir de cette surface, une partie au moins de la zone devrait être déclarée inconstructible en vertu des principes de protection préventive contre les crues par des mesures d'aménagement de territoire.

### **Zone-tampon morphodynamique pour le développement d'un delta**

Une zone-tampon morphodynamique pour le développement d'un delta est un espace aquatique, situé à l'embouchure d'un cours d'eau dans un lac, qui permet le développement d'un delta.

#### **Terrain concerné**

Des surfaces d'eau sont concernées par cette zone-tampon.

#### **Aspect légal**

Les dispositions liées à la protection contre les crues (LACE) et des lois sur la navigation seront prises en considération.

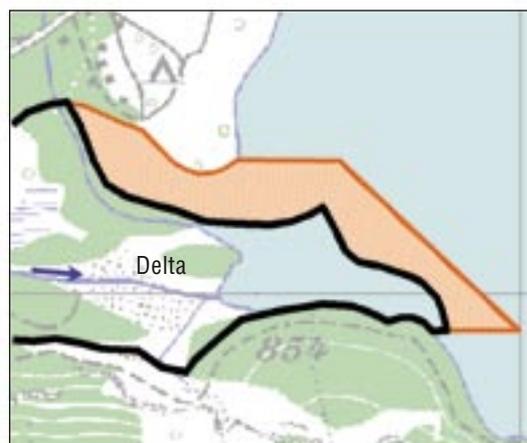
#### **Aspect pratique**

Dans le cas des rives de lacs et des deltas, le périmètre des zones alluviales a été généralement placé sur la ligne du rivage. La dynamique des vagues et le transport des sédiments provoque en permanence des modifications du contour des rives et des embouchures. Une telle zone-tampon morphodynamique permet un alluvionnement et la

croissance d'un delta en direction du lac. Des mesures techniques destinées à évacuer les sédiments y seront exclues ou réduites au minimum requis par les contraintes de sécurité.

### **Exemple: objet n°109**

#### **Hinter Klöntal, GL**



- ZT morphodynamique pour le développement d'un delta
- Périmètre de la zone alluviale

Cette zone alluviale est composée d'un tronçon du cours d'eau «Chlü» et de son embouchure dans le lac de Klöntal. Une zone-tampon a été délimitée sur la partie terrestre (plage) et dans le lac. La zone-tampon assure la tranquillité et la protection de l'embouchure ainsi que la croissance du delta. Dans cette zone-tampon, le dépôt et l'exploitation de matériaux sont interdits. Le delta dispose ainsi de manière préventive d'un espace lui permettant de se développer dans le lac de Klöntal.

Un tel principe devrait si possible être appliqué dans toutes les zones alluviales comportant une embouchure de cours d'eau dans un lac.

## Zone-tampon hydrique

Une zone-tampon hydrique est une surface adjacente à la zone alluviale, dans laquelle des modifications du régime hydrique susceptibles de compromettre l'approvisionnement en eau de la végétation alluviale ne sont pas tolérées.

La zone-tampon hydrique a pour fonction de préserver l'alimentation hydrique de la végétation alluviale. L'alimentation dépend principalement des caractéristiques de la nappe phréatique ou de la présence de ruisseaux ou de canaux aboutissant à la zone alluviale. L'alimentation hydrique générée par le cours d'eau principal n'est pas touchée par cette problématique.

### Terrains concernés

Les terrains concernés sont les mêmes que dans le cas des zones-tampon morphodynamiques pour le tracé du cours d'eau.

### Aspect légal

Selon l'occupation du sol et le type de projet, les dispositions de la LAgr de la LEaux ou de la LFo seront prises en considération.

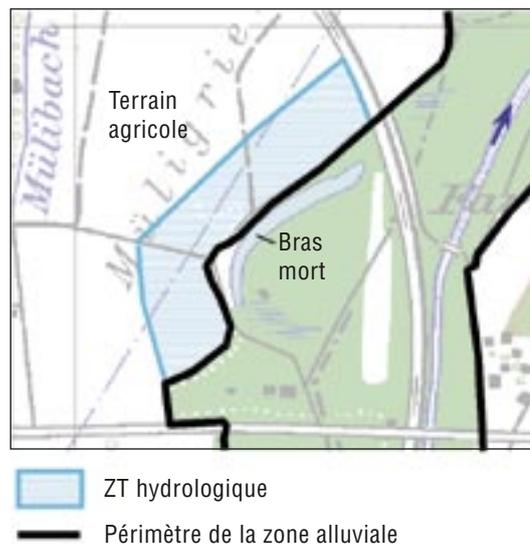
### Aspect pratique

Les pompes à eau potable ou d'eau d'arrosage seront installées à une distance suffisante de la zone alluviale, de manière à ce que le cône de rabattement de la nappe phréatique n'influence pas la zone alluviale. De même, les drainages de terrain agricole seront mis en place à une distance adéquate et entretenus de manière à ne pas avoir d'influence sur la végétation alluviale. Les ruisseaux et canaux ne seront pas creusés trop profondément afin de ne pas jouer eux-mêmes un rôle de drainage.

Ces contraintes, notamment celles concernant le drainage et l'entretien des ruisseaux, peuvent constituer matière à dédommagement pour une perte de production. Dans tous les cas, l'accord du propriétaire et de l'exploitant est préférable (mais non indispensable) pour mettre en place une zone-tampon hydrique.

### Exemple: objet n° 48

Alte Aare: Lyss-Dotzigen, BE



Les objets riverains de la Vieille Aar (objets n° 47, 48 et 49) abritent plusieurs bras morts alimentés par la nappe phréatique. La végétation colonisant ces bras morts est caractéristique de séries d'atterrissement:

*végétation aquatique – roselière – prairie à grandes laïches – forêt d'aulne noir.*

Cette végétation est très sensible aux variations de la hauteur moyenne de la nappe phréatique. Un abaissement de 10-20 cm est susceptible de modifier le caractère de ces formations.

Plusieurs bras morts de la Vieille Aar sont en contact direct avec la zone agricole intensivement cultivée (région du Seeland); dans de tels cas, une zone-tampon hydrique revêt une importance considérable.

## Zone-tampon trophique

Une zone-tampon trophique est une bande de terres agricoles cultivées, située en dehors du biotope à protéger et soumise à des restrictions d'exploitation.

La zone-tampon trophique réduit ou prévient l'enrichissement indirect de la zone alluviale. Les bandes-tampon trophiques séparent les surfaces où la protection de la nature a la priorité des zones environnantes à vocation de production.

Même si les zones alluviales abritent fréquemment des communautés végétales caractéristiques de milieux eutrophes (formations de hautes herbes nitrophiles), la mise en place de zones-tampon trophiques se justifie pour éviter une banalisation des communautés vivantes et une pollution des eaux de surface.

### Terrains concernés et aspect légal

Toutes les surfaces agricoles utiles. Les terrains concernés sont soumis à la LAgr et à l'OPD.

### Aspect pratique

L'accord du propriétaire ou de l'exploitant est nécessaire; selon les cas, si le but visé par la protection l'exige, une zone-tampon trophique peut être imposée.

#### Exemple 1: objet n°5

##### Eggrank – Thurspitz, ZH SH

L'illustration choisie concerne une bande-tampon

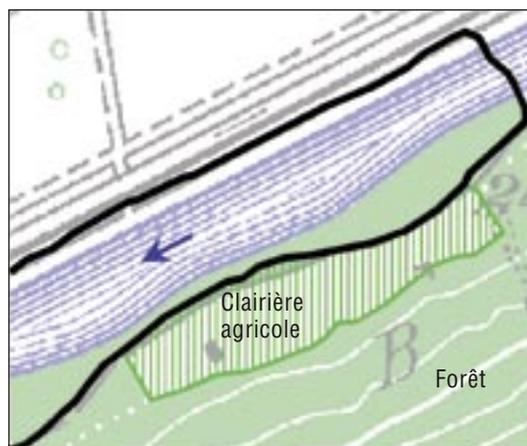


 ZT trophique  
 Périmètre de la zone alluviale

mise en place en lisière de la zone alluviale afin de séparer la forêt alluviale des cultures agricoles intensives.

#### Exemple 2: objet n°156 Bassa, TI

Une clairière agricole située sur une ancienne terrasse alluviale et placée entre la zone alluviale de la Moesa et une forêt de pente a été identifiée comme zone-tampon dans le plan de zones communal. Dans ce cas, c'est l'ensemble de la surface qui sera exploitée de manière extensive et qui joue ainsi le rôle de zone-tampon trophique.



 ZT trophique  
 Périmètre de la zone alluviale

## Zone-tampon biologique

Une zone-tampon biologique est une surface attenante à la zone alluviale, qui permet de conserver des milieux naturels présentant une valeur biologique élevée. Elle contribue à la mise en réseau de la zone alluviale avec d'autres milieux. Elle a également pour but de conserver des milieux adéquats pour les animaux dont la survie dépend d'un complexe de biotopes. De plus, elle permet d'assurer la tranquillité des espèces particulièrement sensibles au dérangement.

Les zones-tampon biologiques ont pour fonctions:

- de sauvegarder les biotopes attenants ayant une valeur biologique élevée (art. 3 al. 1 OZA),
- de créer des liaisons entre la zone alluviale et les milieux environnants afin d'assurer un réseau de biotopes entre les zones alluviales,
- d'assurer la survie d'espèces animales mobiles, liées à la zone alluviale durant une partie de l'année, et à d'autres biotopes situés à l'extérieur de la zone alluviale durant une autre partie de l'année,
- d'assurer la tranquillité d'espèces animales sensibles au dérangement pendant leur reproduction, leur alimentation ou leur repos.

Les zones-tampon biologiques constituent dans certains cas des espaces d'accès interdit ou limité afin d'assurer la tranquillité de la faune.

### Terrains concernés

Surfaces agricoles utiles, surfaces boisées, surfaces improductives, surfaces d'eau .

Les biotopes tels que les marais, les prairies sèches et les sites de reproduction d'amphibiens, ainsi que les forêts, présentant des fonctions pour la faune (refuge, hivernage, reproduction) sont concernés. Toutes les surfaces sont susceptibles de jouer le rôle de zone-tampon biologique pour la tranquillité d'espèces sensibles, y compris des surfaces aménagées ou des surfaces d'eau.

### Aspect légal

Selon l'occupation du sol, les dispositions de la LPN, de la LAgr ou de la LFo seront prises en considération.

L'aspect légal est particulièrement délicat dans le cas des zones de tranquillité. La limitation de l'accès peut rencontrer des oppositions car les zones naturelles sont généralement d'un accès libre au promeneur, au baigneur ou au pêcheur. La définition de zones-tampon pour la tranquillité de la faune sera obtenue de manière volontaire (par des recommandations ou par un code de comportement) ou par des mesures coercitives (barrières, règlements).

### Aspect pratique

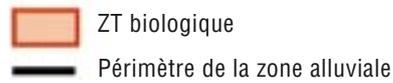
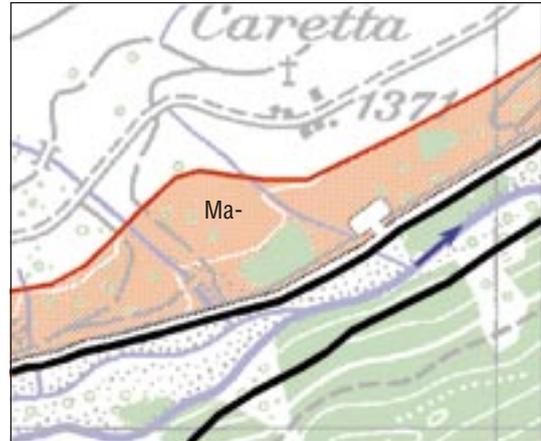
L'accord du propriétaire ou de l'exploitant est souhaitable mais non indispensable pour mettre en place une zone-tampon biologique englobant d'autres biotopes attenants.

Les zones de tranquillité seront mises en place si possible en accord avec la population locale. L'accès concerne les piétons, les pêcheurs et chasseurs ainsi que les navigateurs. L'interdiction ou la limitation de l'accès n'est souvent nécessaire qu'une partie de l'année. La pénétration dans des milieux d'accès difficile (marais, roselières, surfaces d'eau) est plus facile à limiter que l'accès à certains cours d'eau.

Les lisières constituent souvent la limite extérieure des zones alluviales. Une lisière structurée représente une contribution importante pour la diversité biologique et la mise en réseau des biotopes. Des surfaces de transition suffisamment larges devraient être mise en place, dans le sens de la compensation écologique, partout où cela est possible.

### Exemple 1: objet n°146

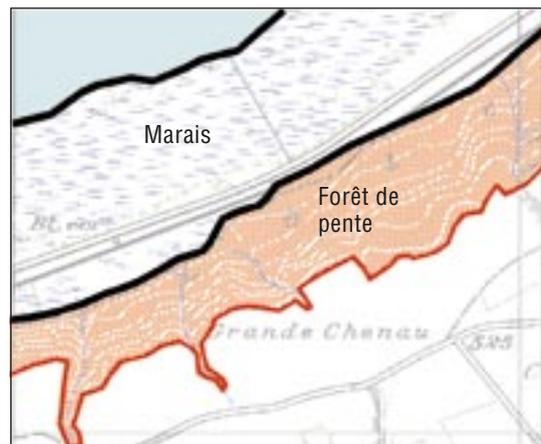
#### Bosco dei Valloni, TI



Une surface attenante à l'objet est constituée de marais à grandes laiches, de vestiges de végétation alluviale et d'une ancienne route sur empierement. Elle est proposée comme zone-tampon biologique. La végétation peut être laissée à sa dynamique naturelle. Une place prévue pour l'arrêt de véhicules et pour l'entreposage de matériaux est maintenue à l'intérieur de la zone-tampon.

### Exemple 2: objet n°202

#### Les Grèves d'Yverdon-Yvonand, VD



Les marais de la Grande Cariçaie sont bordés d'une vaste forêt de pente qui constituait, il y a 120 ans, l'ancien rivage du lac de Neuchâtel. Elle constitue une barrière naturelle entre la zone de cultures agricoles et les marais.

Elle abrite une faune variée de vertébrés qui exploite alternativement les marais et les forêts de pente. C'est le cas, notamment:

- des batraciens, qui se reproduisent dans les marais et qui hibernent en forêt,
- des oiseaux tels les hérons cendrés et les rapaces, qui s'alimentent dans les marais et dans le lac et qui nichent en forêt,
- des mammifères (chevreuil, renard), qui trouvent nourriture et refuge dans les marais et qui se reproduisent dans l'arrière-pays (ou l'inverse dans le cas du sanglier).

Les forêts de pente situées entre Yverdon et Yvonnand, sont liées à la zone alluviale par ces multiples échanges faunistiques; elles constituent des zones-tampon biologiques au travers des décisions de classement des réserves de la rive sud du lac de Neuchâtel.

### **Exemple 3: zone-tampon biologique visant à diminuer le dérangement d'une espèce animale sensible**

Un espace de tranquillité peut être défini à l'extérieur de la zone alluviale lorsque des espèces animales sensibles au dérangement se reproduisent ou se réfugient.

Les principales espèces dont la tranquillité doit être assurée sont:

- le castor,
- le chevalier guignette dans les sites où il se reproduit
- les oiseaux d'eaux et les limicoles,
- les oiseaux des marais, y compris les colonies de grands échassiers s'installant parfois à l'extérieur des objets.

Un espace de tranquillité se justifie également à l'intérieur de la zone alluviale lorsque des espèces sensibles au dérangement sont présentes. C'est le cas du chevalier guignette dans les zones alluviales de la Singine (objet n° 55, FR BE).

### **Bibliographie**

- Frossard P.-A. et Lachat B., 1998: «Davantage d'espace pour nos cours d'eau. Pour l'homme et la nature». Pro Natura. Bâle.
- Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M. et Righetti A., 1998: Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales. Cahier de l'environnement n° 305. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Malavoi J.-R., Bravard J.-P., Piégay H., Héroin E. et Ramez P., 1998: Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau. Guide technique n° 2. Agence de l'eau. Bassin Rhône Méditerranée Corse. Lyon.
- Marti K., Krüsi B. O., Heeb J. et Theis E., 1994: Clé de détermination des zones-tampon. Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Marti K. et Müller R., 1994: Zones-tampon pour les marais. Cahier de l'environnement n° 213. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- OFEF, 2001: Protection contre les crues le long des cours d'eau. Directive 2001. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEF), Bienne.
- Teuscher F., Roulier, C. et Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.

### **Cartes**

Les cartes figurant dans ce document sont reproduites avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie BA002559.

### **Auteurs**

Christian Roulier  
Ralph Thielen

### **Adresses de contact**

#### **Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

#### **Service conseil Zones alluviales**

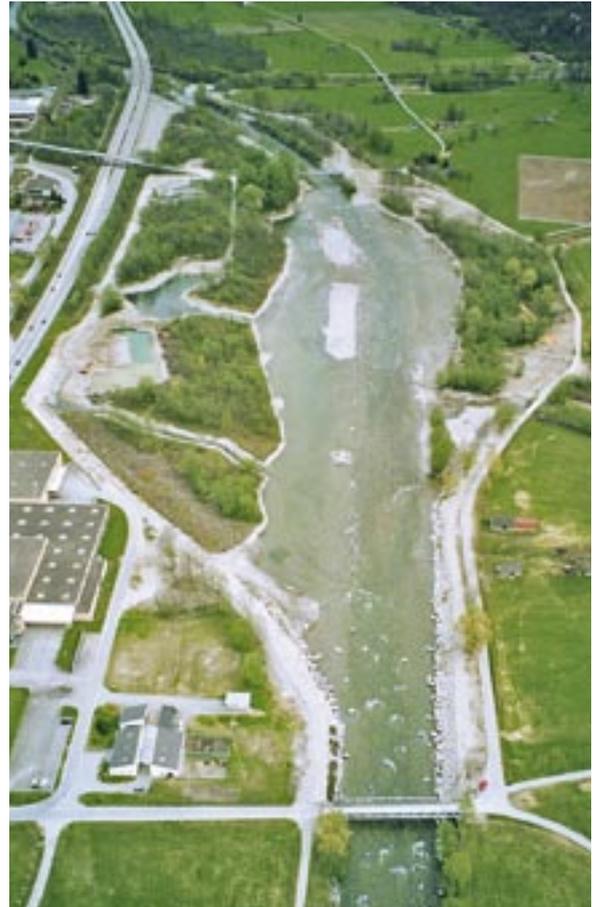
Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, www.auen.ch

### **Commande**

Fiche zones alluviales n° 4:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch, www.buwalshop.ch  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Objet n° 160 Pascoletto, GR: avant – après la revitalisation (Photos: Tiefbauamt Graubünden).



## ZONES ALLUVIALES ET REVITALISATION

Au cours des dernières décennies, une vision utilitaire des cours d'eau a réduit ceux-ci à de simples chenaux d'écoulement ou à des pourvoyeurs d'énergie électrique. Les fleuves sauvages ne prenaient de valeur qu'une fois apprivoisés. Une autre image s'impose à l'heure actuelle: des rivières développant leur dynamique dans des espaces étendus; des milieux accueillants pour la flore et la faune, et même pour l'homme moderne, lui qui aime à se détendre au bord des rivières sauvages! Les dernières zones alluviales de notre pays présentent des conditions idéales pour pratiquer cette «réanimation». Elles peuvent retrouver leur dynamisme avec des moyens relativement simples et acquérir, en peu de temps, une grande valeur naturelle.

### Situation

Les connaissances actuelles sur les zones alluviales suisses et européennes aboutissent à quatre constats majeurs:

- les zones alluviales présentent une **diversité biologique** (biodiversité) supérieure à celle des autres milieux naturels.
- cette diversité résulte de la **dynamique naturelle des cours d'eau**. Les milieux proches de la rivière sont rajeunis par les crues, les milieux éloignés du cours d'eau sont plus stables et s'équilibrent progressivement avec les conditions ambiantes. Une mosaïque de milieux jeunes et de milieux âgés se met en place.
- la **dynamique** naturelle des cours d'eau est **perturbée** en maints endroits, notamment par

des corrections et des endiguements, par la diminution des débits et par l'extraction des sédiments alluviaux.

- dans les zones alluviales où la dynamique n'intervient plus, les communautés animales et végétales caractéristiques sont remplacées par des communautés plus banales. **La diversité biologique diminue.**

Les principales atteintes et leurs conséquences sont les suivantes:

- **l'endiguement des cours d'eau** provoque l'enfoncement du lit dans ses alluvions (incision), entrave la redistribution des sédiments (érosion latérale, alluvionnement) ainsi que l'inondation périodique des zones alluviales. Les milieux pionniers disparaissent. La forêt évolue vers des formations plus sèches et moins typiques.
- **la diminution des débits**, du fait de l'utilisation hydroélectrique de l'eau ou de l'irrigation, provoque un abaissement des nappes phréatiques alimentant la végétation alluviale. Ce drainage provoque également l'installation de formations plus sèches et moins typiques.
- **l'extraction des sédiments** dans le lit des rivières diminue le stock de graviers et de sables transitant le long des cours d'eau. L'érosion domine par rapport à l'alluvionnement et le cours d'eau s'enfonce dans ses alluvions.

L'inventaire des zones alluviales d'importance nationale (état en 2000) contient 169 systèmes alluviaux parmi les mieux conservés de notre pays. Pourtant, plus des trois quarts des objets présentent des atteintes à la dynamique ou ne sont plus actifs; un quart seulement des objets de l'inventaire présente une dynamique intacte ou peu perturbée (Gallandat et al. 1993).

## Cadre légal

L'ordonnance fédérale sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (ci-après: OZA) charge les cantons de prendre les mesures de protection et d'entretien adéquates pour conserver les objets intacts (art. 4 et 5 al. 1, OZA); les cantons veillent à:

- la **conservation intégrale** des zones alluviales présentant un régime des eaux et de charriage intact ou peu altéré (art. 5 al. 2 lit. b, OZA);
- la réparation, dans la mesure du possible, des atteintes à la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage (art. 8, OZA). Cette **revitalisation** des zones alluviales dégradées passe par le rétablissement de la dynamique des cours d'eau;
- la **revalorisation** des zones alluviales dégradées qu'il n'est pas possible de revitaliser; il s'agit là de la création artificielle de biotopes de remplacement. Cette intervention se fonde sur l'art. 5 al. 2 lit. d, OZA.

Les revitalisations ont un lien direct avec la protection contre les crues. Etant subordonnées aux impératifs de la sécurité, elles sont obligatoirement coordonnées avec l'aménagement des cours d'eau.

L'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE) vise prioritairement à rétablir la **dynamique naturelle** des eaux et la **trame** des habitats naturels. L'accent est mis particulièrement sur les remises à ciel ouvert, la création de zones-tampon et de transition (art. 6, OACE). Les cantons doivent déterminer l'**espace minimal des cours d'eau** nécessaire à la protection contre les crues et à la préservation des fonctions écologiques (art. 21 al. 2, OACE).

Le **débit résiduel** des cours d'eau doit être adapté à la conservation des milieux alluviaux. Des mesures d'assainissement des cours d'eau (Loi sur la protection des eaux, LEaux, art. 80 al. 1) sont conduites dans les cours d'eau sensiblement influencés par un prélèvement. Les objets figurant dans les inventaires fédéraux ou cantonaux sont particulièrement concernés par les **mesures d'assainissement** (art. 80 al. 2, LEaux).

La conservation de la **flore et de la faune des zones alluviales**, ainsi que la conservation de leurs biotopes, est un but fixé par plusieurs dispositions fédérales (Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage, LPN, art. 18, art. 4 al. 1, OZA, art. 31 al. 1, LEaux). En ce qui concerne la faune aquatique, plus particulièrement les poissons, ces sujets sont abordés dans les articles 1 al. 1 et 7 al. 2 de la loi fédérale sur la pêche.

### Politique de défrichement concernant les cours d'eau

Les revitalisations de cours d'eau peuvent provoquer, du fait de l'érosion ou de l'alluvionnement, un dommage à la forêt ou une diminution temporaire ou définitive de la surface forestière. Afin d'harmoniser les avis des offices fédéraux et des services cantonaux concernés, une interprétation de la loi fédérale sur les forêts (Lfo, art. 4) a été formulée par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEP) dans une circulaire du 27.1.2000.

#### Principes:

- l'espace utilisé par le cours d'eau dans ses limites naturelles doit être délimité (fixer le périmètre des interventions);
- cet espace doit être réservé au débit d'eau et à l'évolution naturelle (notamment évolution de la forêt). Aucune autre utilisation n'est admise. Les utilisations suivantes ne sont, par exemple, pas possibles: camping, motocross, places de parc et autres installations qui ne sont pas nécessairement liées au site;
- à l'intérieur de l'espace fixé, on laisse un reboisement naturel s'installer sur les stations forestières potentielles. Il s'agit d'assurer une harmonisation avec le plan directeur forestier.

Si les trois conditions ci-dessus sont réunies, les revitalisations de cours d'eau ne constituent pas un changement de l'affectation du sol forestier au sens de l'art. 4, Lfo. Les surfaces situées à l'intérieur de l'espace délimité en vue d'être utilisées par le cours d'eau, qui étaient boisées à l'origine, restent considérées comme «forêt» au sens de la législation sur les forêts. Aucune autorisation de défrichement selon l'art. 5, Lfo n'est donc nécessaire.

#### Niveau cantonal

Certains cantons ont également intégré la notion de revitalisation dans leurs lois. C'est le cas, par exemple, de la loi sur les eaux (L205) de la République et Canton de Genève: «L'autorité cantonale a pour mission d'établir un programme de renaturation des cours d'eau du canton» (art. 109 al. 2a). Ce programme est financé par un «Fonds cantonal de renaturation» (art. 111 al. 1).

Le but de la **renaturation** est de protéger et de **reconstituer les cours d'eau et leur pay-**

**sage en favorisant la biodiversité de ces éléments** dans la perspective du développement durable (art. 107 al. 1). Ainsi, la renaturation a pour objectif la reconstitution de biotopes naturels abritant une faune et une flore indigènes diversifiées et l'aménagement de tracés et de berges proches de l'état naturel (art. 109 al. 1a et b). Le canton peut déclarer d'utilité publique les emprises nécessaires aux travaux de renaturation (art. 110 al. 1).

Les cantons de Zürich, Argovie et Berne donnent également l'exemple en introduisant la notion de revitalisation dans leurs lois.

## Définition et illustration

### Revitalisation

La revitalisation comprend l'ensemble des actions visant à rétablir les processus dynamiques de l'eau et des sédiments (érosion, sédimentation, inondation) dans une zone alluviale perturbée.

Lorsque le **régime hydrique est perturbé**, une action sur les débits moyens et les débits de crues est nécessaire. Les hautes eaux transportent les sédiments, modèlent les berges et les terrasses alluviales et sont responsables de la migration des chenaux d'écoulement. Lorsque le charriage est perturbé par une exploitation trop importante des graviers ou par des barrages, une action sur le transit des sédiments est nécessaire. La mise à disposition d'un espace supplémentaire pour l'élargissement du lit principal ou pour l'épanchement des crues est indispensable dans de nombreux cas; cette dernière intervention nécessite parfois le déplacement de digues ou d'ouvrages de correction.

L'Office fédéral des eaux et de la géologie à Bienne a édité en mai 2000 un dépliant intitulé «Réserver de l'espace pour les cours d'eau».

### Revalorisation

La revalorisation rassemble les actions conduites à l'intérieur d'une zone alluviale perturbée, visant à reconstituer des **biotopes de remplacement**. Une revalorisation permet d'augmenter la richesse des habitats et des espèces de la zone alluviale. Les biotopes de remplacement présentent un



Bras mort recreusé à l'intérieur de la forêt alluviale de l'objet n° 37 Wasserschloss, AG. (Photo: Service conseil Zones alluviales)

caractère alluvial (bras mort, étang, bas-marais, etc.), mais ne sont pas soumis à la dynamique du cours d'eau.

### Renaturation

Le terme de renaturation est aussi utilisé dans la brochure «Rives et végétation des rives selon la LPN» (Leuthold et al. 1997) pour désigner «le rétablissement des écosystèmes dans un état semi-naturel par création de nouvelles possibilités vitales en faveur des êtres vivants dignes de protection et refoulement des espèces atypiques». Lorsqu'elle est citée dans les textes légaux, comme dans l'exemple de la législation genevoise évoqué ci-dessus, la renaturation désigne indistinctement les mesures de revitalisation et les mesures de revalorisation.

### Revitalisation ou revalorisation?

#### Le choix des gestionnaires

Les gestionnaires des zones alluviales favoriseront les revitalisations dans toutes les zones alluviales où les contraintes de sécurité et où l'espace disponible le permettent. **Les revitalisations ont plus de valeur que les revalorisations car elles rétablissent les processus dynamiques.** La dynamique des écosystèmes est également promue par la «Conception Paysage Suisse» approuvée en 1997 par le Conseil fédéral.

Le succès des **revalorisations** est élevé, mais l'absence de rajeunissement ne permet pas aux structures recrées de se maintenir. L'évolution spontanée de la végétation vers le boisement transforme rapidement le milieu et provoque la disparition des espèces pionnières et le développement d'espèces banales. Dans de nombreux cas,

un **entretien régulier** doit être organisé pour maintenir le caractère pionnier des habitats.

Les expériences concrètes montrent que les mesures de revitalisation sont fréquemment combinées avec des mesures de revalorisation. Les exemples présentés à la fin de la fiche contiennent les deux types de mesures.

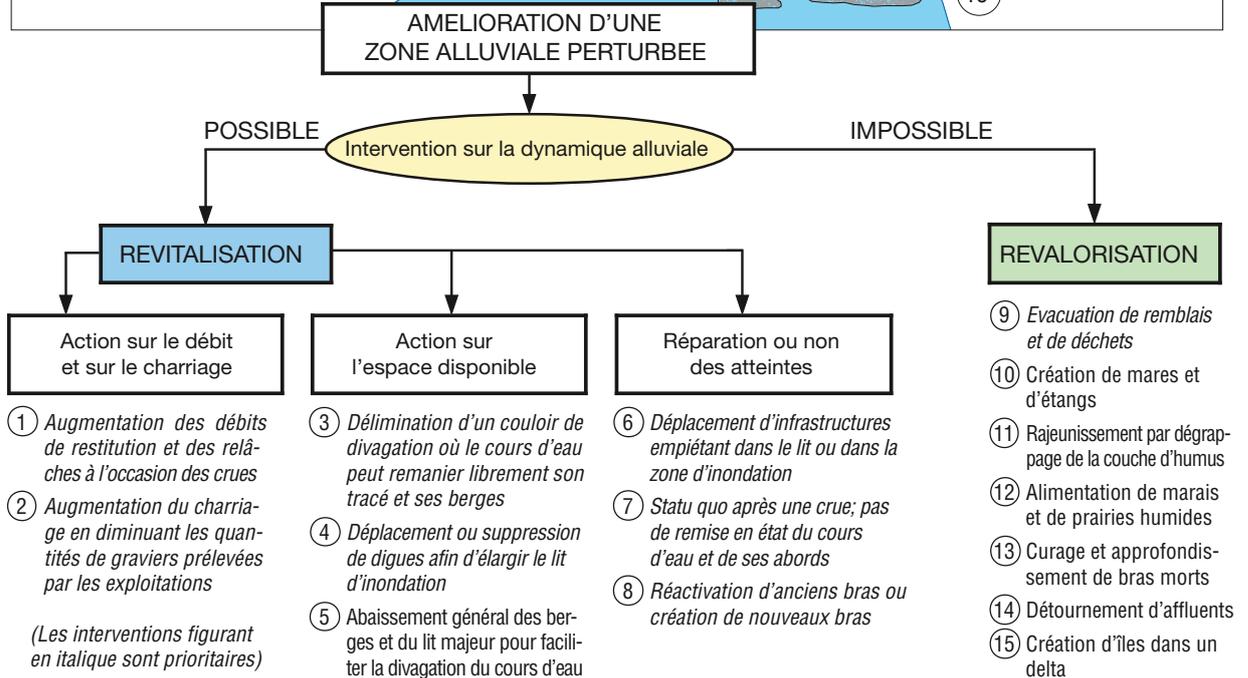
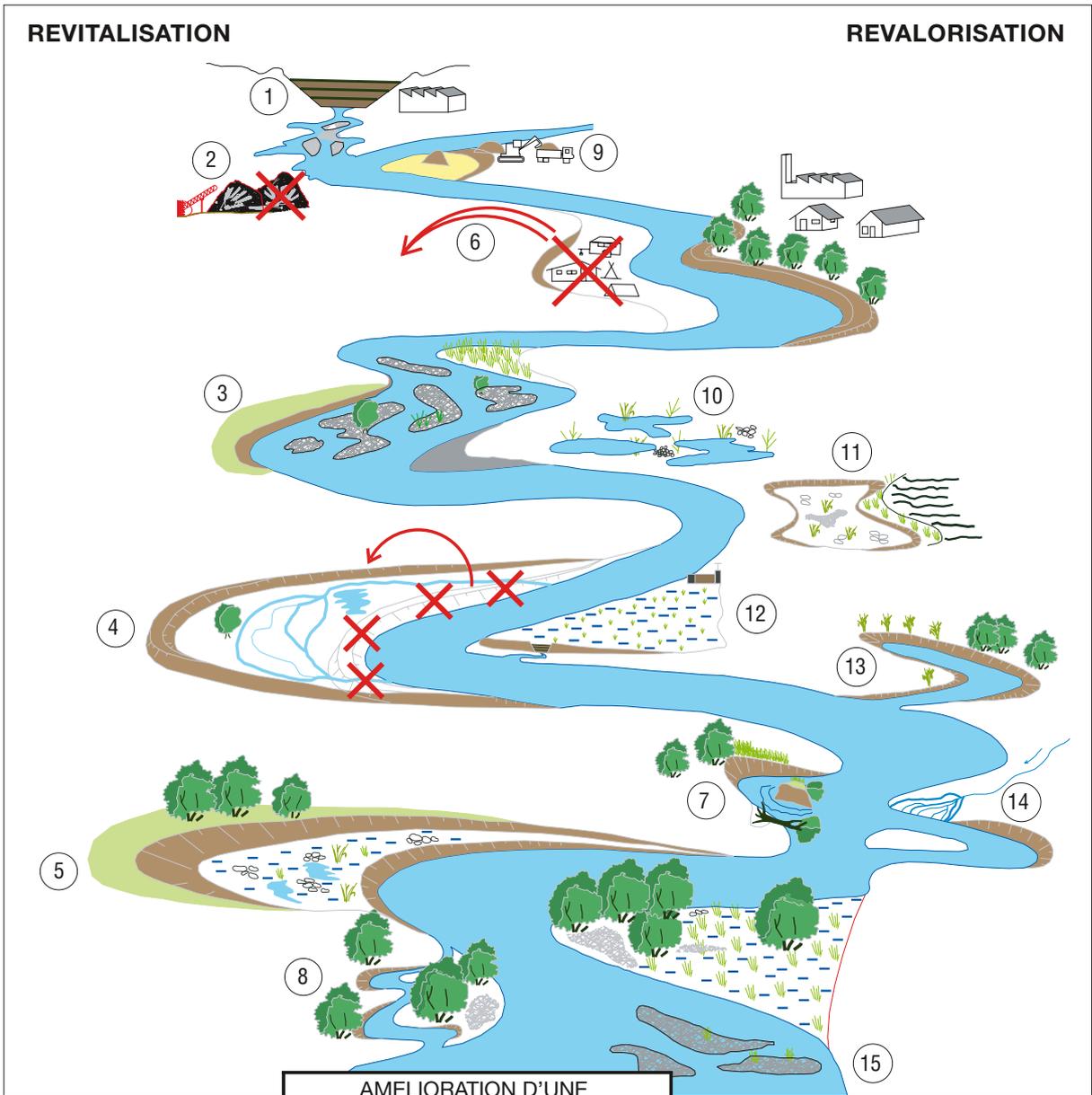
On prêtera attention aux points suivants:

- Parmi les revitalisations, les interventions initiant la **dynamique par le fleuve lui-même** seront préférées aux interventions impliquant de gros moyens mécaniques. Le cours d'eau est apte dans la plupart des cas à retrouver lui-même son équilibre dynamique. Par exemple, un élargissement du lit du cours d'eau par l'érosion naturelle des berges ou la conservation du statu quo après une crue, sans remise en état des lieux, seront préférés à un abaissement artificiel des terrains environnants.
- Des **plantes introduites** par l'homme (néophytes) profitent parfois des substrats neufs pour proliférer.
- Les pistes d'accès au chantier provoquent l'augmentation de la **pression des visiteurs** dans la zone alluviale si elles ne sont pas désaffectées après les travaux.
- Les travaux lourds dans des zones naturelles sont mal perçus par la population si l'information n'est pas suffisante.

Plusieurs cantons ont réalisé ou projeté des revitalisations et des revalorisations. Le schéma page 5 et le tableau page 6 présentent 15 mesures. Elles sont illustrées par des exemples concrets à la fin de la fiche.



Au bord de la Bünz AG, une zone alluviale de valeur s'est développée suite aux crues du printemps 1999. (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Interventions	Objets	Description succincte
Augmentation des débits de restitution et des relâches à l'occasion des crues.	Objet n° 151 Brenno di Blenio, TI	Une étude visant à déterminer les exigences des communautés végétales et animales vis-à-vis des débits de restitution est en cours
Augmentation du charriage en diminuant les quantités de graviers prélevées par les exploitations	Objet n° 70 Chandergrien, BE	Diminution des quantités de graviers prélevés au delta de la Kander dans le lac de Thoune
Délimitation d'un couloir de divagation où le cours d'eau peut remanier librement son tracé et ses berges	Objet n° 119 Embouchure de l'Aubonne, VD Objet n° 174 Strada, GR	Délimitation d'un couloir de divagation d'env.15 ha Réinitialisation des processus dynamiques, réaménagement de la zone alluviale
Déplacement ou suppression de digues afin d'élargir le lit d'inondation	Objet n° 44 Oberburger Schachen, BE Objet n° 115 Les Gravines, GE Objet n° 105 Reussdelta, UR Objet n° 133 Finges, VS	Réinitialisation de l'érosion des berges de la rive droite de l'Emme (projet) Démolition de murs bordant la rivière pour rétablir une dynamique alluviale Ouverture de digues pour favoriser l'alluvionnement Construction de digues externes en bordure de la zone alluviale (voir exemple p. 11)
Abaissement général des berges et du lit majeur pour faciliter la divagation du cours d'eau	Ruppoldingen Insel, AG, SO (hors inventaire) Objet n° 78 Engstlige: bim Stei-Oybedly, BE Objet n° 95 Ober Schachen-Ruessspitz, ZH Objet n° 160 Pascoletto, GR	Création d'une zone alluviale sur une surface de plus de 5 ha (mesure de compensation d'un projet hydroélectrique) Extraction de graviers pour l'abaissement de terrasses alluviales afin d'élargir la zone active du cours d'eau (projet) Abaissement des terrasses alluviales à l'intérieur des digues Abaissement des berges combiné avec une exploitation de gravier (voir exemple p. 11)
Déplacement d'infrastructures empiétant dans le lit ou dans la zone d'inondation	Objet n° 55 Senseauen, FR	Déplacement de dépôts de gravier afin d'élargir le lit principal du cours d'eau (projet)
Statu quo après une crue: pas de remise en état du cours d'eau et de ses abords	Objet n° 337 Möriken-Wildeggen, AG	Définition d'une nouvelle zone alluviale dynamique suite aux crues du printemps 1999
Réactivation d'anciens bras	Objet n° 7 Wuer, TG Objet n° 37 Wasserschloss, AG	Réactivation de bras morts, création d'étangs Elargissement d'un bras secondaire (voir exemple p. 10)
Evacuation de remblais et de déchets	Objet n° 160 Pascoletto, GR	Evacuation d'une décharge (voir exemple p. 11)
Création de mares et d'étangs	Objet n° 35 Ognà da Pardiàla, GR Objet n° 69 Belper Giessen, BE	Création de surfaces d'eau Mise en lumière et approfondissement d'étangs
Rajeunissement par dégrappage de la couche d'humus	Objet n° 220 Rossgarten, AG Chamesat, JU (hors inventaire)	Approfondissement d'une dépression inondable existante pour favoriser les formations à bois tendre Elimination d'une plantation d'épicéas, décapage de la terrasse alluviale, creusage d'un bras au bas de la forêt de pente
Alimentation de marais et de prairies humides	Objet n° 113 Vallon de l'Allondon, GE	Remise en eau de bras morts et alimentation de marais à l'embouchure de l'Allondon
Curage et approfondissement de bras morts	Objet n° 209 Seewald-Fanel, BE	Mise en lumière de bras morts, création d'étangs
Détournement d'affluent	Objet n° 204 Les Grèves de Cheyres-Font, FR	Détournement d'un ruisseau pour inonder une forêt d'aulne noir
Création d'îles dans un delta	Objet n° 105 Reussdelta, UR	Construction d'îles artificielles pour les oiseaux

## Dynamique alluviale et végétation

L'effet destructeur des crues induit un rajeunissement cyclique des communautés vivantes et empêche la dominance d'un petit nombre d'espèces. Ce jeu alterné et successif de l'érosion et de l'atterrissement crée un modelé complexe de la topographie et de la texture des sédiments. Des conditions hydriques, édaphiques (relatives au sol) et nutritives variées sont offertes à la végétation. Il en résulte une disposition spatiale des habitats en **mosaïque**.

La figure ci-contre contient deux séries temporelles illustrant, à gauche, l'évolution d'une zone alluviale naturelle et, à droite, l'évolution d'une zone alluviale endiguée.

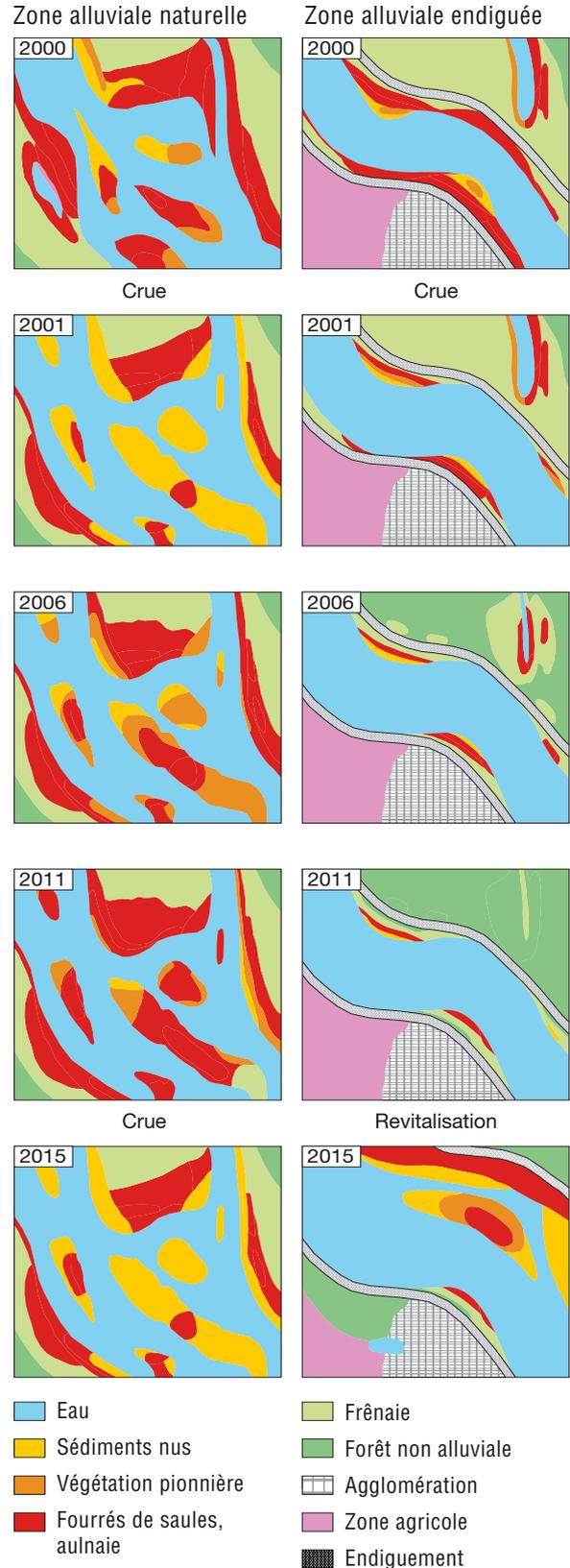
Dans la série de gauche, une crue se produit entre 2000 et 2001 et une deuxième crue se produit entre 2011 et 2015. Après chaque crue, la végétation colonise les bancs de sédiments nus et la mosaïque se reconstitue spontanément. Le cycle de «destruction – colonisation» se déroule de manière répétitive et à différents termes (crues annuelles, décennales, séculaires).

La série de droite présente une zone alluviale endiguée. La rive supérieure (rive gauche) présente une frênaie et un bras mort; l'évolution naturelle se déroule linéairement et sans rajeunissement par les crues: la forêt non alluviale remplace la frênaie, le bras mort disparaît progressivement suite à l'atterrissement. La rive inférieure (rive droite) est aménagée; elle abrite une agglomération et une zone agricole. Entre 2011 et 2015, une revitalisation et des mesures de revalorisation sont réalisées.

### Que préconise l'ordonnance sur les zones alluviales dans les situations ci-dessus?

La zone alluviale naturelle nécessite une **conservation intégrale** de la surface et de la dynamique du système. La rive gauche de la zone alluviale endiguée est apte à être **revitalisée** car elle ne présente pas de contrainte de sécurité particulière: un déplacement de la digue et un élargissement du lit du cours d'eau sont réalisés entre 2011 et 2015. Sur la rive droite de la zone alluviale endiguée, seules des **mesures de revalorisation** sont possibles car les contraintes de

sécurité sont prépondérantes; l'installation d'une bande riveraine boisée et d'un étang est réalisée entre 2011 et 2015.



Une mosaïque d'habitats différents est modelée par les crues dans les zones alluviales naturelles.

## Dynamique alluviale et faune terrestre

Schneider et Walter (2000) ont identifié les principaux groupes d'animaux caractéristiques colonisant la mosaïque alluviale. Ils montrent que le nombre d'espèces «exclusivement ou fortement liées aux zones alluviales» colonisant les surfaces de sédiments nus ou recouvertes par la végétation pionnière est nettement supérieur à celui des autres milieux.

La publication «Rives et végétation des rives selon la LPN» (Leuthold et al. 1997) présente succinctement la valeur naturelle des rives. Elle fournit d'autre part des indications juridiques et pratiques pour la protection et la renaturation des rives.

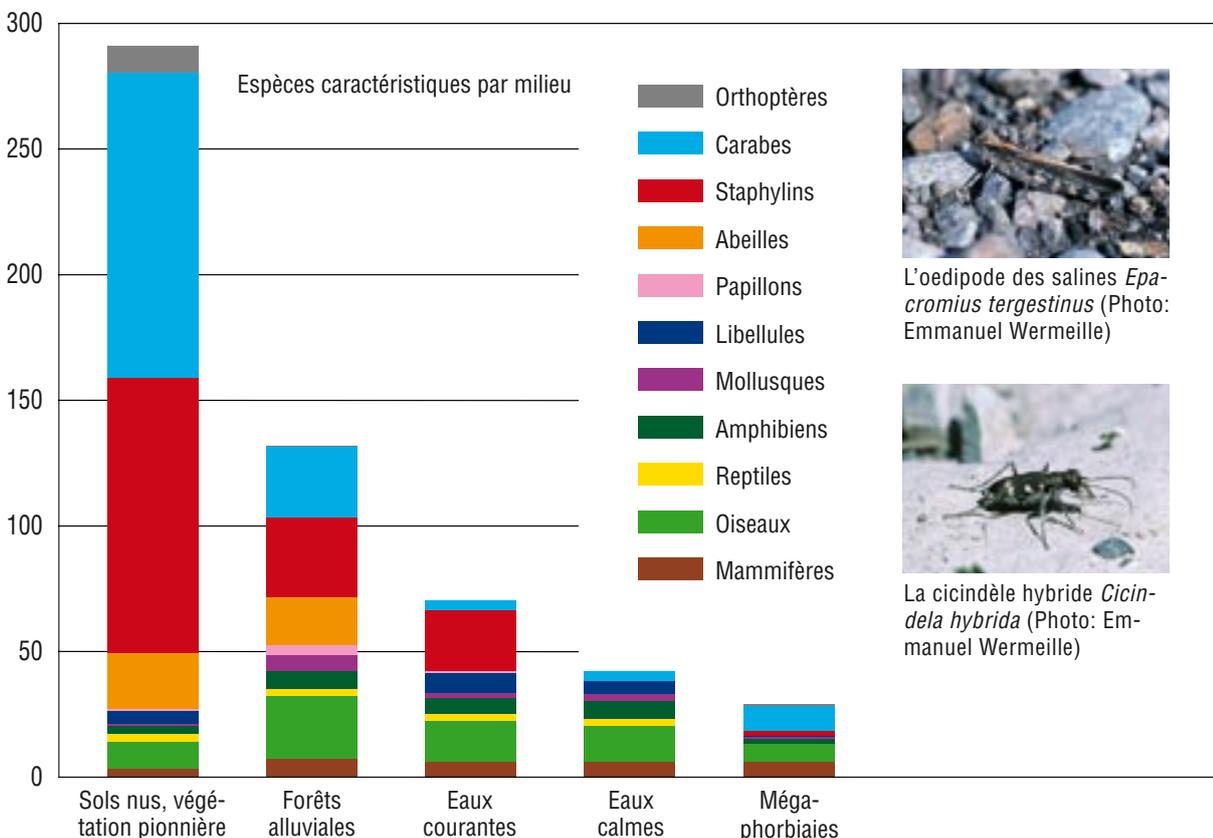
### L'importance des bancs de sédiments

Les bancs de sable et de gravier sont particulièrement importants pour les coléoptères (Carabidés et Staphylinidés) et pour les orthoptères (Sauterelles et Criquets). L'oedipode des salines (*Epacromius tergestinus*) a pratiquement disparu de Suisse suite aux endiguements. La dernière population a été

observée dans les années 80 au Bois de Finges. Sardet et Carron (1999) ont découvert cette espèce sur les bancs de sédiments du «Giffre», un cours d'eau naturel de Haut-Savoie. Parmi les vertébrés, le bombinator (*Bombina variegata*) est un batracien pionnier recherchant les mares ensoleillées présentes dans le lit de la rivière. Le petit gravelot (*Charadrius dubius*) est un oiseau lié pour la nidification aux vastes bancs de graviers nus ou faiblement colonisés par la végétation.

Les animaux pionniers sont généralement absents des zones alluviales corrigées car les forêts de transition et les forêts climaciques ne leur sont pas favorables. La revitalisation des zones alluviales (ou, dans certains cas, leur revalorisation) remet des bancs de sédiments à la disposition de ces espèces puis, dans le cas de la revitalisation, cet espace vital est «entretenu» par la dynamique alluviale.

Plusieurs revitalisations ont pour objectif de favoriser le retour de telle ou telle espèce pionnière rare et menacée. Les effectifs de ces espèces constituent alors de bons **indicateurs** lorsqu'un **suivi** est mis sur pied pour mesurer l'efficacité de la revitalisation.



Richesse des sols nus et de la végétation pionnière en espèces exclusivement ou fortement liées aux zones alluviales. Comparaison avec d'autres milieux alluviaux. (Source: Schneider et Walter, 2000)

## Dynamique alluviale et poissons

Les zones alluviales offrent une large palette d'habitats aux poissons. Des représentants de toutes les régions piscicoles sont présents dans les zones alluviales, des cours supérieurs aux cours inférieurs, des rives calmes aux eaux vives. Plus des deux tiers de la faune piscicole indigène, dont plusieurs espèces de la liste rouge, vivent dans les zones alluviales du Plateau suisse. Et bien que la faune piscicole soit moins riche dans les cours d'eau d'altitude, les phénomènes décrits ci-dessous s'appliquent aussi aux zones montagnardes.

### Menaces

Plusieurs espèces de poissons développent des stratégies leur permettant de survivre lors des crues du cours d'eau ou de se réfugier dans les eaux plus calmes voisines du cours principal. Par exemple, les jeunes nases (*Chondrostoma nasus*) fraîchement éclos se laissent emporter par les hautes eaux printanières puis trouvent dans les rives plates et les bras secondaires un milieu favorable pour passer les premiers mois de leur vie. La disparition de ces habitats constitue une raison majeure du déclin de l'espèce. Lors de la revitalisation des zones alluviales, de telles structures seront si possibles favorisées.

### Bancs de gravier

Les bancs de gravier nu constituent un substrat idéal pour la fraie de plusieurs poissons très exigeants vis-à-vis du biotope. Les truites de rivière (*Salmo trutta*), les ombres (*Thymallus thymallus*), les nases, les spirilins (*Alburnoides bipunctatus*) et les vairons (*Phoxinus phoxinus*) occupent ces habitats entre novembre et mai. Les larves de la petite lamproie (*Lampetra planeri*), une espèce menacée de disparition, colonisent les bancs de sables peu profonds en compagnie de la petite faune invertébrée. Elles y passent les 3 à 6 premières années de leur vie jusqu'à la maturité sexuelle. Pour leur reproduction, elles gagnent alors les petits bras secondaires du cours d'eau ou les affluents à fond graveleux.

### Diversité des structures et réseau d'habitats

Le déplacement d'ouvrages (digues ou enrochements) en périphérie de la zone alluviale favorise

la formation de rives en pentes douces et de bras secondaires. Au printemps, le réchauffement rapide de l'eau peu profonde accélère le développement d'une riche faune d'invertébrés; les jeunes poissons exploitent cette source de nourriture alors que la faible profondeur de l'eau les met à l'abri des ennemis.

Les possibilités de déplacement entre le cours principal et les eaux environnantes sont indispensables à la survie de la faune aquatique. Si ces possibilités existent, les nouveaux habitats se développant dans les zones alluviales revitalisées sont rapidement colonisés. La composition des communautés de poissons (diversité des espèces et des stades de développement) constitue un bon indicateur du fonctionnement d'un système alluvial intact de même que pour le suivi d'une revitalisation.

Lors de la planification des revitalisations, on tiendra compte des périodes de reproduction de la faune piscicole:

- De novembre à mai pour les espèces exigeant des fonds graveleux, de mai à juillet pour les espèces se reproduisant dans la végétation aquatique
- Les rives plates et les bras secondaires hébergeant les jeunes poissons ne seront pas perturbés de mars à juillet

Afin de tenir compte de l'ensemble des contraintes techniques, naturelles (hautes eaux) et de la faune terrestre, les périodes et les zones où les interventions sont possibles seront définies de cas en cas.

## Subventionnement

Les revitalisations conduites à l'intérieur des objets de l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale sont subventionnées par la Confédération. Dans la plupart des cas, le taux des subventions fédérales correspond à un taux mixte, composé entre les taux de la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et de l'OZA. Ce taux est négocié de cas en cas.

Lorsque les objectifs de revitalisation visent exclusivement le rétablissement de la dynamique naturelle des cours d'eau, le taux de l'OZA (art. 11 al. 2) variant entre **60% et 90% des frais effectifs** est applicable. Le taux exact est défini en fonction de la capacité financière des cantons

et de la charge représentée par la protection des zones alluviales. En 1999, l'OFEFP a demandé aux cantons d'établir un **programme de revitalisation** des objets contenus dans l'inventaire. La maîtrise du terrain constitue souvent un préliminaire indispensable aux revitalisations. L'OFEFP subventionnera au même taux l'achat de terrain nécessaire à la réalisation de ce programme, pour autant que cette mesure soit la plus appropriée et la plus économique. L'achat doit au préalable avoir été convenu avec l'OFEFP.

Pour les cours d'eau situés à l'extérieur des zones alluviales d'importance nationale, les cantons peuvent obtenir une aide financière de la Confédération (art. 6 et 7, LACE, art. 18d, LPN). Cette aide se monte à 30 à 40 % des coûts pour les zones alluviales d'importance régionale et de 20 à 25 % pour les autres cours d'eau. Certains cantons, notamment Zurich, Argovie, Berne et Genève, disposent de fonds affectés spécialement aux revitalisations de cours d'eau. Dans le canton de Berne, un fonds cantonal de renaturation doté d'un crédit annuel d'environ 3 millions de francs est à la disposition des projets de revitalisation.

Diverses autres sources de financement peuvent être approchées de cas en cas :

- Fonds Suisse pour le Paysage (FSP);
- Fondation Suisse pour la Protection et l'Aménagement du Paysage (FSPAP);
- Pro Natura, WWF Suisse, Rheinaubund, Heimatschutz
- Syndicat d'améliorations foncières;
- Conseil communal;
- Loteries;
- autres fondations.

#### Quelques points importants:

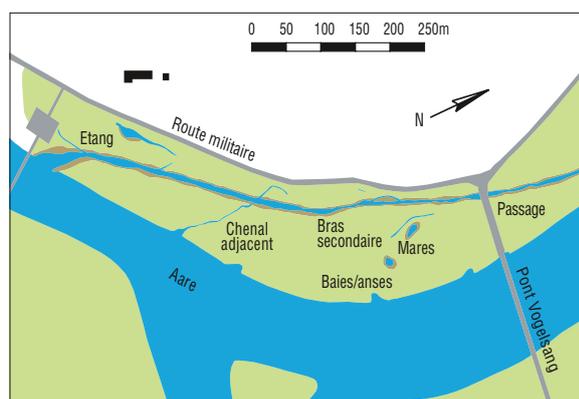
- Définir une **image directrice** intégrée dans le contexte historique, naturel et paysager
- Définir des **buts** techniques, écologiques ou culturels précis et mesurables
- Développer des **variantes** à l'intérieur du projet
- Impliquer au plus tôt la **population concernée** et développer une bonne information du public constituent les facteurs-clés d'une revitalisation réussie
- Mettre en place un **groupe d'accompagnement**: pilotage, communication
- Elaborer un concept de **suivi** (dynamique, biologie, acceptation par la population, etc.) et assurer sa réalisation

Pour en savoir plus:

Le classeur édité par le canton d'Argovie et l'OFEFP «Projekte erfolgreich abwickeln – Arbeitshilfen für den Natur- und Landschaftsschutz» contient des renseignements détaillés sur les procédures techniques et administratives liées aux revitalisations. Distribution: RegioPrint AG, Bahnhofstrasse 4, Postfach, 9471 Buchs.

L'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) édite une brochure intitulée «Protection contre les crues le long des cours d'eau. Directive 2001». Distribution: Office fédéral des constructions et de la logistique, OFCL, 3003 Berne.

## Exemples



La zone alluviale du Wasserschloss. Etat actuel.

### Objet n° 37 Wasserschloss, AG

#### Problématique:

Suite à l'acceptation d'une initiative populaire cantonale en 1993, le Département de la construction a établi un programme dont le but vise la réalisation d'un «Parc alluvial protégé». L'ordonnance fédérale sur les zones alluviales d'importance nationale et le Décret du Wasserschloss (datant de 1989) fixent le cadre juridique des opérations : le vaste paysage alluvial naturel, la dynamique des eaux ainsi que la faune et la flore typiques seront favorisés et protégés.

#### Projet:

Le projet prévoit la mise en place d'une nouvelle dynamique fluviale, la création de nouvelles surfaces de sable et de gravier ainsi que l'installation de forêts alluviales à bois tendre favorables au castor.

**Objectifs:**

- Rétablir une dynamique alluviale dans le Waserschloss.
- Création d'un parc alluvial protégé.

**Mesures entreprises****Revitalisation:**

- Création d'un bras secondaire d'une longueur de 950 mètres.

**Revalorisation:**

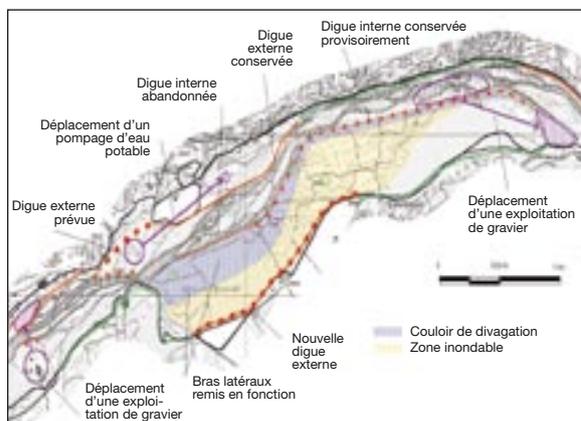
- Construction de mares et d'étangs.
- Aménagement d'anses dans la rive en courbe intérieure.
- Canaux d'écoulement favorisant un flux latéral.

**Coûts et financement:** Devis du projet «Initialisation de la dynamique alluviale»: env. Fr. 400'000.–

**Objet n° 133 Pfywald (Finges), VS**

**Problématique:** La construction de l'autoroute A9 (accompagnée des déplacements de la route cantonale et de la voie de chemin de fer) va porter atteinte à plus de 22 ha de milieux naturels de très haute valeur biologique inscrits dans l'inventaire fédéral des paysages (IFP).

**Projet:** Faisant suite aux propositions du Plan de protection élaboré en 1984 par Pro Natura, le canton du Valais a mis en œuvre une nouvelle stratégie assurant la gestion du Rhône (plus de 300 ha revitalisés), l'extension des marais et des étangs (environ 12 ha revalorisés), ainsi que des mesures de sauvegarde de l'espace agricole traditionnel et de restructuration des accès piétonniers.



La zone alluviale de Finges. Etat projeté.

**Objectifs:**

- Restaurer et sauvegarder le site.
- Redonner au site un aspect de paysage naturel dynamique.
- Rétablir le fonctionnement écologique du paysage.

**Mesures entreprises****Revitalisation:**

- Elargissement du lit actif du Rhône et de la zone inondable.
- Réouverture d'anciens bras secondaires pour faciliter le transit dynamique des crues.
- Déplacement et/ou suppression de digues.
- Déplacement d'exploitations (gravières, station de pompage d'eau).

**Revalorisation:**

- Protection et mise en lumière de pelouses step-piques.
- Extension de biotopes favorables aux batraciens.
- Création de bras morts.

Ces mesures suivent une stratégie qui répond simultanément aux exigences de la sécurité, de la conservation de la nature et du paysage, tout en préservant les intérêts de l'économie.

**Coûts et financement:** Devis des mesures de compensation: 25 millions de francs. Financement par la Confédération et le Canton du Valais.

**Objet n° 160 Pascoletto, GR**

**Problématique:** Afin de protéger la ligne ferroviaire, la route nationale A13 et les zones agricoles contre les crues de la Moesa, de nombreux ouvrages de protection ont été construits dans la vallée du Misox depuis le début du siècle. Ces interventions ont porté atteinte à la zone alluviale et ont eu pour conséquences l'enfoncement du lit de la rivière, l'affouillement des culées des ponts, l'abaissement de la nappe phréatique, ainsi que la banalisation de la végétation riveraine.

**Projet:**

De l'espace a été redonné au cours d'eau afin de remédier à ces différents problèmes. Sur une zone longue de 600 m située entre deux ponts et actuellement protégée par des enrochements, le lit de la Moesa a été élargi.

**Objectifs:**

- Freiner l'incision du lit de la rivière.
- Stabiliser le niveau de la nappe phréatique.
- Restaurer la dynamique fluviale et les fonctions écologiques de la zone alluviale.

**Mesures entreprises****Revitalisation:**

- Suppression d'ouvrages de protection de berges (enrochements).
- Construction de nouvelles digues externes contre l'inondation des zones agricoles et de l'A13.
- Elargissement du lit de la rivière.
- Abaissement des berges.

**Revalorisation:**

- Coupe de bois
- Assainissement de décharges.
- Création de biotopes pour les batraciens.
- Rétablissement des possibilités de migration des poissons dans un affluent.

**Autres travaux:**

- Protections ponctuelles d'infrastructures (enrochements, épis)
- Gestion forestière temporaire pour limiter les espèces exotiques, puis abandon de la gestion forestière.

**Coûts et financement:** Les coûts pour l'ensemble du projet se montent à Fr. 810'000.–

Le financement est assumé par la Confédération, le Canton, les Communes ainsi que par le Fonds Suisse pour le Paysage et Pro Natura.

**Illustration:** Les images de la page 1 présentent les états avant et après la revitalisation. L'abaissement du niveau du terrain (zone A), la mise à disposition d'un espace pour le développement du fleuve (zone B) et pour des inondations périodiques (zone C) ont été réalisés.

Concernant les trois exemples ci-dessus, l'OFEFP ou le Service conseil Zones alluviales transmettent volontiers et sur demande les adresses de contact des institutions responsables.

**Bibliographie**

- Frossard P.-A., Lachat B. et Paltrinieri L., 1998: Davantage d'espace pour nos cours d'eau. Pour l'homme et la nature. Pro Natura, Bâle.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. et Roulier C., 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Cahier de l'environnement n° 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Leuthold B., Lussi S, Klötzli F., 1997: Rives et végétation des rives selon la LPN. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Roulier C., Teuscher F. et Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Sardet E. et Carron G., 1999: Redécouverte d'*Epacromius tergestinus* (Charpentier, 1925) dans les Alpes françaises et première évaluation de son statut dans les Alpes occidentales (Orthoptera, Acridae). Bulletin de la Société entomologique de France 104 (5).
- Schneider K. et Walter T., 2000: Öko-Fauna-Datenbank, Version 2. FAL/CSCF, Zürich-Reckenholz et Neuchâtel.
- On consultera également les numéros 4/95, 3/98 et 4/99 du Bulletin «Génie biologique» de l'Association pour le génie biologique, qui traitent des thèmes suivants: Revitalisations de cours d'eau dans les cantons, Dynamique pour les eaux courantes, Zones alluviales.

**Auteurs**

Bernard Lachat et Pierre-André Frossard  
Arthur Kirchhofer  
Christian Roulier  
Traduction: Robert Gogel

**Adresses de contact****Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

**Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, www.auen.ch

**Commande**

Fiche zones alluviales n° 5:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch  
www.buwalshop.ch  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001, 2<sup>ème</sup> édition 2005



## ZONES ALLUVIALES: STRATEGIES DE PROTECTION

A l'heure actuelle, malgré le travail important déjà accompli par les cantons, la protection des zones alluviales est approximativement à mi-parcours du but général visé par l'ordonnance sur les zones alluviales. Ce document présente des réalisations. La première partie évoque les voies suivies actuellement par les cantons pour protéger les zones alluviales. La deuxième partie présente un modèle de règlement de protection et la troisième partie des cas précis ayant valeur d'exemples.

Cette fiche complète et illustre le contenu du guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales édité en 1995 par l'OFEFP. En outre, l'inventaire des zones alluviales sera complété en 2001 par les marges proglaciaires et les plaines alluviales alpines (inventaire IGLES) et en 2002 par de nouvelles zones alluviales situées en dessous de 1800 mètres d'altitude. Ces nouveaux objets bénéficieront des expériences réalisées jusqu'à aujourd'hui.

### Cadre légal

L'ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (ci-après: OZA) est entrée en vigueur le 15 novembre 1992; elle vise à protéger 169 zones alluviales d'importance nationale (état en 2000) réunies dans un inventaire fédéral; ces objets couvrent 11'022 ha et sont répartis dans 21 cantons et demi-cantons.

L'OZA charge les cantons de veiller à l'accomplissement de tâches qui doivent assurer la protection à long terme des objets de l'inventaire. Ces tâches relèvent notamment de:

- la délimitation précise du périmètre et des zones-tampon (art. 3)
- l'aménagement du territoire (art. 5 al. 2 lit. a)
- la protection intégrale des zones alluviales intactes (art. 5 al. 2 lit. b)
- l'adaptation des exploitations (art. 5 al. 2 lit. c)
- le développement d'espèces végétales et anima-

- les rares et menacées (art. 5 al. 2 lit. d)
- l'amélioration qualitative de l'eau et du sol (art. 5 al. 2 lit. e)
- l'exécution de mesures immédiates (art. 7)
- la réparation des atteintes à la dynamique naturelle des eaux et du charriage (art. 8)

## Stratégies d'applications

Les stratégies mises en œuvre par les cantons diffèrent selon les législations cantonales et les choix opérés par les administrations. Le tableau ci-dessous présente trois stratégies communément appliquées.

La création de zones protégées contraignantes pour les propriétaires et les exploitants constitue le chemin largement reconnu par les cantons puisqu'il concerne le 55 % des objets de l'inventaire (selon les données fournies par les cantons à l'OFEFP à fin 1998). L'intégration des zones alluviales dans

la planification forestière concerne le canton de Thurgovie. La protection des zones alluviales par l'intermédiaire de la planification du territoire concerne le 18 % des objets. Lorsqu'il n'est pas liant pour les propriétaires, ce type de protection constitue souvent un statut d'attente avant la mise en place d'une protection plus contraignante. Certains cantons appliquent plusieurs stratégies différentes selon les cas en présence.

La protection par l'intermédiaire de contrats avec les propriétaires et les exploitants est un instrument complémentaire aux trois stratégies ci-dessus. Les contrats ne sont pas utilisés comme instrument unique pour la mise en application de l'OZA.

Aucune stratégie ne garantit la protection absolue des objets; d'autres facteurs indépendants de la stratégie, notamment le contenu et la précision du règlement de protection ainsi que la motivation des personnes chargées de l'exécution des mesures, de la surveillance et de la gestion, sont fondamentaux.

	<b>1. Création de zones protégées par décision cantonale ou communale</b>	<b>2. Intégration de la zone alluviale dans la planification forestière</b>	<b>3. Intégration de la zone alluviale dans la planification cantonale et communale du territoire</b>
<b>Acteurs principaux de l'application</b>	Administration cantonale de la protection de la nature Selon les cas: administration communale	Administration cantonale des forêts Administration cantonale de la protection de la nature	Administration cantonale de l'aménagement du territoire Administration cantonale (ou communale) de la protection de la nature
<b>Avantages</b>	La garantie est forte et illimitée dans le temps La protection et la gestion de l'objet sont intégrées dans un seul décret	La gestion forestière constitue une composante principale de la protection La protection est proche de la gestion Les propriétaires de forêts sont davantage concernés par la protection	La garantie est relativement forte L'intégration des niveaux cantonaux et communaux est réalisée La protection est proche de la gestion Les communes et les privés sont plus impliqués
<b>Inconvénients</b>	Dans le cas des décisions cantonales, les communes et les privés se sentent peu concernés	Garantie plus faible Garantie limitée dans le temps (10 ans)	Validité longue mais limitée (20-25 ans)
<b>Cas répertoriés</b>	Canton AG (12 cas), BE (17), FR (4), GE (5), GL (1), GR (14), JU (2), OB (2), SH (2), SZ (2), SO (2), SG (5), TI (7), VS (10), VD (2), ZG (3), ZH (2)	Canton TG (6 cas)	Canton FR (5 cas), GL (1), GR (4), LU(1), SZ (1), SG (1), TI (9), UR (1), VS (1), VD (6)

Les cas répertoriés concernent les stratégies appliquées ou planifiées par les cantons correspondant à la situation à fin 1998.

## Règlement d'une zone alluviale protégée

L'arrêté de protection ci-dessous se fonde sur des règlements en vigueur ou en projet dans les cantons du Valais (objet n° 142 Sand), du Tessin (objet n° 146 Bosco dei Valloni), de St. Gall (objet n° 19 Thur und Necker bei Lütisburg) et de Berne (objet n° 224 Rohr-Oey). Ce modèle constitue une base pour rédiger un règlement «sur mesure» car chaque objet de l'inventaire possède ses propres caractéristiques.

Le texte présenté ci-dessous à titre de modèle est en caractères italiques. Les commentaires sont en caractères normaux. L'article correspondant de l'OZA est mentionné entre parenthèses.

### Art. 1 **Zone protégée**

*La zone alluviale [...], située sur le territoire de la commune de [...], est une zone naturelle protégée.*

### Art. 2 **Périmètre et zones-tampon (selon art. 3, OZA)**

*L'extrait de la carte topographique au 1:5'000 indique la situation de la zone naturelle protégée et de ses zones-tampon (annexe 1).*

### Art. 3 **Signalisation, information**

*La zone naturelle protégée est signalée sur le terrain par des panneaux d'information.*

Les panneaux mentionnent notamment le présent règlement, les accès autorisés. Les éléments de la valeur naturelle de l'objet sont évoqués. Les panneaux sont installés en des endroits bien accessibles.

### Art. 4 **Aménagement du territoire (selon art. 5 al. 2 lit. a, OZA)**

*La zone naturelle protégée figure comme zone de protection dans le plan d'affectation des zones de la commune.*

### Art. 5 **Propriétaires**

*La liste des propriétaires et des parcelles incluses dans le périmètre et dans les zones-tampon figure à l'annexe 2.*

### Art. 6 **Buts de la protection (selon art. 4, OZA)**

*La protection de la zone alluviale a pour buts:*

- la conservation du système alluvial et de la dynamique naturelle des eaux et du charriage*
- la protection, la mise en valeur et la conservation du paysage naturel et de la diversité de ses milieux vitaux*
- la protection et le développement de la faune et de la flore indigènes typiques des zones alluviales*
- la conservation de la succession naturelle des associations végétales avec leurs différents stades de développement*
- la prévention de toute atteinte nuisible*
- l'information de la population sur les buts et les valeurs de la protection des zones alluviales*



Panneau d'information sur la faune des zones alluviales. Plaine de la Thur, ZH. (Photo: Service conseil Zones alluviales)

### Art. 7 **Mesures de protection (selon art. 5, OZA)**

*L'autorité cantonale publie un plan de protection de la zone naturelle protégée. Ce plan identifie et localise les mesures aptes à atteindre les buts de protection. Il figure sous l'annexe 3 du présent règlement.*

*Les mesures contenues dans le plan de protection ne nécessitent pas d'autorisation particulière. Ce sont notamment:*

- a) Des mesures et des interventions spéciales visant les buts de la protection
- b) L'exploitation forestière et les soins aux forêts alluviales
- c) L'entretien des rives selon des critères proches de la nature

#### Art. 8 **Interdictions (selon art. 5 OZA)**

Toutes les activités contraires aux buts de protection sont interdites dans le périmètre et dans les zones-tampon de la zone protégée, notamment:

- les drainages
- les traitements chimiques et l'épandage d'engrais
- le pacage du bétail hors des pâturages et prairies
- les constructions et installations diverses
- les dépôts de matériaux
- les corrections du cours d'eau
- la récolte de plantes
- le dérangement de la faune
- le libre parcours des chiens
- la pénétration ou le stationnement, avec des véhicules à moteur, des vélos ou des chevaux, en dehors des routes, chemins et places de parc indiqués à cet effet sur le plan de protection de la zone protégée (voir annexe 3)
- le camping et les feux.

Selon les cas, d'autres interdictions ou limitations d'activités peuvent être édictées dans le règlement; cela concerne par exemple:

- l'accès à des secteurs durant certaines périodes pour protéger des espèces animales sensibles au dérangement
- la protection d'espèces particulières
- la chasse et la pêche
- les activités sportives et de détente
- la définition de débits de restitution des usines hydroélectriques
- la qualité de l'environnement (eau, sol, bruit...)
- les captages d'eau.

Certaines exploitations existantes peuvent faire l'objet d'un article particulier du règlement. Par exemple:

*Extraction du gravier:*

L'autorité cantonale règle l'exploitation du gravier dans le site protégé. Elle délimite des zones adéquates et détermine les accès nécessaires. L'extraction de gravier doit être conforme au but de protection.

*Exploitation agricole:*

L'exploitation agricole respectueuse de l'environnement, le cas échéant selon des accords ou des contrats, est admise.

*Entretien des constructions:*

L'entretien des constructions ou installations existantes est admis.

*Activité touristique:*

La commune peut, en accord avec l'autorité cantonale, autoriser temporairement le camping et l'entretien d'une piste de ski de fond.

En règle générale, les activités militaires ne sont pas mentionnées dans les arrêtés de protection; elles sont réglées par l'art. 9 OZA et par l'ordonnance fédérale sur les places d'armes, de tir et d'exercice.

#### Art. 9 **Dérogations (art. 4 al. 2, OZA)**

Une dérogation au but de protection ou au règlement peut être accordée par l'autorité uniquement pour des projets directement liés à l'endroit et servant à la protection de l'homme contre les effets dommageables de l'eau ou à tout autre intérêt public prépondérant (gestion de la zone naturelle, activités à buts scientifiques).

#### Art. 10 **Réparation des atteintes (art. 8, OZA)**

Les mesures qui suivent visent à réparer les atteintes existantes; elles sont de plusieurs natures:

- élimination de remblais ou de dépôts
- élimination d'installations

Ces mesures nécessitent une procédure d'autorisation particulière.

#### Art. 11 **Revitalisation et revalorisation (art. 8, OZA)**

Des mesures de revitalisation (rétablissement des processus dynamiques caractéristiques des zones alluviales) ou de revalorisation (création de biotopes de remplacement) sont mises en œuvre dans les tronçons des cours d'eau où des ouvrages correctifs anciens entravent la dynamique alluviale et n'ont pas pour but de protéger des vies humaines ou des biens importants.

#### Art. 12 **Suivi**

L'autorité met sur pied, dans la mesure de ses possibilités et en coordination avec la Confédération, un suivi du biotope lui permettant de renforcer certaines actions, voire de compléter le règlement ou le plan de protection.

**Art. 13 Surveillance**

*Le service forestier, les gardes-chasses, les gardes champêtres et les gardes nature sont tenus de dénoncer à l'autorité toute infraction au présent règlement.*

**Art. 14 Sanctions**

*Les infractions au présent arrêté seront punies par l'autorité selon les prescriptions de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage.*

*L'auteur d'une atteinte à la zone naturelle protégée devra remettre les lieux en état à ses propres frais.*

**Annexes au règlement:**

*Annexe 1:*

*Carte topographique au 1:5'000*

*Annexe 2:*

*Liste des propriétaires et des parcelles*

*Annexe 3:*

*Plan de protection de la zone naturelle protégée*

Deux rapports présentent, à titre d'exemple, l'application complète de l'OZA à l'intérieur des objets de l'inventaire n° 146 Bosco dei Valloni, TI et n° 19 Thur und Necker bei Lütisburg, SG. On peut commander ces rapports auprès du Service conseil Zones alluviales.

**Exemples d'application**

Cette troisième partie contient huit exemples illustrant des mesures préconisées par l'OZA aux articles 3, 5, 7 et 8. Des renseignements complémentaires concernant ces cas pourront être demandés aux responsables cantonaux de la protection de la nature ou auprès des sources d'information mentionnées.

**Protection transitoire**

Les mesures de protection transitoire annoncées par les cantons à fin 1998 sont énumérées ci-dessous; elles reflètent la diversité des «mesures immédiates et appropriées» que les cantons sont amenés à prendre pour éviter la dégradation des objets avant leur mise sous protection définitive:

- dans le canton d'Argovie, des **recommandations** concernant les **coupes forestières** ont été formulées à destination des forestiers d'arrondissement.
- le canton de Berne a fait parvenir une **information** sur les zones alluviales et sur l'OZA aux administrations communales et cantonales concernées.
- des **mesures d'aménagement du territoire** ont été prises par les cantons de Genève (objet n° 115 Les Gravines: interdiction de construire à proximité de l'objet) et de Vaud (objet n° 123 Les Grangettes: zone réservée selon la loi cantonale sur l'aménagement du territoire).
- le canton de Zürich a acquis **24 ha de terrain** à l'intérieur de l'objet n° 5 Eggrank - Thurspitz.
- dans l'objet n° 98 Aemmenmatt, LU, une **correction du cours d'eau** a été ajournée afin de la mettre en conformité avec l'OZA.
- une **planification** des dépôts de pierres liés à l'exploitation des carrières de Riveo-Someo est à l'étude. Ces dépôts, situés en bordure de la zone alluviale, réduisent le lit mineur de la Maggia (objet n° 171 Maggia, TI) au tiers de sa largeur initiale.
- une **étude de la dynamique et du charriage** visant à orienter les mesures de gestion du cours d'eau a été mandatée par le canton de Fribourg sur l'ensemble du cours de la Gérine (objet n° 60 Bois du Dévin, objet n° 61 Aergera: Plasselb-Marly).

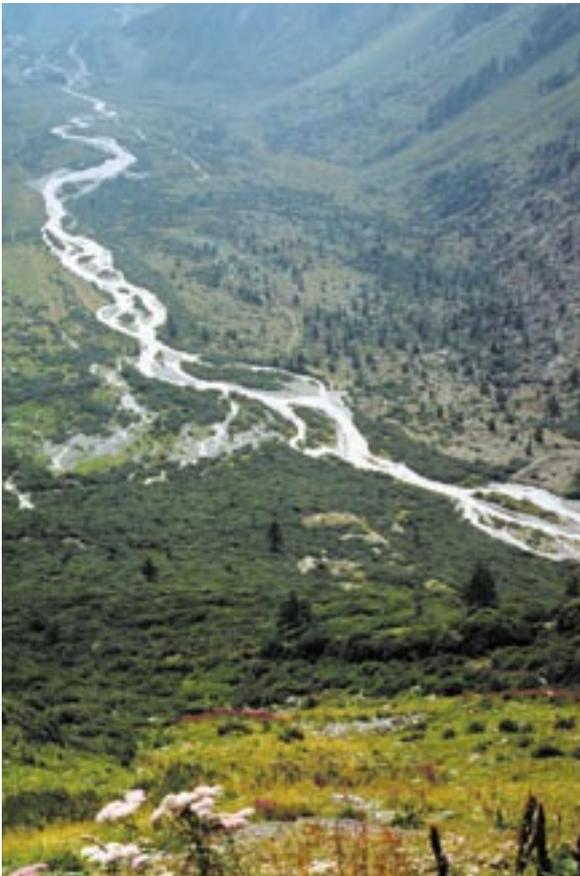
- à l'extérieur du périmètre de l'objet n° 99 Schlierenrütli, le canton d'Obwald a mis une **place de parc** à la disposition des visiteurs de l'objet.

### Protection intégrale des zones alluviales intactes

Les zones alluviales intactes ou «zones alluviales ayant un régime des eaux et du charriage intact ou peu altéré» constituent une minorité n'excédant pas un quart des 169 objets de l'inventaire (état en 2000). Ce type d'objet se rencontre dans le massif alpin où la pression humaine est plus faible que sur le Plateau suisse.

La protection intégrale requise par l'OZA peut se concrétiser de la manière suivante lors de la mise en œuvre:

- un périmètre officiel délimité précisément, voire étendu, et des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique.
- une application particulièrement stricte de l'OZA, des articles 5 et 8 (pour autant que certaines atteintes existent tout de même), no-



L'objet n° 143 Gletschbode, VS: une zone alluviale intacte qui bénéficie d'une protection intégrale. (Photo: Service conseil Zones alluviales)

tamment pour les dispositions liées au régime des eaux et du charriage. Toute modification du débit ou du charriage ne sera possible que pour des motifs de sécurité des personnes ou des biens.

L'objet n° 143 Gletschbode, VS constitue un bon exemple de protection intégrale d'un objet intact:

- son périmètre contient l'ensemble de la partie naturelle de l'objet.
- la conservation du système alluvial dynamique est explicitement évoquée dans les buts du règlement (voir art. 6 du modèle de règlement figurant au chapitre précédent).
- les activités contraires aux buts de protection, et notamment celles qui mettent en danger le système alluvial dynamique (dépôt de matériaux, drainage, corrections du cours d'eau, exploitation de sédiments) ont été mentionnées dans les interdictions.

### Délimitation du périmètre et des zones-tampon

L'objet n° 217 La Neirigue et la Glâne, FR est peu transformé. Il présente un débit naturel et un cours à méandres se développant dans un environnement agricole (prairies grasses, cultures de céréales) et forestier caractéristique de cette altitude (640 m). La délimitation précise du périmètre de l'objet pose peu de problèmes d'interprétation car les limites ont été placées en lisière, au bas des pentes ou le long des chemins.

La délimitation des zones-tampon, proposée au canton de Fribourg par le Service conseil Zones alluviales, se fonde principalement sur une crue exceptionnelle intervenue en mars 1995. Cette crue a érodé les rives et a déposé des sédiments à l'extérieur du lit du cours d'eau. Les traces laissées par les hautes eaux sont visibles sur une photographie aérienne réalisée quelques jours après la crue. Elles ont servi de base à la délimitation des zones-tampon morphodynamiques:

- les surfaces d'alluvionnement situées à l'extérieur du périmètre ont permis de délimiter des zones-tampon morphodynamiques pour l'inondation.
- les zones d'érosion situées à la limite du périmètre ont servi à délimiter des zones-tampon morphodynamiques pour le tracé du cours d'eau.

Les zones d'érosion ou d'inondation situées à proximité de constructions à l'extérieur ou à l'intérieur du périmètre feront l'objet de travaux de corrections destinés à protéger ces biens. Les zones-tampon trophiques constitueront des bandes écologiques de 3 m de largeur au minimum (largeur conseillée 5-10 m). Elles seront placées dans les tronçons où la végétation alluviale typique (unité 3 à 16.1 de la carte de la végétation, Gallandat et al. 1993) est en contact direct avec la zone agricole.

*NB: La problématique des zones-tampon est le thème d'une autre fiche contenue dans le «Dossier zones alluviales».*

### Rétablissement d'une forêt naturelle

La partie de l'objet n° 36 Auenreste Klingnauer Stauser, AG qui illustre cet exemple se situe dans l'arrondissement II de la Division forêt du canton d'Argovie; cette surface de 31 hectares est riveuraine d'un lac de barrage et d'un tronçon de l'Aar à l'aval d'une usine hydroélectrique. La régulation des niveaux et des débits a entraîné la stabilisation des forêts alluviales; aucun effet mécanique de l'eau ne rajeunit le système à l'heure actuelle.

Les forêts appartiennent en majeure partie à une

corporation forestière. La gestion forestière a été orientée jusqu'aux années 80 vers une amélioration de la productivité. Des plantations, notamment d'épicéas et de peupliers, ont été installées dans certaines parties drainées et bien desservies (voir figure ci-dessous). Un décret cantonal de mai 1988, promulgué par le canton d'Argovie (Division forêt, en collaboration avec la Section nature et paysage), réoriente les objectifs de gestion vers une forêt alluviale de composition naturelle. Actuellement, la Division forêt du canton d'Argovie assume la gestion des forêts propriétés de la corporation. La corporation perçoit chaque année un montant à titre de dédommagement.

Un des buts généraux définis dans le plan directeur forestier est de reconduire les plantations en forêt naturelle composée uniquement d'espèces indigènes en station. Sur la base d'une cartographie phytosociologique, d'une cartographie des peuplements et d'un plan de gestion de la zone «Grien-Gippingen», le gestionnaire a défini 22 unités de gestion. Pour chaque unité de gestion, l'état, les buts et les mesures sont formulés.

Une unité de gestion est présentée à la page suivante; elle a une valeur d'exemple car elle décrit une situation répandue dans les systèmes alluviaux stabilisés.



Etat	Buts	Mesures
<p>Futaie d'épicéa (plantée) avec quelques feuillus (naturels)</p> <p>Hêtre présent (traces de pourritures) malgré les inondations périodiques</p> <p>Trois îlots de feuillus, plantés en partie (peuplier, chêne d'Amérique) [...]</p> <p>Quelques individus dominants très vieux (chêne pédonculé, frêne, épicéa)</p> <p>Petite surface constituant un reste de la forêt alluviale d'origine</p>	<p>Forêt feuillue mélangée naturelle avec une forte proportion de vieux bois et de bois morts</p> <p>Transition progressive de la forêt aux prairies humides et aux rose-lières</p>	<p>Elimination des épicéas (2-4 étapes)</p> <p>Maintien des vieux arbres dominants (bois mort)</p> <p>Soin aux îlots de feuillus; élimination des chênes d'Amérique</p> <p>Après examen des aspects liés aux dommages et aux défrichements, transformation des plantations de peupliers en forêt alluviale naturelle</p> <p>Reconstitution puis entretien des prairies humides à euphorbe des marais (<i>Euphorbia palustris</i>)</p>

Planification forestière des mesures de rétablissement d'une forêt naturelle dans le canton d'Argovie.

Cet exemple illustre la reconstitution d'une forêt feuillue mélangée. On notera que la plantation d'essences indigènes en station après la coupe des anciennes plantations de peupliers ou d'épicéas n'a pas été jugée nécessaire car la vitalité du rajeunissement naturel suffit pour assurer la régénération de la forêt alluviale.

### Développement d'une espèce rare et menacée typique des zones alluviales

Le cas de l'objet n° 37 Wasserschloss, AG constitue un exemple de travaux en faveur d'un amphibien typique des zones alluviales: **la rainette verte**. La collaboration avec l'Armée suisse a également une valeur d'exemple.



L'alternance d'utilisations des surfaces d'exercice de l'Armée crée des biotopes favorables à la rainette verte ; objet n° 37 Wasserschloss, AG (Photo: Service conseil Zones alluviales).

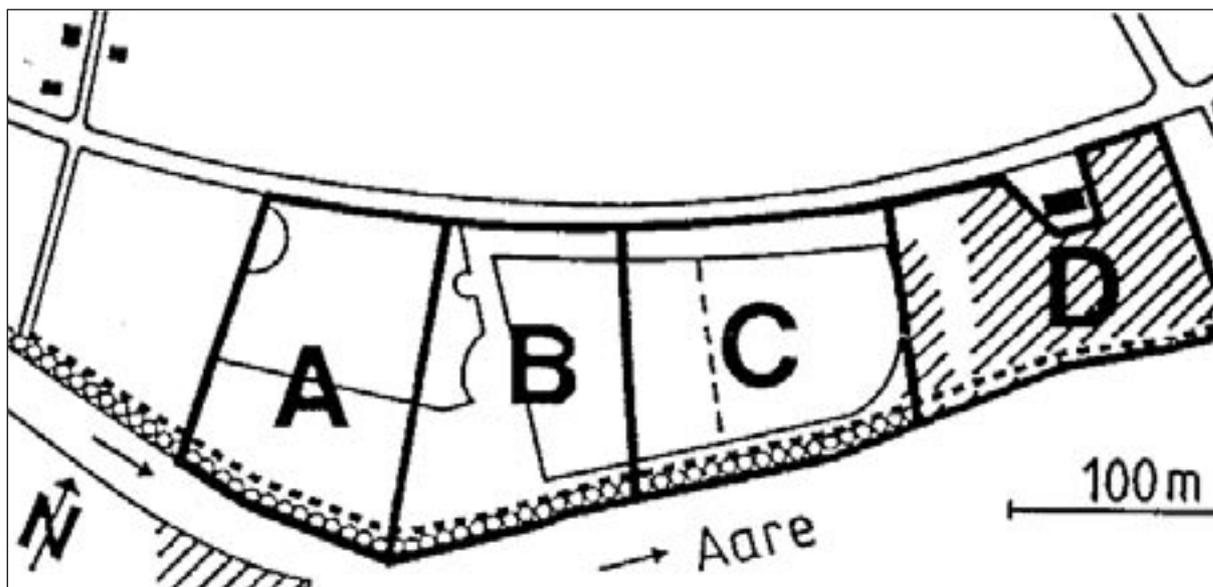
L'objectif général et à long terme consiste à aménager 10 ha de biotope favorable à la rainette verte dans la région de «Auschachen» en aval de Brugg. Un plan de rotation organise l'engagement régulier de machines de chantier provoquant artificiellement une dynamique de rajeunissement. Une zone d'environ 4 ha a été divisée en quatre surfaces qui vont jouer le rôle de terrain d'exercice pour les troupes de génie, puis de biotope favorable à la rainette.

Les quatre surfaces ont été alternativement préparées pour abriter les exercices au cours des années 1997 à 2000. Les interventions suivantes se sont succédées:

- coupe des arbres et des buissons
- aménagement puis utilisation de la surface pour les exercices de l'Armée (génie)
- en fin d'exercice, aménagement d'étangs superficiels pour la rainette verte par les machines de chantier de l'armée
- abandon de la surface à la dynamique naturelle pendant 10 ans

Les renseignements proviennent d'un prospectus réalisé par le bureau Hintermann et Weber, Mai 1995 «Rettung des Laubfrosches im Wasserschloss. Konzept zur Realisierung der ersten Etappe». Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau.

Des renseignements plus détaillés concernant les deux exemples précédents figurent sous [www.ag.ch/auen-schutzpark](http://www.ag.ch/auen-schutzpark)



Objet n° 37 Wasserschloss, AG: délimitation des surfaces d'exercices de l'Armée utilisées en alternance: A: 1999, B: 1997, C: 2000, D: 1998.

### Agriculture et échange de terrain

L'agriculture constitue une exploitation fréquente à l'intérieur et surtout aux abords des zones alluviales. Concernant l'exploitation agricole à l'intérieur des objets, le guide d'application de l'OZA (Roulier et al. 1995) préconise, par exemple, la transformation des cultures agricoles (terres assolées) en prairies peu intensives.

Le pacage du bétail dans les zones alluviales constitue une autre activité agricole fréquente, notamment dans les objets montagnards. Cette activité est conforme à l'OZA si elle se développe dans les prairies permanentes et dans les pâturages à l'intérieur ou en périphérie de la zone alluviale. Dans certains objets, le pacage se développe à l'intérieur des forêts alluviales et constitue une atteinte se concrétisant par le piétinement et l'abrutissement de la strate herbacée et par l'éclaircissement du boisement par les agriculteurs afin de favoriser les herbages fourragers.

L'objet n° 107 Stössli, UR, situé à 1160 m d'altitude dans le Maderanertal (canton d'Uri), est entouré de plusieurs pâturages. La lisière de la forêt alluviale (forêt d'aulne blanc montagnarde) n'est pas clôturée partout et le bétail parcourt librement certaines forêts alluviales. Dans les surfaces forestières où la dynamique du cours d'eau aura la priorité, la désaffectation d'anciens ouvrages de protection contre les crues est prévue dans le concept de protection et de renaturation de l'objet.

Afin de compenser les pertes de revenus qui seront liées à la dynamique alluviale, la Division Protection de la nature et du paysage du canton d'Uri propose aux propriétaires et aux exploitants un dédommagement sur la base de l'ordonnance sur les paiements directs versés dans l'agriculture ou un échange de terrain. Dans cette dernière formule, une surface agricole située à l'extérieur du périmètre de l'objet est recherchée et proposée à l'exploitant. Une fois l'échange réalisé, la forêt alluviale est soustraite au pacage et la perte de revenu de l'exploitant est compensée dans cette autre surface.

Données extraites du rapport du bureau Aquaplus, Dezember 1997 «Gutachten Schutzzonekonzept und Renaturierung. Auengebiet Stössli (UR)».

De manière générale, l'acquisition ou l'échange de terrain constituent des moyens adéquats et efficaces pour résoudre les problèmes d'exploitation non conformes à l'OZA. Pour cette raison, **l'OFEFP subventionne les achats de terrain au taux de 60 à 90 %**, identique à celui appliqué aux autres mesures de protection. Ceci toutefois, à la condition que cette mesure soit la plus appropriée et la plus économique. L'achat doit au préalable avoir été convenu avec l'OFEFP.



Par endroit, la forêt d'aulne blanc est éclaircie par les agriculteurs afin d'en améliorer la valeur pastorale; objet n° 107 Stössli, UR. (Photo: Service conseil Zones alluviales)

### Prescriptions réglant le mode d'utilisation du sol

Une approche encore peu répandue de la protection des zones alluviales réside dans la définition d'un réseau de zones alluviales le long d'un cours d'eau ou dans l'ensemble d'un bassin versant.

Dans le canton de Vaud, le plan de protection et le plan d'affectation cantonal de la Venoge (PAC Venoge) constituent de bons exemples d'une telle

approche. Ces deux plans se fondent sur l'initiative «Sauver la Venoge» acceptée par le peuple le 10 juin 1990.

Sur la base de cette nouvelle disposition, les services cantonaux (Service de l'aménagement du territoire, Service des forêts, de la faune et de la nature, Service des eaux, sols et assainissement, Service des transports, etc.) ont développé une approche multi-échelle afin d'assurer la protection

La Constitution vaudoise comprend l'article 6 ter suivant:

«Les cours, les rives et abords de la Venoge sont protégés.

Un plan d'affectation cantonal précise l'étendue de cette protection. Ce plan et les dispositions accessoires comprennent toutes mesures utiles notamment pour:

- a) assurer l'assainissement des eaux
- b) maintenir et restaurer les milieux naturels favorables à la flore et à la faune, notamment la végétation riveraine
- c) classer les milieux naturels les plus intéressants
- d) interdire toute construction, équipement, installation ou intervention dont la réalisation irait à l'encontre des objectifs ci-dessus».



- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: blue;">■</span> cours d'eau (Venoge et Veyron) | <span style="color: red;">■</span> couloirs                  |
| <span style="color: orange;">■</span> vallées                      | <span style="color: green;">■</span> bassin versant (Venoge) |

Le plan d'aménagement cantonal de la Venoge constitue une approche intégrée à l'échelle du bassin versant.

de la rivière et de ses abords. Les quatre zones alluviales d'importance nationale bordant la Venoge et ses affluents (objets n° 120, 121, 122 et 211) sont reliées à l'intérieur d'un réseau constitué de quatre périmètres emboîtés (voir illustration page 10). Chaque périmètre fait l'objet de dispositions spécifiques. Le règlement concernant les cours d'eau (en bleu dans l'illustration) concerne la qualité de l'eau, les prélèvements et la circulation des poissons. Les couloirs contiennent les berges, les zones alluviales, la végétation riveraine et les surfaces utiles à leur restauration (en rouge); elles contiennent également des zones de libre évolution du cours d'eau à l'intérieur desquelles aucune intervention n'est en principe réalisée. Dans les vallées de la Venoge et du Veyron (en jaune), le patrimoine naturel, historique, culturel et esthétique est préservé et la circulation de la faune terrestre est favorisée; une sylviculture proche de la nature est préconisée. Dans le bassin versant (en vert), plusieurs mesures d'assainissement et de traitement des eaux sont citées.

Fort de l'attachement du peuple vaudois à sa rivière emblématique, le Service de l'aménagement du territoire coordonne les acteurs impliqués dans le plan d'aménagement cantonal; il assure notam-

ment l'information et le contact régulier avec les communes.

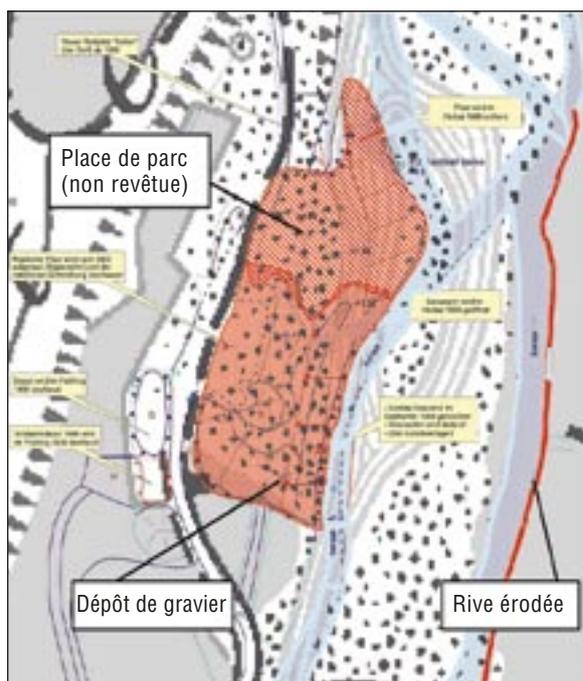
D'autres cantons appliquent une protection des zones alluviales sur une large échelle géographique. Le «Auenschutzpark Aargau» a pour objectifs d'installer des milieux alluviaux dynamiques sur au moins 1% de la surface du canton. Un plan directeur intercantonal signé par les cantons de Fribourg et Vaud régit la protection de la rive sud du Lac de Neuchâtel sur une longueur totale de 30 km. Divers travaux de revitalisation vont reconstituer un ensemble de zones alluviales le long de la Thur dans les cantons de Zürich, Thurgovie et Saint Gall.

### Réparation des atteintes

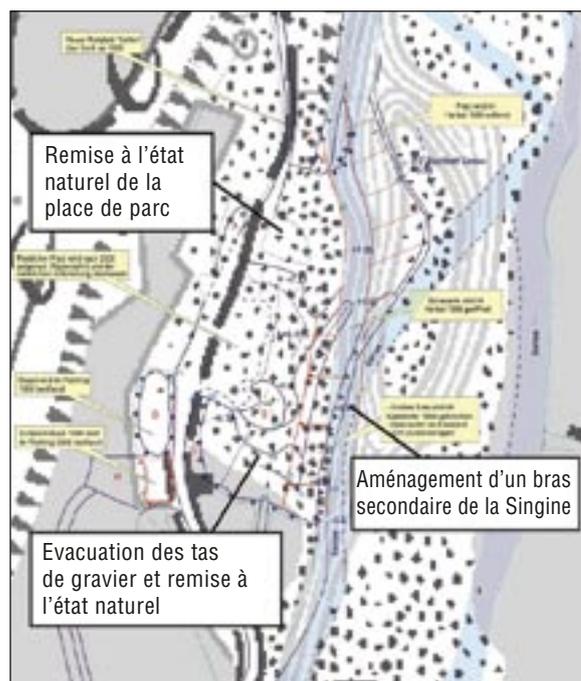
Diverses mesures de remise en état constituent des réparations d'atteintes au sens de l'art. 8 OZA. L'évacuation de dépôts entravant la dynamique alluviale constitue l'exemple ci-après. Il concerne l'objet n° 55 Senseauen, FR BE. Cette vaste zone alluviale de la région préalpine, à la frontière des cantons de Fribourg et de Berne, s'étend sur une longueur de 20 km.

La Singine constitue un système alluvial intact tant du point de vue du débit que de celui des sé-

Etat actuel



Situation prévue après les travaux



Extrait du plan des mesures mentionnant l'évacuation des dépôts de gravier et l'aménagement d'un bras secondaire de la Singine (objet n° 55 Senseauen, FR BE).

diments. Pourtant quelques atteintes ponctuelles restreignent le développement de la dynamique. A Plaffeien, FR, un dépôt de gravier mis en place au début des années 90 a réduit de moitié la largeur du lit principal du cours d'eau (de 120 m à 60 m). Les effets de ce rétrécissement se sont développés sous la forme d'une érosion active de la berge opposée au dépôt de gravier. Ce phénomène est globalement positif car des forêts alluviales stables dominées par l'épicéa sont remplacées par des bancs de graviers aptes à héberger une végétation pionnière.

La commune et le canton ont planifié l'évacuation des tas de gravier et le réaménagement du lit dans sa largeur initiale. Le bureau d'ingénieur chargé de planifier cette remise en état prévoit le développement d'un bras secondaire dans l'espace remis à la disposition du cours d'eau. Cette intervention constitue une revitalisation en même temps que la réparation d'une atteinte à la dynamique naturelle des eaux et du charriage.

Les données ont été fournies par le bureau Philipona und Brügger, 1999 «Nutzungs- und Instandstellungskonzept Plaffeien». Gemeinde Plaffeien.

### **Bibliographie**

- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. et Roulier C., 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Cahier de l'environnement n° 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Leuthold B., Lussi S. et Klötzli F., 1997: Rives et végétation des rives selon la LPN. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Roulier C., Teuscher F. et Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Roulier C., Teuscher F. et Weber B., 1999: Concept de gestion des forêts alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Roulier C. et Teuscher F., 1996: Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Objet n° 146: Bosco dei Valloni, TI. Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains et Berne.
- Teuscher F. et Roulier C., 1994: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Objekt Nr 19: Thur und Necker bei Lütisburg, SG. Auenberatungsstelle. Bern und Yverdon-les-Bains.

### **Cartes**

Reproduites avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie BA002559.

### **Auteur**

Christian Roulier

### **Adresses de contact**

#### **Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
 beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
 Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
 stephan.lussi@buwal.admin.ch  
 OFEFP, CH-3003 Berne  
 www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

#### **Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
 Tél. et fax 024 426 32 28  
 scza@bluewin.ch, www.auen.ch

### **Commande**

Fiche zones alluviales n° 6:  
 Service conseil Zones alluviales  
 Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
 OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
 Fax 031 324 02 16  
 docu@buwal.admin.ch  
 www.buwalshop.ch  
 Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Traces de pattes (Photo: Service conseil Zones alluviales)



## ZONES ALLUVIALES ET CHEVALIER GUIGNETTE

Les zones alluviales abritent une grande diversité d'animaux liés à la mosaïque des habitats et aux contacts entre la terre et l'eau. Mais beaucoup de ces animaux sont discrets, de petite taille, parfois nocturnes. Le visiteur ne les remarque généralement pas. C'est le cas du chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) auquel cette fiche d'information est consacrée. Ce petit échassier farouche niche sur les bancs de gravier et les îles faiblement boisées et se nourrit dans les eaux peu profondes. Il est présent dans les zones alluviales vastes, intactes et dynamiques. Ces zones alluviales exercent aussi un attrait pour les promeneurs, pour les navigateurs et même pour les militaires! Des conflits existent dans plusieurs objets de l'inventaire.

Des mesures sont en vigueur ou à l'étude pour résoudre ces conflits. En Suisse, au bord de la Singine ou du Rhin, en Allemagne et en Autriche, les autorités envisagent des restrictions temporaires d'accès.

L'Armée suisse adopte des mesures restrictives. L'association suisse de canoë édite des recommandations destinées aux adeptes de ce sport.

Le chevalier guignette est très menacé en Suisse. Cette fiche d'information présente ses habitudes, sa répartition et quelques mesures concrètes pour favoriser son développement dans les zones alluviales de notre pays.

### Cadre légal

La protection du chevalier guignette se fonde principalement sur l'ordonnance sur les zones alluviales (OZA) dont l'art. 4 précise: «*Les objets doivent être conservés intacts. Font notamment partie de ce but la conservation et le développement de la flore et de la faune indigènes typiques des zones alluviales et des éléments écologiques indispensables à leur existence [...].*»

L'art. 5 al. 2 lit. d OZA charge par ailleurs les cantons de «veiller à ce que le développement des espèces végétales et animales rares et menacées soit favorisé, de même que celui de leurs biocénoses». Le chevalier guignette est une espèce indigène typique des zones alluviales; l'Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse montre qu'il se reproduit exclusivement dans ce milieu (Schmid et al. 1998).



Chevalier guignette (Photo: Alain Saunier)

Dans la Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse (Keller et al. 2001), le chevalier guignette figure avec le statut d'«*espèce fortement en danger (stark gefährdet)*» en Suisse. On trouve dans cette catégorie les espèces dont les effectifs ont massivement diminué. La situation du chevalier guignette y est résumée de la manière suivante: «*Le chevalier guignette niche sur les bancs de gravier bordant les cours d'eau non canalisés. Ce type de biotope a pratiquement disparu du Plateau; il en subsiste dans les Préalpes et les vallées alpines, mais ils sont très compromis parce que fort appréciés comme lieux de loisirs. Ainsi, c'est également en raison d'une diminution de ses habitats et des dérangements accrus que le chevalier guignette ne niche plus du tout sur le Plateau et par cas isolés seulement dans les vallées alpines.*».

**Des mesures particulières pour protéger le chevalier guignette se justifient à double titre: en raison de son caractère typique et en raison de son statut d'espèce fortement en danger.** D'autres lois fédérales entrent en considération pour définir des mesures de protection du chevalier guignette; elles concernent le droit d'accès et de délasserment (code civil suisse), l'accès aux forêts (loi sur les forêts), la navigation (loi sur la navigation intérieure), la chasse et la pêche (loi sur la chasse, resp. sur la pêche). Ces lois sont présentées dans la fiche n° 3 du Dossier zones alluviales: «*Zones alluviales et activités de loisirs*» (Zahnd et al. 2001).

## Biologie

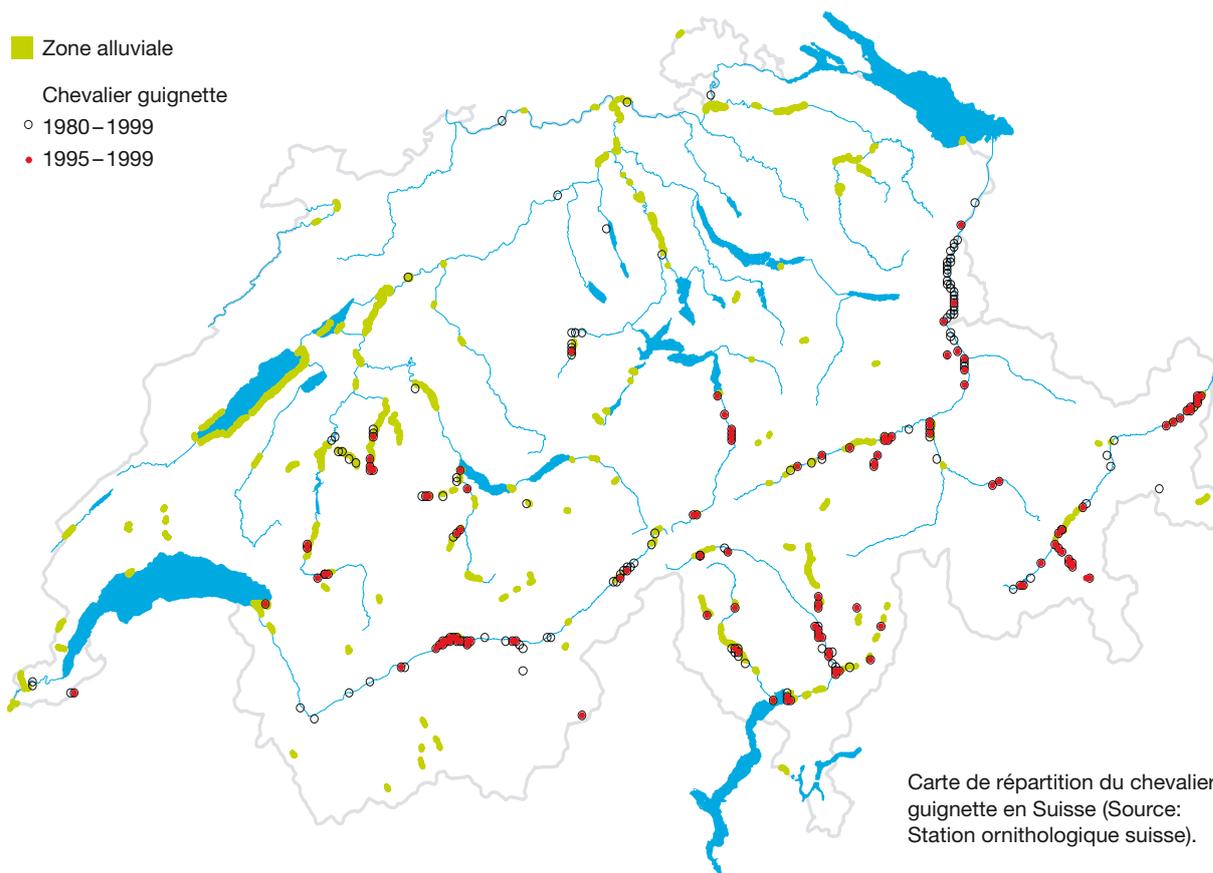
### Répartition géographique

Selon Glutz et al. (1977), l'Europe centrale abritait à l'époque la nidification de 5000 à 8000 couples de chevalier guignette. Les principales régions de nidification se situent dans les Alpes (où la population est aujourd'hui relativement isolée), dans les Sudètes et dans les Carpathes ainsi que dans la vallée du Rhin. L'espèce figure dans les listes rouges de plusieurs pays environnants, notamment en Allemagne et en Autriche. Cependant, au niveau européen et grâce aux importantes populations du Nord de l'Europe, l'espèce n'est pas menacée.

Selon la Station ornithologique suisse de Sem-pach, la Suisse abrite actuellement 78–122 couples de chevalier guignette, principalement dans les grandes vallées des Alpes et des Préalpes. Les principaux cantons hébergeant des chevaliers guignettes sont le Valais (cours supérieur du Rhône), les Grisons (le long du Rhin et en Engadine) et le Tessin (au bord de la Maggia et du Ticino). Des populations plus réduites se maintiennent dans le réseau de zones alluviales constitué par la Sarine, la Gérine et la Singine (cantons de Vaud, de Fribourg et de Berne) et dans les vallées de la Simme, de la Kander et de l'Engstlige (Berne), ainsi que dans la vallée de la Reuss (Uri). Le chevalier guignette a complètement disparu du Plateau suisse où il était encore présent, bien que disséminé, dans les années 70.

Genève	0 – 1
Vaud	3 – 5
Fribourg (y.c. Singine)	3 – 5
Berne (n. c. Singine)	5 – 10
Lucerne	0 – 2
Valais	15 – 20
Tessin	15 – 20
Uri	3 – 5
Grisons	32 – 50
St. Gall	2 – 4
<b>Au total</b>	<b>78 – 122</b>

Effectifs par canton des couples de chevalier guignette nicheur entre 1995 et 1999 (Source: Station ornithologique suisse).



Plus de la moitié de la population suisse du chevalier guignette niche dans les zones alluviales d'importance nationale. Cette proportion va augmenter lorsque les nouveaux objets du 2<sup>ème</sup> complément à l'inventaire seront mis en vigueur. **La protection du chevalier guignette et celle des zones alluviales sont donc fortement liées.**

### Exigences

Le chevalier guignette est un oiseau migrateur qui passe plus de la moitié de l'année hors de la Suisse, en Afrique et en Europe méridionale. Au printemps, de retour de leurs quartiers d'hiver, des centaines d'individus traversent notre pays pour se rendre au nord, mais seules quelques dizaines y font halte pour se reproduire. Grâce au baguage, les ornithologues ont mis en évidence que le chevalier guignette est fidèle à ses lieux de reproduction.

Ces lieux de reproduction, quels sont-ils?

En Suisse, le chevalier guignette est exclusivement lié aux zones alluviales bordant les cours d'eau. C'est une **espèce caractéristique des zones alluviales**; aucune autre espèce de l'avifaune suisse n'est autant liée à ce milieu, pas même le petit gravelot, dont il sera question plus loin.

En fait, le chevalier guignette est un oiseau minuscule (il pèse environ 50 g) qui a des exigences très élevées!

A vol d'oiseau, les zones alluviales convenant au chevalier guignette présentent trois qualités fondamentales:

- elles sont **intactes** ou **peu transformées**,
- elles sont **vastes**,
- elles présentent une **dynamique alluviale active**.

Par zones alluviales intactes, on entend les zones alluviales qui ne sont pas corrigées. Comme 90 % des zones alluviales de Suisse ont disparu en raison des grandes corrections et que, même au sein de l'inventaire fédéral, la majorité des zones alluviales sont corrigées, cette première condition est difficile à satisfaire.

Les zones alluviales de grandes dimensions se développent au bord des cours d'eau moyens à importants, mais ceux-ci sont souvent corrigés. Les petits cours d'eau présentent souvent un état naturel satisfaisant, mais leur dimension réduite les rend impropres à la reproduction du chevalier guignette. La deuxième condition est donc également très sélective.

En raison de facteurs géographiques ou humains, les fluctuations de débit n'ont pas partout la possibilité de développer leurs effets: érosion, alluvionnement, création d'îlots. A l'exemple de la Singine, de la Maggia ou du Rhin, quelques cours d'eau seulement présentent des tronçons où le remaniement du relief de la zone alluviale est encore actif. Cette troisième condition est donc aussi très sélective.



Zone alluviale dynamique (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Zone alluviale intacte (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Zone alluviale de grandes dimensions (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Au printemps, une fois la zone alluviale choisie, le chevalier guignette cherchera un **site de nidification**. La présence de bancs de sables et de graviers colonisés par la végétation est déterminante. Les îlots assez étendus, peu accessibles et colonisés par des buissons pionniers (saules, aulnes, peupliers) sont particulièrement favorables. La présence d'eaux calmes (affluents, bras secondaires, bras morts) est indispensable pour la récolte de la nourriture (larves de coléoptères et de diptères), même si des proies sont également collectées à terre.



Un site de nidification du chevalier guignette (Photo: Antoine Gander)

Une autre exigence fondamentale de l'espèce relève de la **protection du site de nidification vis-à-vis des dérangements** provoqués par l'homme et par les prédateurs. Les îles inaccessibles aux promeneurs et aux chiens, comme il en existe fréquemment dans les cours d'eau en tresse, sont particulièrement recherchées.



Une île favorable à la nidification du chevalier guignette (Photo: Office fédéral de la topographie, n° 038029 du 7.6.1996)

Il est principalement question du problème des dérangements dans la présente fiche d'information.

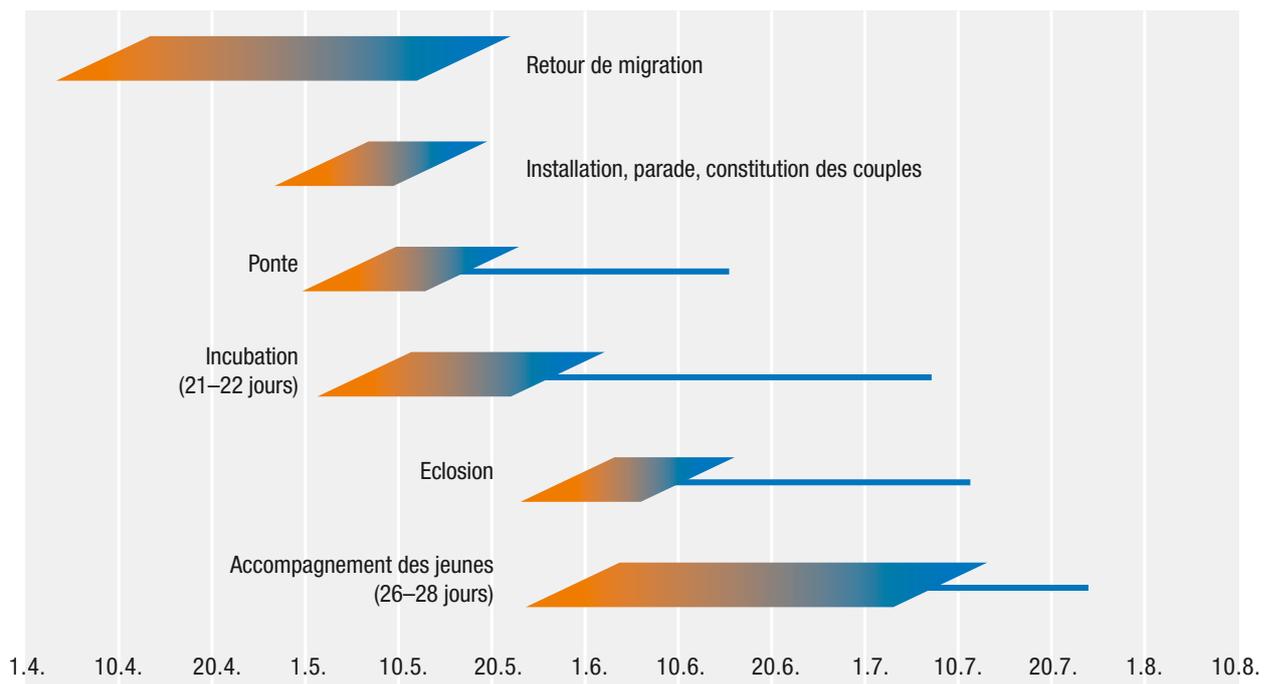
**Reproduction**

Le retour des quartiers d’hiver du chevalier guignette a lieu dès le début d’avril; l’occupation des territoires se produit dès le milieu de ce mois. Dans les endroits favorables, la densité est d’environ un couple par kilomètre de cours d’eau. La densité maximale observée est de 2,5 couples par kilomètre. Le nid du chevalier guignette consiste en une petite cuvette aménagée dans le sable sec et camouflée par la végétation ou des déchets déposés par le cours d’eau.

La ponte de quatre œufs a lieu au cours de la première quinzaine de mai et l’incubation dure 21–22 jours. Les jeunes quittent le nid juste après l’éclosion (oiseaux dits «nidifuges») et sont capables de voler à l’âge de deux semaines. Les jeunes sont accompagnés par les parents jusqu’à l’âge de 26–28 jours. Leur indépendance correspond à l’abandon des sites de nidification. Les crues printanières détruisent parfois les nids et les nichées. Une ponte de remplacement est alors produite.



Nid du chevalier guignette: adulte couvant (Photo: Peter Keusch)



Calendrier du chevalier guignette (Source: Station ornithologique suisse).



Nid du chevalier guignette: jeunes à l'éclosion  
(Photo: Peter Keusch)



Poussin de chevalier guignette env. 12 heures après l'éclosion (Photo: Peter Keusch)

**Vaut-il la peine de protéger 100 couples de chevalier guignette en Suisse alors que l'importante population nord-européenne ne semble pas menacée à l'heure actuelle?**

Les limicoles (petits échassiers) nichant en Suisse sont peu nombreux pour des raisons zoogéographiques, mais aussi parce qu'ils présentent des exigences élevées vis-à-vis de la qualité et de la dimension de leur biotope.

Notre pays assume une responsabilité particulière dans la conservation de la population, aujourd'hui relativement isolée, de chevalier guignette de l'Arc alpin.

Le chevalier guignette fait partie de notre patrimoine biologique.

La bécassine des marais et le courlis cendré, deux autres limicoles qui nichaient autrefois en Suisse, ne s'y reproduisent pratiquement plus en raison de la fragmentation et des dérangements de leur habitat (les marais).

**Voulons-nous en faire de même avec le chevalier guignette?**

## Conflits

L'attraction des chevaliers guignettes et des amateurs de loisirs pour les vastes zones alluviales intactes conduit à un **conflit pour l'espace** dont les protagonistes ne disposent pas d'armes légales.

Au conflit spatial se superpose un **conflit temporel**. Dès les premiers beaux jours du printemps, et notamment en fin de semaine, les zones alluviales sont envahies par les touristes: au printemps, les zones alluviales proches des grandes villes, un peu plus tard, celles du massif alpin.

Quelques chiffres illustrent l'intensité de la pression humaine. Dans un tronçon de 6 km de la Singine près de Plaffeien, le zoologue A. Aebischer a dénombré 268 personnes, 5 chiens et 83 voitures le samedi 17 juin 2000 (Bijleveld 2000). Ce tronçon a hébergé 5 couples de guignette en 1999 et 3 couples en 2000. E. Kaeslin et ses collègues (BfÖ 1995) ont mesuré la pression du tourisme dans le tronçon du Rhin situé entre Illanz et Reichenau. La population humaine atteint 24 personnes dans certaines stations favorables au tourisme. Le nombre de places à feu et de déchets laissés sur le terrain varie dans une même proportion. Quant aux embarcations, les comptages, effectués aux cours de 7 jours de fins de semaine répartis entre mi-juin et mi-août 1994, atteignent 102 rafts et 140 autres embarcations par jour. Ces effectifs illustrent à la fois l'importance des zones alluviales comme lieu de détente et aussi la pression et le dérangement que subit la faune.

Il est cependant difficile de convertir ces chiffres en une appréciation standardisée et quantifiable de la pression humaine. L'étude des effets du tourisme au Rhin antérieur a mis en évidence **l'impact des dérangements** sur le chevalier guignette:

- un changement de comportement intervient dès qu'une perturbation se produit à moins de 100 m de distance,
- le dérangement se manifeste par l'augmentation des activités de déplacement (course ou vol) au dépens d'activités tels que le nourrissage ou les soins au plumage,
- le succès de reproduction (jeunes élevés jusqu'à l'indépendance) diminue lorsque l'intensité des dérangements augmente.

La **destruction directe** de la ponte par le pied humain peut intervenir sans même que l'auteur du

dégât le réalise car le nid est posé à la surface du sol. La prédation des œufs et des poussins par les **chiens** constitue un facteur de dégât d'importance majeure (BfÖ 1995). Les dégâts peuvent aussi intervenir avec des animaux tenus en laisse. Même si le comportement des visiteurs ou l'étendue de la

zone alluviale sont à même de diminuer la pression exercée par les hommes et par les chiens, de tels impacts sont bien réels et difficilement acceptables; ils devraient suffire à fonder, dans certains cas, des interdictions temporaires d'accès aux sites de nidifications connus du chevalier guignette.

### Le petit gravelot

Le petit gravelot est un limicole présentant plusieurs points communs avec le chevalier guignette. Bien qu'il occupe une aire de répartition encore plus vaste (Afrique du Nord et Eurasie), sa population en Suisse est également modeste avec 100–120 couples; il manifeste une nette préférence pour le Plateau et le fond des grandes vallées alpines comme la plaine saint galloise du Rhin (Schmid et al. 1998).

Son biotope de prédilection se trouve aux abords des grands cours d'eau, mais il est aussi capable, contrairement au chevalier guignette, de coloniser des surfaces rudérales (gravières, chantiers, places d'exercices militaires). Ainsi, près de 40 % de la population suisse se reproduit dans des biotopes d'origine secondaire.

En comparaison avec son cousin guignette, le petit gravelot préfère les vastes aires de graviers nus aux surfaces colonisées par la végétation pionnière. Le petit gravelot est très sensible au dérangement, sensibilité qu'il compense par sa grande discrétion et par son art du camouflage: le nid,

l'adulte couvant et les jeunes hors du nid sont quasiment invisibles dans les graviers.



Petit gravelot (Photo: Peter Keusch)

Plusieurs zones alluviales de l'inventaire hébergent les deux espèces: le Rhin entre Coire et Mastrils, le Rhône à Finges, le Ticino et la Moesa. Lorsque les deux espèces cohabitent, elles présentent la même sensibilité aux dérangements et requièrent les mêmes mesures de protection.

## Mesures

Les populations de chevalier guignette de l'Arc alpin sont fragiles en raison de l'isolement des sites de nidification et des fréquentes crues printanières. Les pressions humaines réduisent encore le succès de la nidification, au point que, dans l'ensemble, les populations peinent à trouver une stabilité.

Une stratégie de protection du chevalier guignette contre les dérangements engendrés par les loisirs se fondera sur les principes suivants:

- Chaque facteur de dérangement sera réduit à un minimum se situant sous le seuil de tolérance de l'espèce considérée.
- La réduction s'opérera indépendamment pour chaque facteur de dérangement.
- Les mesures les plus urgentes seront appliquées prioritairement aux mesures les plus faciles.

Les mesures adéquates seront définies par les gestionnaires locaux en fonction de la gravité des dérangements causés par les visiteurs, des objectifs

poursuivis et du degré d'acceptation de la population face à de telles mesures.

Le plus souvent, les différents types de mesures seront combinés. Une réglementation ferme s'appuiera sur une information adéquate présentant notamment les objectifs recherchés à l'aide des mesures. Une zone de tranquillité (accès déconseillé ou interdit) sera évitée grâce à un aménagement particulier des sentiers pédestres. Une signalisation temporaire des sites de nidification à l'aide de bandes plastiques indiquera précisément un périmètre à éviter.

D'autres mesures concernant l'aménagement des biotopes ne sont pas abordées ici. La revitalisation, qui vise à recréer de nouvelles zones alluviales, constitue le thème de la fiche d'information n° 5 du Dossier Zones alluviales. La mise en réseau et la gestion des cours d'eau relèvent d'une autre problématique.

Types de mesures	Mesures
<p><b>Réglementation</b></p> <p><i>L'application se fonde sur des objectifs et un règlement.</i></p> <p><i>Les interdictions et les obligations font l'objet de contrôles.</i></p>	<p>Restrictions temporaires (saisonnnières, heures de la journée)</p> <p>Tronçons de cours d'eau interdits à la navigation</p> <p>Tronçons de rives interdits à l'accès terrestre</p> <p>Sites d'accostage signalisés</p> <p>Iles du cours d'eau interdites aux navigateurs et aux piétons</p> <p>Chiens en laisse ou chiens interdits</p> <p>Accès interdit aux engins motorisés</p> <p>Activités touristiques autorisées dans périmètres définis: camping, feux, baignade, pique-nique.</p>
<p><b>Mesures volontaires</b></p> <p><i>L'application se fonde sur la bonne volonté des usagers</i></p>	<p>Périodes et/ou heures de la journée déconseillées</p> <p>Zones de tranquillité (accès déconseillé ou sous conditions)</p> <p>Codes de comportement (promeneurs, adeptes du canoë, pêcheurs)</p>
<p><b>Information</b></p> <p><i>L'information présente les mesures et sensibilise les visiteurs</i></p>	<p>Information écrite aux visiteurs (panneaux, prospectus)</p> <p>Information directe aux visiteurs (dialogue, excursions)</p> <p>Information par voie de presse</p> <p>Transmission vidéo en direct des activités des oiseaux près du nid</p>
<p><b>Organisation de l'accueil</b></p> <p><i>Ces mesures diminuent la pression sur les zones sensibles</i></p>	<p>Aménagement d'accès et d'infrastructures dans des zones peu sensibles</p> <p>Barrages physiques: fossés, obstacles divers, barrières coupant l'accès aux zones sensibles</p> <p>Signalisation temporaire des sites de nidification par des bandes plastiques</p>

## Exemples

### Chars poseurs de pont à Plaffeien

Une population de 3 à 5 couples de chevalier guignette colonise le cours supérieur de la Singine aux environs de Plaffeien. Au printemps, l'Armée suisse utilise un tronçon de 1,5 km pour y pratiquer des exercices de chars poseurs de ponts. Trois à quatre chars de 47 tonnes se déplacent dans le lit sur un parcours qui varie d'une année à l'autre.

Dans le cadre de la mise en vigueur de l'Ordonnance sur les places d'armes, de tir et d'exercice et suite aux réclamations des protecteurs de la nature et des pêcheurs, les autorités militaires ont signé un accord avec l'OFEFP: l'Armée s'engage à observer une période d'interdiction d'accès du 15 avril au 30 août et à remettre en état la zone après les exercices. Un biologiste est chargé de surveiller le respect de l'accord, de signaler les impacts négatifs de l'Armée et de recenser les effectifs du chevalier guignette et des batraciens.

Après 1999 et 2000, plusieurs impacts ont été détectés, notamment des traces de véhicules, une vaste place de parc pour les chars et le réaménagement d'un accès carrossable suite à une crue de la Singine; cependant, un impact direct des militaires sur le chevalier guignette n'a pas été démontré grâce à l'arrêt des exercices avant l'installation des oiseaux.

Des comptages de touristes et de chiens dans le même secteur (voir chap. Conflits) montrent que l'impact des visiteurs est important, car il se produit de mai à juillet à l'époque très sensible où le chevalier guignette couve et élève ses petits. D'après les derniers recensements, les effectifs du chevalier guignette à la Singine sont en diminution (Bijleveld 2000, Aebischer 2001).

### Tourisme au Sensegraben

La Singine en aval de Plaffeien s'enfonce dans une profonde vallée molassique (Sensegraben): plusieurs couples de guignette y ont niché par le passé. Du printemps à l'automne, des centaines de promeneurs et pique-niqueurs envahissent la zone alluviale. Des infrastructures (parcs, bancs, places à feu) ont été aménagées pour les accueillir. Les cantons de Berne et de Fribourg, dans le cadre de la création de réserves naturelles, ont proposé d'interdire temporairement l'accès de certains tronçons.

Lors de la mise à l'enquête, une vaste opposition populaire des habitants de la région s'est manifestée sous la forme d'une pétition. Le «Betretverbot» constituait une restriction intolérable à la liberté de se délasser dans la nature.

Les cantons de Berne et de Fribourg ont éliminé l'interdiction temporaire d'accès du règlement de la réserve et ont opté pour la définition, moins contraignante, de **zones de tranquillité**.

Un biologiste est chargé de suivre les effectifs du chevalier guignette et de repérer les sites de reproduction. Les zones de tranquillité, qui changent chaque année, seront signalées sur le terrain par des panneaux; les visiteurs pourront y passer à pied, mais éviteront d'y stationner. Ces mesures seront volontaires et mises en vigueur en 2002 dans le Sensegraben et à Plaffeien. Le suivi déterminera si leur efficacité est égale ou meilleure que celle de mesures coercitives.



Détente dans les zones alluviales (Photo: Hans Märki)

### Navigation de plaisance au Rhin antérieur

Au Rhin antérieur, la pression des activités touristiques est très forte: jusqu'à 1400 navigateurs et promeneurs (rafts, canoës) par week-end empruntent le tronçon Ilanz-Reichenau. Le canton des Grisons a mandaté une étude sur «les effets de la navigation et des activités touristiques terrestres sur la faune et la flore du Rhin antérieur» (BfÖ 1995). Le chevalier guignette et le petit gravelot ont fait l'objet d'un examen approfondi qui débouche notamment sur les constats suivants:

- La période de sensibilité englobe l'ensemble du cycle de reproduction, depuis l'installation des

couples (certains sites peuvent être désertés si des perturbations ont lieu en avril) jusqu'à la fin de l'élevage des jeunes (août). La période la plus sensible est la couvaison.

- Les sports nautiques causent moins de dérangement que les piétons. Cependant, des accostages ont lieu sur des îles inaccessibles aux piétons, qui constituent souvent les lieux de reproduction du chevalier guignette.
- Les piétons qui se déplacent librement dans les sites de nidification causent plus de dérangement que ceux qui stationnent au même endroit. Les chiens constituent un facteur de dégât d'importance majeure.
- Le succès de reproduction (jeunes élevés jusqu'à l'indépendance) est en relation inverse avec l'intensité des dérangements.

Les mesures proposées dans l'étude sont mentionnées à la page 8.

### Gestion du lit du Rhône à Finges

A Finges, une extraction annuelle hivernale de gravier vise à abaisser le niveau moyen du lit du Rhône pour diminuer les risques d'inondation. Afin de ménager la population de chevalier guignette (10–12 couples) et de petit gravelot (env. 10 couples), un suivi des effectifs est organisé. Les couples d'oiseaux sont localisés et les sites de nidification sont déclarés «zones tabou» (surfaces non touchées par l'exploitation).

Comme les machines de chantier sont présentes dans le lit du cours d'eau, les gestionnaires profitent parfois d'aménager un bras de rivière entre une île de gravier et la rive; l'accès est ainsi rendu plus difficile et la tranquillité des oiseaux pendant la période de reproduction est plus ou moins garantie.

### Recommandations aux adeptes du canoë

L'Association suisse de canoë a émis des recommandations pour la pratique de ce sport dans les zones alluviales. Un groupe de travail constitué de canoïstes, de représentants de la Confédération, des cantons et de la protection de la nature en a défini les principes. En raison de leur impact différent, la navigation et les activités à terre sont considérées séparément. On a tenu compte du fait que la navigation permet d'accoster sur des îles inaccessibles aux piétons. Une check-list permet de



Navigation dans les zones alluviales (Photo: Service conseil Zones alluviales)

définir si des restrictions de la pratique du canoë sont nécessaires dans la zone alluviale concernée. Une deuxième check-list définit si des mesures en faveur du chevalier guignette et du petit gravelot sont pertinentes. Selon les cas, des restrictions de navigation ou d'accès sont prescrites durant une période donnée. Mais, de telles restrictions ne sont recommandées aux navigateurs que si les autres utilisateurs y sont également soumis.

Les adeptes du canoë proposent de collaborer avec les autorités chargées de l'application et du contrôle de la protection des zones alluviales. Les recommandations peuvent également s'appliquer aux zones alluviales d'importance cantonale.

### **Suivi du chevalier guignette à Château d'Oex**

L'ornithologue P. Beaud a publié le résultat de 23 ans (1978–2000) de suivi du chevalier guignette à la Sarine près de Château d'Oex (Beaud 2001). Le tronçon observé contient l'objet n° 68 de l'inventaire. L'effet des extractions de gravier sur la morphologie du cours d'eau et notamment sur les sites de nidification du chevalier guignette a été mis en évidence. Suite à des extractions importantes entre 1986 et 1993:

- le lit de la rivière s'est abaissé de 2 m,
- plusieurs îles avec végétation pionnière ont disparu,
- les terrasses alluviales se sont stabilisées et boisées.

La moyenne de 2,9 couples/an de chevalier guignette pour la période de 1978 à 1987 a chuté à

1,2 couples/an entre 1988 et 1997. Aucune nidification n'a eu lieu en 1990 et 1992. La moyenne est remontée à 2,7 couples/an entre 1998 et 2000. Une comparaison de photographies in situ montre, par exemple, que 2 sites de nidification ont été impropres à la nidification pendant une durée de 7, respectivement de 11 ans, après les extractions de gravier.

Dans le cas de la Sarine à Château d'Oex, c'est davantage l'exploitation des graviers que les dérangements par le tourisme qui a généré les fluctuations des effectifs du chevalier guignette. Suite à l'arrêt de l'exploitation de gravier dès 1993 et grâce à une importante crue en 1999, la situation s'améliore lentement. Une intervention qui viserait à faciliter la pénétration d'eau en forêt alluviale et à accélérer l'érosion de certaines terrasses reste indispensable pour parer à la stabilisation de la zone alluviale.

### **Suivi des activités militaires au Brenno**

L'Armée suisse utilise une place d'exercice située à l'intérieur de l'objet 150 «Bolla di Loderio». Afin d'évaluer l'impact des exercices, les militaires et l'OFFEP ont mandaté, entre 2000 et 2002, un suivi des populations de petit gravelot et de chevalier guignette. Les recensements de 2000 ont détecté un couple de chacune des deux espèces au bord du Brenno (Zimmermann 2000). Comme les militaires n'ont pas utilisé la place d'exercice en 2000, seul l'impact du tourisme a été évalué; apparemment, les dérangements n'ont pas diminué le succès de la reproduction.

**Protection et suivi en Bavière**

La Bavière abrite 160 à 180 couples de chevalier guignette. L'espèce figure sur la liste rouge dans la catégorie «Espèces menacées de disparition».

Une ordonnance concernant l'utilisation par le tourisme de la rivière Ammer a été édictée en 1995. Les mesures, dont certaines ne concernent pas spécialement le chevalier guignette, s'adressent à trois principaux groupes d'utilisateurs.

**Les navigateurs:**

- navigation interdite du 1.12 au 30.4 et entre 17 et 9 h.,
- interdiction des rafts, des radeaux, des bateaux gonflables et d'embarcations à but commercial ou contenant plus de deux personnes,
- utilisation de trois zones d'accostage officielles (sauf en cas de nécessité).

**Les promeneurs:**

- concentration de l'accueil en certains sites peu sensibles,
- interdiction d'accès aux tronçons où le chevalier guignette se reproduit,
- barrage d'accès carrossables et contingentement des véhicules,
- information générale sur les mesures de protection (prospectus).

Pour les **pêcheurs**, un prospectus spécial décrit un comportement respectueux, surtout entre le 1.5 et le 1.7:

- ne pas stationner plus de 15 minutes sur le même banc de gravier,
- longer les bancs et les îles de gravier sur les rives; ne pas les traverser,
- quitter prestement les sites où le chevalier guignette alarme.

Un tel paquet de mesures ne devait manquer de déployer ses effets sur la population du chevalier guignette; or, un suivi des populations n'a montré aucune augmentation des effectifs. Une légère diminution a même été mise en évidence!

Une application très souple des recommandations pourrait expliquer cette situation.

**Protection et suivi en Autriche**

Les effectifs du chevalier guignette se montent à 6 couples le long de la rivière Rissbach. Des mesures ont été prises par les autorités:

- édition d'un prospectus contenant des informations sur le chevalier guignette et des recommandations,
- pose de panneaux d'information,
- canalisation des visiteurs (barrages physiques de certains accès),
- contrôles.

Une information directe des visiteurs a été menée: 400 entretiens ont été conduits. Le résultat du suivi des sites de nidification se présente comme suit:

	1995	1996
Couples	6	6
Éclosions	min. 12	min. 13
Jeunes à l'envol	7 (3 nids)	11 (5 nids)

Comment interpréter ces chiffres en terme de succès ou d'échecs des mesures mises en œuvre? Comment intégrer le fait que 1995 fut une année défavorable du point de vue de la météorologie? Ce résultat ne permet pas de tirer des conclusions car 2 ans constituent un laps de temps trop court.



Prospectus «Der Flussuferläufer im Rissstal» (Editeur: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz)

## Suivi

Le suivi des populations du chevalier guignette devrait accompagner les mesures de protection, même si les résultats ne permettent pas toujours de dégager des certitudes. Le suivi est également nécessaire à l'échelle nationale pour surveiller la population nichant en Suisse, notamment dans les zones alluviales d'importance nationale. Il détectera les problèmes de protection des effectifs actuels et l'effet de dérangements provenant d'activités humaines existantes ou nouvelles.

En raison de la qualité de la **bioindication** contenue dans la présence du chevalier guignette nicheur, ces recensements seront intégrés dans le programme de suivi des zones alluviales d'importance nationale mis en place par l'OFEFP. Les données relevées seront transmises à la Station ornithologique suisse de Sempach qui les intégrera dans ses bases de données faunistiques.

### Quelques points importants pour un suivi du chevalier guignette

1. Une **organisation à long terme** est nécessaire pour interpréter et valider les données d'une année à l'autre: une durée de 1-2 ans est trop courte pour constituer un suivi.
2. Un **rythme annuel** de 5 visites par an est adéquat pour repérer les couples d'oiseaux. Dans certains cas, il est possible de récolter les données nécessaires après 4 ou même 3 visites.
3. Afin d'évaluer l'efficacité des mesures de protection, on définira si possible des **secteurs témoins** ne présentant pas de dérangement par le tourisme.
4. La **recherche des nids** n'est ni nécessaire, ni désirée.
5. Les **dérangements** seront réduits au minimum.
6. Les recensements seront effectués par des **ornithologues expérimentés** qui seront aptes à **expliquer** leur mission aux visiteurs qui pourraient les questionner.

### Bibliographie

- Aebischer A. 2001. Der Flussuferläufer an der Sense 2001. Kantonale Fachstelle für Natur- und Landschaftschutz. Freiburg. Non publié.
- Beaud P. 2001. L'avifaune nicheuse de la zone alluviale d'importance nationale de la Sarine à Château d'Oex (Préalpes vaudoises, Suisse). Plan de gestion et sauvegarde du chevalier guignette *Actitis hypoleucos*. Nos oiseaux 48: 1-14.
- Bijlveld C. 2000. Relevés biologiques à la Singine, 1999-2000. Office fédéral des exploitations des forces terrestres. Berne. Non publié.
- BfÖ (Bürogemeinschaft für angewandte Ökologie) 1995. Die Auswirkungen der Bootsfahrten und landseitigen Erholungsnutzungen auf Fauna und Flora am Vorderrhein. Justiz-, Polizei- und Sanitätsdepartement des Kantons Graubünden. Non publié.
- Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M. und Bezzel E. 1977. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 7. Charadriiformes 2. Teil. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- Keller V., Zbinden N., Schmid H. et Volet B. 2001. Liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage et Station ornithologique suisse. Berne et Sempach.
- Roulier C. 2000. Suivi de l'effet des activités militaires à la Singine. Rapport final 1999-2000. Office fédéral des exploitations des forces terrestres. Berne. Non publié.
- Schmid, H., Luder R., Naef-Daenzer B., Graf R. et Zbinden N. 1998. Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996. Station ornithologique suisse. Sempach.
- Schneider K. und Walter T. 2000. Öko-Fauna Datenbank, Version 2. FAL/CSCF. Zürich-Reckenholz und Neuenburg.
- Tognola, M. 2000. Protokoll Workshop Flussuferläufer 23.3.2000. Auenberatungsstelle. Bern. Nicht publiziert.
- Weber D. 1998. Empfehlungen zur Regelung des Kanusportes in Auengebieten von nationaler Bedeutung. Im Auftrag des Schweizerischen Kanu-Verbandes. Bericht.
- Zahnd C., Tognola M. et Keller P. M. 2001. Zones alluviales et activités de loisirs. Dossier zones alluviales. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Zimmermann U. 2000. Situation des Flussregenpfeifers und des Flussuferläufers beim Übungsplatz Lesgüna. Zwischenbericht für die Brutzeit 2000. Nicht publiziert.

### Auteurs

Christian Roulier, Hans Schmid, Verena Keller, Stephan Lussi  
Plusieurs données de base ont été récoltées au cours d'un workshop consacré au chevalier guignette, organisé à Berne le 23 mars 2000. Ce workshop a réuni les participants suivants:  
M. Achermann, Fribourg; G. Ackermann, Chur; H. Jenny, Chur; V. Keller, Sempach; R. Luder, Bern; A. Lugon, La Chaux-de-Fonds; H. Märki, Mamishaus; C. Meier-Zwicky, Malans; W. Müller, Zürich; C. Roulier, Yverdon-les-Bains; H. Schmid, Sempach; H. Schöpf, Garmisch-Partenkirchen (D); F. Teuscher, Bern; M. Tognola, Bern; T. Walter, Zürich; D. Weber, Rodersdorf.

### Adresses de contact

#### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

#### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28, scza@bluewin.ch, www.auen.ch

#### Station ornithologique suisse

CH-6204 Sempach, Tél. 041 462 97 00  
info@vogelwarte.ch, www.vogelwarte.ch

### Commande

Fiche zones alluviales n° 7:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch, www.buwalshop.ch  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2002, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Marge proglaciaire de Vadret da Morteratsch (photo: Andreas Wipf/IGLES)



## ZONES ALLUVIALES ALPINES

Les zones alluviales alpines sont situées à une altitude élevée. Elles comprennent des marges proglaciaires à caractère nettement alluvial et des plaines alluviales alpines situées à l'extérieur des marges proglaciaires. Les deux types de milieux sont très dynamiques: les crues, l'érosion et la sédimentation y jouent un rôle important. La glace et l'eau de fonte des glaciers modifient constamment le paysage et les milieux de vie. La végétation est constamment en cours de colonisation et présente de fréquents bouleversements ainsi que la coexistence de différents stades de développement.

Les zones alluviales alpines ont été inventoriées dans le cadre du projet IGLES (l'inventaire fédéral des marges proglaciaires et des plaines alluviales alpines); elles complètent l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Seul un petit nombre de zones alluviales alpines avaient été prises en considération par ce dernier qui considérait à l'origine surtout les forêts alluviales.

Par étapes, le nombre d'objets potentiels a été réduit de plus de 1800 à 229 (164 marges proglaciaires et 65 plaines alluviales alpines). Dans les 229 objets retenus ont été effectués des relevés géomorphologiques et biologiques de terrain (1995-98). Après la cartographie, leur importance nationale a été évaluée à l'aide d'une clé spécifique. Selon des critères scientifiques, 70 objets pouvaient être qualifiés d'importance nationale. Sur ce nombre, 65 ont été admis dans l'inventaire fédéral des zones alluviales.

Cette fiche présente plusieurs aspects importants des zones alluviales alpines. D'autres thèmes en relation avec la mise en œuvre de la protection des zones alluviales sont abordés dans les fiches du Dossier Zones alluviales (Roulier et al. 2001).

## Cadre légal

Les zones alluviales alpines étant partie intégrante de l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale, elles sont soumises aux dispositions légales contenues dans l'ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (ci-après OZA) entrée en vigueur le 15 novembre 1992. Une première révision de cette ordonnance, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> août 2001, a permis de compléter l'inventaire en y ajoutant 65 zones alluviales alpines.

La première révision ne concerne que les annexes de l'OZA: le texte même de l'ordonnance n'a pas été modifié. L'annexe 1 présente la liste des zones alluviales d'importance nationale. Les objets issus du projet IGLES se reconnaissent à leur numéro supérieur à 1000 et à la date de leur admission dans l'inventaire (2001). Dans le cas de recouvrements d'objets IGLES avec des objets initiaux de l'inventaire, les périmètres ont été corrigés; les cinq régions concernées figurent maintenant dans la liste sous leur nouveau numéro. L'annexe 2 de l'ordonnance contient les fiches signalétiques et les cartes des objets.

Dans le cadre d'une deuxième révision, il est prévu de compléter les objectifs de protection (art. 4) de l'ordonnance sur les zones alluviales par une disposition permettant de conserver les caractéristiques géomorphologiques des objets.

## Particularités des zones alluviales alpines

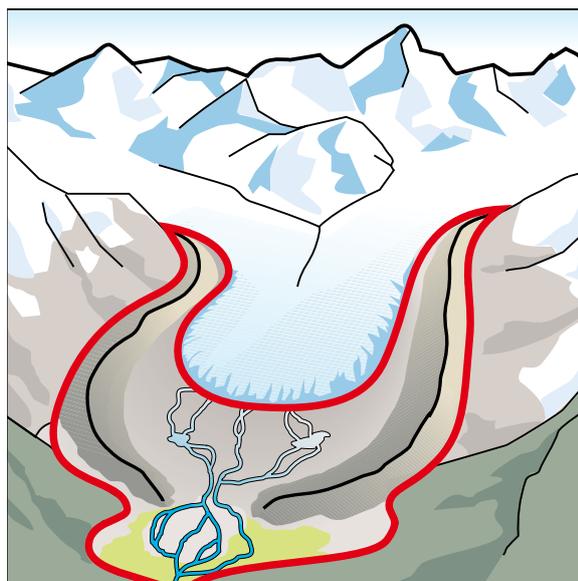
### Marges proglaciaires: en perpétuelle transformation

Le «petit âge glaciaire», une phase climatique plus froide, a pris fin vers le milieu du 19<sup>e</sup> siècle. Depuis lors, la plupart des glaciers des Alpes sont en net recul. L'espace ainsi libéré entre le front glaciaire et les moraines de la dernière extension maximale – autrement dit: la marge proglaciaire – est le théâtre de processus hautement dynamiques: ces milieux de vie diversifiés sont constamment soumis à des forces destructrices qui les condamnent au recommencement.

Les zones nouvelles libérées par la fonte des glaciers

portent en elles de grandes potentialités. Peu après le retrait des glaces, elles sont colonisées par les premières plantes pionnières. Avec le temps, ces «spécialistes» sont rejoints par des espèces plus exigeantes quant au substrat. Petit à petit, la couverture végétale se densifie partout où le sol le permet, jusqu'à former une pelouse compacte. Aux endroits favorables s'installent ensuite des arbrisseaux nains et quelques buissons. Ce n'est qu'après des dizaines, voire des centaines d'années, qu'une association durable s'y constitue, dernière étape de cette évolution (une forêt si le climat le permet, en dessous de la limite supérieure des arbres). On désigne par «succession» cet enchaînement des différents stades de développement de la végétation.

Dans les zones alluviales alpines, les communautés vivantes sont soumises à des conditions extrêmes. Les divers facteurs environnementaux – substrat, conditions hydriques, microclimat, etc.



Au sens de l'inventaire, l'objet «marge proglaciaire» comprend les zones récemment libérées par les glaces, ainsi que les dépôts glaciaires et fluvioglaciaires attenants.

– varient sur de toutes petites surfaces, si bien que la plupart des associations végétales s'imbriquent sous forme de mosaïques et que même une petite parcelle présente une extraordinaire diversité biologique.

### Délimitation des marges proglaciaires

Dans une marge proglaciaire, les milieux de vie sont en constante transformation. De plus, la limite de l'objet du côté du glacier n'est pas stable: si le glacier se retire, la marge proglaciaire s'agrandit.

Le plus souvent, ces nouveaux espaces sont très dynamiques. Au sens de l'inventaire des zones alluviales, ils ont donc une grande valeur géomorphologique et biologique. Le périmètre des objets tel qu'il figure dans l'annexe 2 de l'ordonnance sur les zones alluviales ne reflète donc que la situation au moment précis du relevé.

Lors de la mise en œuvre de la protection des zones alluviales (art. 3 al. 1, OZA), les cantons devraient tenir compte de l'évolution future du glacier et de l'extension probable de l'objet, car les surfaces qui, à l'avenir, se libéreront des glaces feront également partie de la marge proglaciaire.

Ils peuvent par exemple inclure l'extrémité inférieure de la langue glaciaire dans la zone de protection (voir à la fin l'exemple du glacier du Rhône) ou prévoir une zone-tampon sur la surface correspondante. Le périmètre de l'objet peut alors être adapté lors d'une révision ultérieure de l'ordonnance.

### **Les différents milieux qui composent les marges proglaciaires**

Les objets «marges proglaciaires» ne comprennent pas que des zones alluviales au sens strict du

terme. Ils incluent notamment différents types de moraines dont le dépôt est étroitement lié à la genèse des sites.

Les milieux morainiques sont également de grande valeur: d'une part, ils abritent des plantes spécialisées, d'autre part ils sont les témoins de l'histoire géomorphologique des lieux. Les accumulations morainiques récentes ont été formées par les glaciers au cours des derniers siècles, voire des dernières décennies. Si elles sont détruites, elles ne peuvent pas être reconstituées ou remplacées. De par son origine, une marge proglaciaire se compose de milieux très divers qui, tous ensemble, forment un objet «marge proglaciaire».

### **Marges proglaciaires sans partie alluviale**

Dans certaines marges proglaciaires, la partie alluviale est très réduite. Or, l'inventaire des zones alluviales ne prend en considération que des zones à caractère typiquement alluvial, conformément à ses objectifs. Cette condition-cadre se traduit par une exigence minimale: les objets potentiels doivent posséder un domaine fluvioglaciaire ou fluvial actif d'au moins un quart d'hectare. Ceux



Les moraines récentes sont étroitement liées à la genèse des marges proglaciaires (photo: Andreas Wipf/IGLES)

qui ne remplissent pas cette exigence sont exclus du processus d'évaluation. Parmi les objets potentiels exclus se trouvent des sites très riches du point de vue biologique et/ou géomorphologique. Parmi ceux qui n'ont pas de zone alluviale, beaucoup constituent d'importants géotopes, bas-marais ou témoins de l'évolution du paysage et de la végétation. Les marges proglaciaires du Grand glacier d'Aletsch et du glacier de Fiesch comptent parmi les exemples les plus connus de ce type de milieux. Bien qu'ils ne constituent pas des biotopes d'importance nationale, ces objets de valeur méritent d'être protégés au plan cantonal.

### Plaines alluviales alpines

Les plaines alluviales (ou «sandur» dans les marges proglaciaires) sont des zones planes caractérisées par les crues des cours d'eau qui les traversent et par des dépôts fluviatiles ou fluvioglaciaires. Pour les botanistes, le qualificatif «alpin» désigne l'étage de végétation situé au-dessus de la limite supérieure de la forêt. L'altitude de cette limite variant considérablement, la valeur de référence de l'in-

ventaire a été fixée à 1800 mètres pour des raisons pratiques. Dans les plaines alluviales alpines, les cours d'eau se divisent en de nombreux bras séparés par des bancs de gravier, ou se cherchent une issue en formant de larges méandres, parfois entre des terrasses latérales qui ne sont plus soumises à la dynamique fluviale (mais qui font néanmoins partie des objets). Ces milieux constituent toujours des zones alluviales.

Dans ces espaces vitaux dynamiques, l'évolution de la végétation est caractérisée par de fréquents anéantissements et recolonisations: il se recrée constamment des surfaces vierges, où la succession végétale repart de zéro. Mais en même temps, la couverture végétale des terrasses surélevées des environs approche de sa maturité: à quelques mètres de là cohabite l'association climacique représentant le stade final de la succession.

Des informations plus détaillées sur les *marges proglaciaires* et les *plaines alluviales alpines* figurent dans le rapport technique de l'inventaire (Gerber et al. 1998) et dans la brochure «Tout n'est que mouvement» (Geo7/UNA 1998).



Plaine alluviale alpine présentant divers compartiments dynamiques (photo: Barbara Gerber/IGLES)

## Objectifs de protection et utilisations

Les zones alluviales alpines d'importance nationale doivent être conservées intactes. Parmi les objectifs de protection fixés par l'ordonnance sur les zones alluviales figurent en particulier la conservation de la faune et de la flore typiques des zones alluviales et la conservation – ou le cas échéant le rétablissement – de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage.

Le guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales (Teuscher et al. 1995:15 et sq.) précise quelles sont les formes d'utilisation et d'activités admissibles. En outre, la fiche «Zones alluviales: stratégies de protection» (Roulier et al. 2001) présente les différentes stratégies possibles pour la mise en œuvre de la protection.

Une utilisation incompatible avec les objectifs de protection peut porter atteinte ou détruire des marges proglaciaires et des plaines alluviales alpines. Les menaces peuvent provenir de différentes causes; souvent, les atteintes à une région ne sont pas dues à une seule activité, mais aux effets combinés de plusieurs formes d'utilisation. Il ne suffit pas de se préoccuper des atteintes liées à des activités existantes: il faut aussi prêter attention aux conflits générés par des utilisations futures ou plus intensives de ces espaces.

### Atteintes aux processus géomorphologiques et biologiques

Les effets des atteintes aux processus géomorphologiques ou au modelé topographique peuvent être évalués différemment de ceux d'atteintes à la végétation ou à la faune. Du point de vue géomorphologique, des atteintes réduisant la dynamique fluviale ou fluvioglaciaire et détériorant ou détruisant des formes spécifiques sont d'une importance capitale. L'exploitation des vallums morainiques ou leur nivellement constituent des atteintes graves et irréparables. Du point de vue biologique, en revanche, les effets de telles interventions portent moins à conséquence. Certes, la végétation des moraines est détruite et des espèces ou associations végétales précieuses sont peut-être anéanties, de même que des terriers de marmottes. Mais les conséquences négatives de ces travaux peuvent être au moins partiellement corrigées car la végétation pionnière

et la faune peuvent se réinstaller rapidement. En tant que structure géomorphologique, la moraine est, quant à elle, irrémédiablement détruite.

### Atteintes existantes

Contrairement aux zones alluviales de basse altitude, les marges proglaciaires et les plaines inondables alpines se trouvent dans des régions retirées et peu exploitées. Néanmoins, un grand nombre de ces sites sont soumis à diverses utilisations et atteintes, comme l'a montré l'inventaire: deux tiers des objets présentent déjà des traces nettes d'influence humaine. Douze objets potentiels, qui auraient été d'importance nationale du point de vue géomorphologique ou biologique, ont dû être écartés pour cause d'atteintes trop flagrantes. Sans ces dégradations, sept d'entre eux auraient même été classés parmi les meilleurs. D'autres sites ont été écartés déjà avant la cartographie en raison de leur état de dégradation (Gerber et al. 1998:83 et sq.).

## Conflits et solutions

### Captages et retenues

Destinés à la production hydroélectrique, à l'irrigation ou à l'enneigement artificiel, les captages d'eau constituent une atteinte à la dynamique fluviale ou fluvioglaciaire. Ils peuvent conduire à un changement de composition de la végétation et perturber le processus naturel de succession. Selon les spécialistes, il est en général possible de remédier à de telles atteintes. Par la suite, la dynamique naturelle peut rapidement reprendre ses droits si des obstacles politiques ou économiques ne s'y opposent pas. En revanche, un bassin de retenue ou de décantation détruit irrémédiablement les surfaces et formes concernées.

Toute nouvelle emprise et tout changement relatif à des installations existantes sont dorénavant soumis aux dispositions légales sur la protection des eaux et aux prescriptions de l'ordonnance sur la protection des zones alluviales.

### Travaux de protection des rives

Les travaux de protection des rives constituent des atteintes à la dynamique fluviale et fluvioglaciaire, ainsi qu'au régime de charriage. Ils réduisent ou

bloquent la dynamique naturelle des cours d'eau. La pesée des intérêts relative à la protection contre les crues doit tenir compte des aspects de la dynamique naturelle. Une dérogation à la protection des zones alluviales ne peut être admise que pour des projets destinés à assurer la sécurité de l'homme ou qui servent un autre intérêt public prépondérant (OZA). Les crues ne mettent pas en danger les zones alluviales: elles contribuent au contraire à la survie de ces précieux espaces vitaux.

Quand les ouvrages de protection sont endommagés ou détruits après des crues exceptionnelles, la situation devrait être réévaluée afin qu'il soit mieux tenu compte des exigences de la protection des zones alluviales. Souvent, il existe dans ce domaine un grand potentiel d'améliorations peu coûteuses; il suffit, dans certains cas, d'enlever une digue sur l'une des rives pour restituer une grande surface à la dynamique alluviale.

Dans les directives 2001 de l'Office fédéral des eaux et de la géologie sur la protection contre les crues des cours d'eau (OFEG 2001) figurent notamment les points suivants:

- Avant l'exécution de mesures immédiates, une concertation avec le Service cantonal de protection de la nature ou avec le Service conseil zones alluviales de la Confédération est absolument nécessaire.
- Les digues, épis, remblais ou canalisations isolant la zone alluviale du lit principal du cours d'eau ne sont pas autorisés.

Les ouvrages de protection des rives constituent une atteinte à la dynamique fluviale ou fluvioglaciaire, ainsi qu'au charriage des sédiments (photo: Peter Gsteiger/IGLES)



- Il y a lieu de prévenir tout abaissement du niveau des eaux souterraines qui entraînerait un assèchement de la zone alluviale.

Dans les zones alluviales, il convient de tirer profit des situations qui se présentent après les crues. Les relevés de profils effectués sur le lit du cours d'eau permettent de surveiller à long terme l'impact des interventions sur le régime de l'eau et des sédiments, et d'enregistrer les changements éventuels.

### Exploitation des matériaux

L'exploitation du gravier dans le domaine fluvial peut modifier le charriage des sédiments et la dynamique des cours d'eau. Elle peut entraîner la disparition des terrains pionniers qui constituent l'habitat de plantes typiques des zones alluviales ou empêcher que s'en créent de nouveaux. Elle peut donc entrer en conflit avec les objectifs de protection des zones alluviales. Ce thème est développé dans la fiche «Zones alluviales et exploitation du gravier» (Roulier et al. 2001).

Dans les marges proglaciaires, l'exploitation prend encore un autre aspect: en beaucoup d'endroits, des matériaux de construction sont extraits des moraines. La conséquence de cette extraction n'est pas la même que celle des graviers soumis à la dynamique des cours d'eau. L'exploitation des graviers peut être adaptée à la dynamique fluviale par un concept approprié, tandis que l'exploitation d'une moraine constitue toujours une destruction du modelé topographique. Comme évoqué plus haut, la valeur d'un élément géomorphologique réside aussi dans l'histoire de sa formation. Même en reconstituant exactement sa forme primitive, on n'a plus devant soi le témoin original de cette évolution. Tout au plus peut-on recréer des conditions comparables à l'état antérieur pour la végétation de ce type de milieu.

### Tourisme

L'utilisation touristique s'accompagne souvent de divers équipements et dessertes (voies d'accès, chemins, etc.). D'une part, elle entraîne une augmentation du flux de visiteurs; d'autre part, les routes d'accès facilitent l'implantation d'autres formes d'utilisation du site et d'autres interventions.

Certaines mesures contribuent à conserver ou à protéger à long terme les zones alluviales; c'est le cas en particulier de la canalisation des visiteurs



Les sentiers didactiques constituent une possibilité d'informer le public sur le milieu naturel et sa valeur biologique et écologique (photo: Felix Frank)

à l'écart des zones les plus sensibles; c'est le cas également de l'information et de la sensibilisation du public aux richesses de l'endroit.

L'utilisation touristique des zones alluviales offre donc la possibilité de rendre les visiteurs attentifs à la protection de la nature et du paysage; ainsi, dans les exemples cités à la fin de la présente fiche, l'information du public est explicitement encouragée par l'arrêté cantonal, conformément aux dispositions de la LPN. Dans plusieurs objets de l'inventaire existent déjà des sentiers de découverte de la nature axés sur le thème des marges proglaciaires (par ex. à Morteratsch et à Gletsch).

### Accès

Les accès doivent en principe être réalisés en dehors du périmètre de protection. Une attention toute particulière sera accordée aux routes carrossables menant jusqu'au bord de la rivière, car elles rendent possible l'accès des véhicules de transport et ouvrent éventuellement la voie à une exploitation des graviers du lit du cours d'eau. En outre, de telles routes «doivent» être protégées des crues, ce qui «rend nécessaire» la construction d'ouvrages de protection et conduit finalement à une restriction de la dynamique fluviale ou fluvioglaciaire contraire à l'ordonnance sur les zones alluviales.

Lors de l'aménagement des voies d'accès, la situation des ponts sera examinée de manière très attentive. La construction des ponts entraîne souvent un renforcement de la rive et même un ré-

trécissement du cours d'eau. Or, cette stabilisation du profil a des répercussions en aval. On placera donc de préférence les ponts dans des endroits naturellement resserrés. Cet aspect doit être pris en considération également lors de la reconstruction d'un pont endommagé par une crue.

### Exploitation sylvicole et agricole

Les zones alluviales alpines sont en général moins intensivement exploitées que celles de plaine. De ce fait, l'utilisation agricole y génère comparativement moins de conflits. L'exploitation des alpages est en général conforme aux objectifs de protection. Dans de rares cas, des problèmes peuvent être générés localement par le pacage (dégâts dus au piétinement). Dans les plaines alluviales alpines, l'exploitation sylvicole est d'une importance secondaire et peut tout au plus représenter un problème dans les objets des altitudes inférieures. Les conflits sont donc exceptionnels.

## Exemples

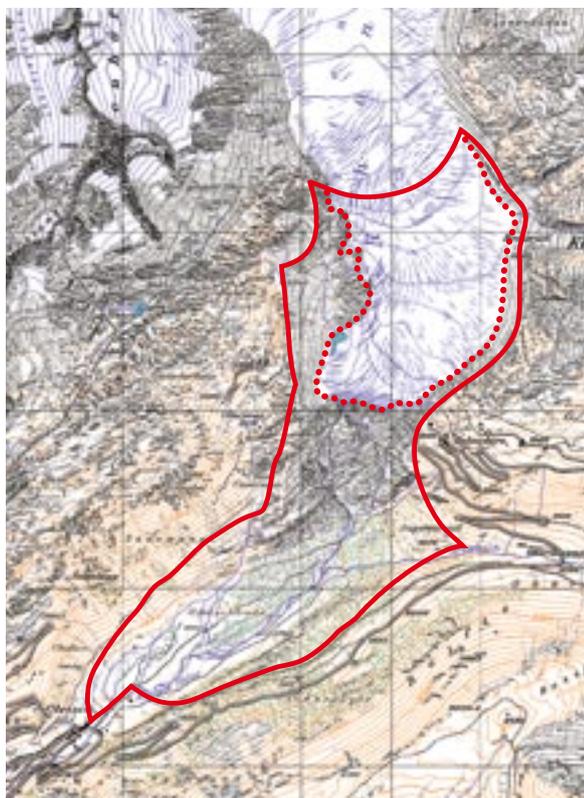
**Langgletscher/Jegigletscher (objet n° 1115, VS):** Par arrêté cantonal (20 mai 1998), les marges proglaciaires du Jegigletscher et du Langgletscher (Blatten) ont été placées sous protection, en même temps que quatre autres zones alluviales d'importance nationale. Selon l'article 17 de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT), ces sites doivent donc figurer dans les plans d'affectation cantonaux comme zones protégées. L'article sur les objectifs de protection énumère les points suivants:

- conservation intégrale et reconstitution de la zone alluviale et de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage des sédiments;
- régénération des parties endommagées de la zone alluviale;
- protection, valorisation et conservation des paysages naturels et des espaces vitaux diversifiés;
- protection et développement de faune et flore;
- conservation de tous les stades de développement constituant la succession naturelle des associations végétales;
- prévention des atteintes de toutes natures;
- information du public sur les objectifs et l'importance de la protection de la nature et du paysage.

Une liste détaillée énumère les interdictions et restrictions d'usage dans le domaine de l'exploitation du gravier, des aménagements hydrauliques, des constructions ou installations et du tourisme. L'exploitation agricole extensive est explicitement garantie.

**Glacier du Rhône (objet n° 1215, VS):** La marge proglaciaire du glacier du Rhône a été déclarée zone protégée (arrêté cantonal du 10 mars 1999). Les objectifs de protection citent explicitement la préservation du système alluvial et des espèces végétales et animales de ces milieux, ainsi que la conservation du paysage naturel et de ses caractéristiques géomorphologiques.

La liste détaillée des interdictions est complétée par une liste de dérogations possibles: les utilisations actuelles du site et l'entretien des installations existantes peuvent être autorisés. La chasse et la pêche restent possibles dans le cadre des dispositions légales spécifiques. En outre, l'exploitation du palais des glaces demeure expressément garantie. Lors de la délimitation de l'objet, une partie importante de la langue glaciaire actuelle a été intégrée dans le périmètre de protection.



— Zone protégée      ●●● Glacier du Rhône (état en 1998)

La zone protégée de Gletschbode comprend une partie de la langue glaciaire (arrêté 1166q du canton du Valais).

## Bibliographie

- Geo7, UNA (red.), 1998: Tout n'est que mouvement. Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M., Righetti A., 1998: Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 305. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- OFEF, 2001: Protection contre les crues des cours d'eau. Directives 2001. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEF), Bienne.
- Roulier C. et al., 2001: Dossier zones alluviales, fiches 1–6. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Teuscher F., Roulier C., Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.

## Carte

Reproduite avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie BA002559

## Auteurs

Barbara Gerber  
Peter Gsteiger  
Mary Leibundgut  
Antonio Righetti  
Traduction: Robert Gogel

## Adresses de contact

### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

## Commande

Fiche zones alluviales n° 8:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch  
[www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2002, 2<sup>ème</sup> édition 2005

La Bünz récupère son espace de divagation à Möriken, Argovie (photo: Oekovision)



## ESPACE NÉCESSAIRE AUX ZONES ALLUVIALES

Les cours d'eau proches de l'état naturel doivent avoir la possibilité de déborder, de former des méandres, d'éroder les berges et de déposer leurs alluvions. L'espace requis à cet effet est une condition essentielle au développement d'une zone alluviale dynamique. Pour les zones alluviales d'importance nationale, l'espace à réserver aux cours d'eau et aux rives est décrit succinctement par un périmètre qui figure dans une ordonnance fédérale. Mais pour la mise en œuvre de la protection, il faut encore délimiter de façon plus précise un espace de divagation dans lequel le cours d'eau peut déborder et éroder. Les zones alluviales accueillent de nombreuses activités économiques et de loisirs. La conservation, mais surtout la revitalisation et la revalorisation des surfaces concernées nécessitent une réduction et une nouvelle réglementation de ces activités dans le cadre d'un processus de planification fondé sur la participation. On trouvera dans cette fiche une présentation des principaux instruments de préservation de l'espace nécessaire aux zones alluviales, illustrée d'exemples concrets.

### De l'espace pour satisfaire à de multiples fonctions

Lorsqu'elles disposent de suffisamment d'espace, les zones alluviales forment un milieu dynamique remplissant d'importantes fonctions. Ces zones abritent une faune et une flore d'une grande diversité. Lors de crues, elles retiennent une partie de l'eau et des matériaux charriés. Les zones alluviales proches de l'état naturel offrent en outre des lieux de détente très appréciés. Elles jouent également un rôle essentiel dans l'épuration et le renouvellement des eaux.

La conservation, la revitalisation et la reconstitution de zones alluviales permettent de satisfaire à la fois à des exigences économiques, écologiques et sociales. Dans notre territoire exploité de façon dense, garantir un espace suffisant pour les zones alluviales implique souvent le changement, le déplacement, voire la suppression d'activités existantes. Ces mesures nécessitent la collaboration et l'adhésion des personnes concernées.

Domaine politique	Instruments	Explications et exemples
Nature et paysage	Délimitation du périmètre et des zones-tampon des zones alluviales	Chap. Préservation de l'espace nécessaire Fiche n° 4 Zones-tampon
	Réserve naturelle au sens de la législation sur la protection de la nature et du paysage	Fiche n° 6 Stratégies de protection
	Contrats pour le dédommagement de pertes de production ou pour des mesures spéciales d'exploitation et d'entretien	Chap. Bases légales et instruments
Aménagement des cours d'eau	Définition de l'espace nécessaire aux cours d'eau conformément à l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	Chap. Bases légales et instruments
	Ligne d'intervention, ligne d'évaluation	Chap. Préservation de l'espace nécessaire Exemple d'Augand (page 9)
Agriculture	Améliorations foncières, remaniements parcellaires	Exemples de Reppisch (page 11) et de Bünzau (page 10)
	Paiements directs pour les surfaces de compensation écologique et contributions à la qualité et à la mise en réseau (OQE)	Chap. Bases légales et instruments
	Contrats pour le dédommagement de pertes de production ou pour des mesures spéciales d'exploitation et d'entretien	Exemple de Reppisch (page 11)
	Achat de terrain	Chap. Conflits et solutions possibles
Forêt	Réserve forestière	Chap. Bases légales et instruments
	Plan directeur forestier (contraignant pour l'autorité)	Fiche n° 10 Gestion forestière
	Plan de gestion forestier (contraignant pour le propriétaire)	Fiche n° 10 Gestion forestière
	Contrats pour le dédommagement de pertes de production ou pour des mesures spéciales d'exploitation et d'entretien	Exemple de Winterseyschachen (page 10) Fiche n° 10 Gestion forestière
	Achat de terrain	Exemple de Schöffäuli (page 11)
Aménagement du territoire	Plan directeur	Chap. Bases légales et instruments
	Plan d'affectation (zones protégées)	Chap. Bases légales et instruments
	Concepts d'évolution du paysage	Chap. Bases légales et instruments

Aperçu des principaux instruments de préservation de l'espace nécessaire aux zones alluviales, avec indication des chapitres correspondants

## Bases légales et instruments

On trouvera ci-dessous un choix des principales dispositions relatives à la protection de l'espace nécessaire aux zones alluviales. Les possibilités d'incitations financières sont également indiquées lorsqu'elles existent.

### Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN)

L'art. 18 LPN et l'**ordonnance sur les zones alluviales (OZA)** qui en découle constituent les bases légales les plus importantes pour la protection des zones alluviales et de l'espace dont elles ont besoin. L'art. 4 OZA fixe comme objectif la conservation et, pour autant que ce soit judicieux et faisable, le rétablissement de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage. L'art. 8 prévoit la réparation des atteintes à chaque occasion qui se présente. L'art. 5 exige que les exploitations existantes ou futures soient en accord avec le but visé par la protection et que les cantons prennent des mesures de protection et d'entretien adéquates pour conserver les objets intacts.

**Aides financières:** La LPN et l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) prévoient des indemnités pour la planification et l'application des mesures de protection des zones alluviales d'importance nationale ainsi que de leurs zones-tampon. Selon la capacité financière des cantons, ces indemnités représentent au maximum 60 à 90 % des coûts totaux (voir aussi Fiche n° 5 Revitalisation). Parmi les nombreuses mesures envisageables figurent notamment le dédommagement de pertes de production ou de renoncements à l'exploitation de surfaces agricoles ou forestières. Les zones alluviales d'importance régionale et locale peuvent également bénéficier de subventions fédérales spécifiques.

Les aides financières prévues par la LPN sont applicables lorsque les autres possibilités de subventions dans les domaines de l'aménagement des cours d'eau, de l'agriculture, des forêts et de la pêche sont épuisées. Pour les projets d'une certaine envergure, une **répartition des aides financières** entre les différents secteurs sera décidée **au cas par cas**, en fonction des intérêts en jeu.

### Législation sur l'aménagement des cours d'eau

La loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) a pour objectif la protection contre les crues. Elle précise à l'art. 4 que les eaux et les rives doivent être aménagées de façon à ce qu'elles puissent accueillir une faune et une flore diversifiées (disposition équivalente à l'art. 37 de la loi sur la protection des eaux). En vertu de l'art. 21 de l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE), les cantons sont tenus de **déterminer l'espace minimal des cours d'eau nécessaire à la protection contre les crues et à la préservation des fonctions écologique**. Cet article est important, car il permet aussi d'étayer les exigences quant à la préservation d'un espace suffisant dans les zones alluviales. Plusieurs cantons disposent de bases légales contraignantes pour les autorités ou les propriétaires fonciers en matière d'aménagement des cours d'eau.

**Aides financières:** La Confédération peut accorder aux cantons à capacité financière moyenne ou faible des indemnités pour la planification et la réalisation de mesures de protection contre les crues et pour les achats de terrains nécessaires à cet effet (art. 6 LACE). En vertu de l'art. 7 LACE, les mesures de revitalisation des cours d'eaux peuvent bénéficier, dans certaines conditions, d'un soutien sous la forme d'aides financières (cf. exemple de Winterseyschachen/Oberburger Schachen).

### Législation forestière

En dehors de l'étage alpin, la plus grande partie de la surface alluviale se situe en zone forestière. La forêt joue donc un rôle important dans la préservation de l'espace nécessaire à la dynamique des zones alluviales.

L'art. 20 de la Loi sur les forêts (LFo) précise qu'il est possible de renoncer à l'entretien et à l'exploitation des forêts pour des raisons écologiques et paysagères, dans la mesure où l'état et la conservation des forêts le permettent (voir exemple d'Augand). L'élaboration et l'application de plans directeurs forestiers permettent de garantir un espace suffisant au niveau régional (cf. Fiche n° 10 Gestion forestière). Les réserves forestières représentent quant à elles l'instrument le plus approprié pour la protection à long terme des zones alluviales couvertes par de grandes surfaces forestières.

**Aides financières:** La loi sur les forêts prévoit des compensations financières pour les pertes de production ainsi que pour les mesures de protection et d'entretien dans les réserves forestières (cf. fiche n° 10 Gestion forestière).



Les zones alluviales sont des systèmes dynamiques qui ont besoin de suffisamment d'espace (photos: Oekovision)

### Législation agricole

**Les améliorations foncières et les remaniements parcellaires** fondés sur la loi sur l'agriculture (LAgr) sont d'importants instruments de protection du territoire. Ils permettent surtout de garantir l'espace nécessaire aux cours d'eau lorsqu'un remaniement parcellaire est déjà prévu dans le cadre d'améliorations structurelles agricoles ou de grands projets d'infrastructure (voir l'exemple du corridor écologique de Reppisch). On peut aussi envisager, comme solution simplifiée, des **remaniements parcellaires et des regroupements de terres en affermage** réalisés sur une base **contractuelle**, d'entente avec les parties intéressées.

**Aides financières:** La LAgr prévoit des incitations financières sous la forme de **paiements directs** pour l'exploitation extensive de surfaces agricoles (art. 70, 76), notamment lorsque celles-ci se situent aux abords des cours d'eau. Outre ces contributions octroyées par la Confédération pour les surfaces de compensation écologique, des indemnités peuvent être convenues contractuellement au niveau du canton, de la commune et des exploitants.

Les cours d'eau sont des éléments paysagers qui jouent un rôle important dans la mise en réseau des différents biotopes. Par conséquent, les **stratégies de création de réseaux écologiques** peuvent constituer un bon instrument pour protéger le territoire à l'intérieur et en périphérie des zones alluviales. L'ordonnance sur la promotion régionale de la qualité et de la mise en réseau des surfaces de compensation écologique dans l'agriculture (ordonnance sur la qualité écologique, OQE) permet de soutenir financièrement la mise en réseau afin d'encourager la richesse naturelle des espèces. Ces mesures ne sont cependant imposées par aucune base légale et reposent sur une base volontaire et contractuelle.

#### **Législation sur l'aménagement du territoire**

La loi sur l'aménagement du territoire (LAT) considère les cours d'eau, les lacs et leurs rives comme des objets importants (art. 3). Elle demande par ailleurs de tenir compte des dangers naturels lors de l'établissement des plans directeurs (art. 6). Outre la protection active au moyen de mesures d'aménagement des cours d'eau, il convient d'accorder suffisamment d'importance à la protection passive basée sur l'adaptation des activités aux dangers et sur leur éloignement par rapport aux zones dangereuses, conformément à la stratégie actuelle en matière de protection contre les crues.

Finalement, toutes les mesures d'une certaine envergure destinées à garantir suffisamment d'espace aux zones alluviales doivent être précisées dans un plan.

Les **plans directeurs** et les **plans d'affectation** représentent les principaux instruments de mise en œuvre. Les plans directeurs ont force obligatoire pour les autorités et servent en premier lieu à la coordination ainsi qu'au règlement des conflits liés à l'utilisation. Pour les projets de grande envergure ayant des effets sur l'organisation du territoire, il convient de recourir suffisamment tôt au **plan directeur cantonal**. La délimitation à l'échelle des parcelles se fait au moyen du plan d'affectation, qui a force obligatoire pour le

propriétaire. Les objets tels que les zones alluviales et les cours d'eau peuvent être classés comme **zones à protéger** (au sens de la législation sur l'aménagement du territoire ou sur la protection de la nature et du paysage). Le choix d'instruments dépend dans une large mesure de la législation cantonale. On peut citer comme exemples la délimitation au niveau cantonal ou communal de réserves naturelles, de zones de protection du paysage, ou encore de **zones de protection des eaux ou des rives**. Une coordination avec les zones à risques et les zones-tampon est nécessaire. L'affectation peut être restreinte dans le cadre des **prescriptions sur l'aménagement et les constructions** (par ex. distances entre constructions ou limites de zones).

De nouvelles bases d'organisation comme les **concepts d'évolution du paysage** (CEP) ou les stratégies relatives aux biotopes complètent judicieusement les instruments classiques de l'aménagement du territoire. Elles permettent la mise en réseau des différents éléments paysagers ainsi qu'une coordination des intérêts en jeu. Elles contribuent en outre à sensibiliser les personnes concernées aux objectifs de la protection du paysage et sont nécessaires pour définir de façon judicieuse les priorités et les étapes des projets de mise en œuvre. L'aménagement du territoire (plans directeurs et plans d'affectation, CEP) est à coordonner avec la planification forestière (plans directeurs forestiers et plans de gestion forestiers).

**Aides financières:** Plusieurs cantons subventionnent l'aménagement du paysage ainsi que les concepts d'évolution du paysage. Il n'est pas prévu de subventions fédérales pour les plans directeurs et les plans d'affectation.



Les rives proches de l'état naturel (comme celles de la Kander à Augand) attirent aussi bien les touristes qu'une flore et une faune sensibles aux perturbations (photo: Sigmoplan)

## Préservation de l'espace nécessaire

### Rapport entre le périmètre de la zone alluviale, les zones-tampon et le besoin d'espace

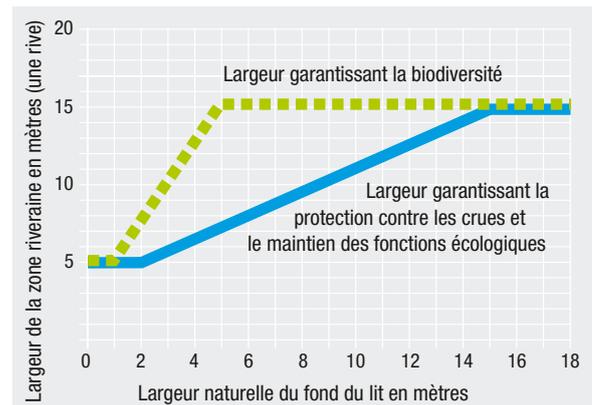
Le **périmètre des zones alluviales** adopté par le Conseil fédéral définit le territoire dans lequel s'applique l'ordonnance sur les zones alluviales. La délimitation précise et la mise en œuvre détaillée de la protection au niveau du droit cantonal et communal incombent aux cantons et en partie aux communes. Le périmètre fixé par la Confédération est généralement défini sur la base de la végétation existante et recouvre les associations naturelles et proches de l'état naturel. Mais dans de nombreux cas, il comprend aussi des surfaces exploitées de façon intensive, lorsque celles-ci appartenaient naturellement à la zone alluviale pour des raisons topographiques et se situent, ou se situaient avant l'endiguement, dans la zone inondable.

Il arrive que le périmètre fixé par la Confédération corresponde à l'espace requis pour une revitalisation ou une revalorisation de la zone alluviale. Cependant, lors de la mise en œuvre de l'OZA ou de l'élaboration d'un projet de revitalisation ou de revalorisation, on constate souvent que l'espace nécessaire à l'obtention d'un résultat optimal sur le plan de l'écologie et de l'aménagement hydraulique **dépasse le périmètre actuel de la Confédération**. C'est le cas notamment de la mise en réseau des sites genevois de l'Alondon (objet n° 113) et du Moulin de Vert (objet n° 114) à travers la revalorisation générale des Teppes de Verbois, ou encore du projet de revitalisation du Rhin à la hauteur de Rietheim (Koblenzer Rhein und Laufen, objet n° 3).

L'OZA prescrit également la délimitation de **zones-tampon** suffisantes du point de vue écologique lors de la fixation des limites précises des objets. La procédure à suivre est expliquée dans la fiche n° 4 Zones-tampon. Les indications ci-dessous, les différents types de zones-tampon définis dans ce document, et notamment les trois types de zones-tampon morphodynamiques (tracé du cours d'eau, inondation, développement d'un delta), offrent une bonne base conceptuelle pour la définition de l'espace nécessaire à une zone alluviale.

### Détermination de l'espace nécessaire

Pour les petites zones alluviales ou les rives très étroites, une première évaluation peut s'effectuer sur la base de la **courbe de référence** de l'OFEG (Office fédéral des eaux et de la géologie). Cette dernière permet d'établir un rapport entre la largeur naturelle du fond du lit (OFEFP, 1998) et la largeur de la zone riveraine. On peut calculer ainsi la largeur minimale re-



Courbe de référence servant à déterminer la largeur de la zone riveraine de cours d'eau; la courbe de la biodiversité indique les exigences minimales pour les zones alluviales (graphique: OFEG 2001)

commandée de la zone alluviale. La courbe de la biodiversité correspond aux exigences minimales pour les zones alluviales d'importance nationale, lorsque aucun espace supplémentaire n'est disponible.

Les zones alluviales représentent toutefois un cas particulier, et la courbe de référence ne suffit généralement pas à déterminer l'espace nécessaire. Pour les objets d'importance nationale, on s'efforcera de **définir une bande de divagation** au sens des **Idées directrices «Cours d'eau suisses»** (OFEFP, 2003). Celle-ci devrait avoir 5 à 6 fois la largeur naturelle du fond du lit. Afin de respecter la dynamique de la zone alluviale, il est souvent judicieux de déterminer aussi une **ligne d'intervention**. Ce n'est qu'au moment où la rive atteint cette ligne définie à l'avance que des mesures d'aménagement des cours d'eau seront entreprises. Cette méthode peut être graduée par une ligne d'évaluation (aussi appelée ligne de discussion) placée avant la ligne d'intervention, et à partir de laquelle on décidera s'il convient de prendre des mesures ou si le cours d'eau peut continuer de se développer (voir exemple d'Augand). Pour ces deux lignes, il importe de définir clairement les mesures à prendre dans les différents cas de figure.

Il est recommandé de désigner à l'avance un groupe d'accompagnement.

Les premières expériences des projets de recherche Rhône et Thur de l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG) ont montré qu'il était important de réserver un espace suffisamment généreux aux cours d'eau pour obtenir une biodiversité durable. Ce constat est valable non



La participation de tous les acteurs, une clé du succès: visite de l'embouchure de la Thur (photo: Stephan Lussi)

seulement pour la largeur, mais aussi pour la longueur des projets de revitalisation. Des recherches consacrées à ce genre de projets ont mis en évidence un certain appauvrissement de la biodiversité dans les tronçons peu élargis, où les biotopes sont en grande partie détruits à chaque crue importante.

### Participation

La préservation de l'espace nécessaire aux zones alluviales et les changements d'affectation qui doivent être négociés à cet effet requièrent la participation de tous les acteurs dès le début de la planification. La prise au sérieux des personnes concernées et les contacts personnels sont importants. De bonnes relations publiques contribuent en effet à faciliter l'acceptation par les acteurs, les politiques et la population. Lors de la conception du projet, il convient de tenir compte des spécificités topographiques, socio-culturelles et d'aménagement du territoire de la région concernée, afin de pouvoir choisir les instruments et les mesures les plus appropriés. Les procédures échelonnées en plusieurs étapes, avec des réalisations d'étendue limitée permettant de faire des expériences et d'instaurer la confiance nécessaire, ont souvent donné de bons résultats.

## Conflits et solutions possibles

La protection des zones alluviales est en concurrence avec les nombreuses utilisations qui existent déjà dans l'espace nécessaire aux cours d'eau. Il peut en résulter des situations conflictuelles qu'il s'agit d'identifier et de résoudre, mais aussi des synergies qu'il convient d'exploiter.

### Préservation de l'espace nécessaire et protection contre les crues

Des **conflits** liés à des questions de sécurité peuvent survenir. Pour les projets de revitalisation, il faut s'attendre à ce que des mesures comme le démontage d'ouvrages de protection soulèvent des craintes et soient rejetées dans un premier temps par les personnes concernées.

**Solutions possibles:** Les stratégies modernes de protection contre les crues ne s'appuient plus en priorité sur l'endiguement et le contrôle des cours d'eau par des ouvrages. On applique à présent le principe: «retenir l'eau si possible, la laisser s'écouler si nécessaire». La conservation et la revitalisation des zones alluviales, retenues d'eau naturelles, remplissent désormais un rôle important à cet égard. Il est ainsi possible de combiner la préservation de l'espace nécessaire aux zones alluviales avec les impératifs de la protection contre les crues (voir l'exemple de Schaffäuli) et contre l'érosion du lit (voir exemple d'Augand). Les mesures envisageables vont de la démolition d'ouvrages existants à l'élargissement du lit, en passant par le retrait de digues de protection contre les crues ou le dragage d'anciens tracés (voir exemple d'Auschachen).

La directive «Protection contre les crues des cours d'eau» (OFEG, 2001) contient des explications sur la stratégie actuelle de la Confédération en matière d'aménagement des cours d'eau et sur la procédure à adopter.

Si une crue exceptionnelle crée subitement de nouvelles conditions (voir l'exemple de Bünzau Möriken), il faudrait conserver dans la mesure du possible le nouvel état du cours d'eau. Les crues sont en effet une occasion à saisir pour des modifications et des revitalisations.

### Préservation de l'espace nécessaire et sylviculture

**Conflits:** Pour les exploitants forestiers, les revitalisations peuvent signifier une perte temporaire ou durable de peuplements. Les revalorisations impliquant le remplacement de peuplements étrangers à la zone alluviale entraînent des restrictions d'exploitation. Il faut donc parfois s'attendre à des pertes de production.



Alternance de la forêt alluviale et de la rivière dans la bande de divagation de l'Aubonne, objet n° 119 VD (photo: Stephan Lussi)

**Solutions possibles:** Il est parfois financièrement plus intéressant pour l'exploitant d'être chargé de l'entretien et des soins aux peuplements destinés à protéger la zone alluviale que d'assurer les soins habituels à des essences partiellement étrangères à la station (voir aussi Fiche n° 10 Gestion forestière).

Il existe différents instruments pour régler les changements d'affectation. Des compensations sont possibles en cas de perte de production. Celles-ci peuvent consister en une indemnité unique, ou intervenir sous la forme de versements réguliers dans le cadre d'un accord sur la renonciation à l'exploitation ou sur un entretien conforme à la zone alluviale. L'exploitant peut aussi se voir proposer des terrains de remplacement lors de remaniements parcellaires. L'achat de terrains se révèle souvent la solution la plus économique pour agrandir l'espace réservé à un cours d'eau. La création de réserves forestières est un bon instrument pour les surfaces d'une certaine étendue, et offre également des possibilités d'indemnisations forestières.

Le conflit potentiel entre les mesures d'aménagement lors d'une revitalisation et la réglementation du défrichement selon la loi sur les forêts peut être considéré comme réglé. La politique en matière de défrichements est précisée dans une circulaire (OFEPF 2000, voir aussi Fiche n° 10 Gestion forestière).

### Préservation de l'espace nécessaire et agriculture

**Conflits:** Préserver l'espace nécessaire à la revitalisation ou à la revalorisation d'une zone alluviale peut aussi porter préjudice aux intérêts de l'agriculture. Du point de vue de l'exploitant, un changement d'affectation d'un terrain agricole dans le but de protéger une zone alluviale signifie surtout un manque à gagner. L'application des mesures de protection dépendra notamment du terrain concerné, suivant qu'il fait partie du contingent de surfaces d'assolement du canton ou que son acquisition est compliquée par le droit foncier rural (pas d'achat de terrain par des non exploitants). Dans les deux cas de figure, il faudra trouver des solutions dans le cadre des prescriptions légales, en tenant compte des intérêts des deux partenaires. D'autres conflits peuvent survenir à la suite d'une exploitation rendue plus difficile, de restrictions dans l'aménagement de mesures d'amélioration structurelle, ou encore de pertes de terrain éventuelles.



Un remaniement parcellaire a permis de résoudre les problèmes liés à la divagation de la Bünz dans les terres agricoles (photo: Stephan Lussi)

**Solutions possibles:** Lorsque des terres agricoles se situent en zone alluviale, il s'agit d'une part de garantir un entretien adéquat des abords du cours d'eau. Pour les terrains irrégulièrement inondés, il est préférable d'opter pour une exploitation extensive complétée par un dédommagement de l'exploitant, plutôt que d'entreprendre des aménagements. Les indemnités pour manque à gagner doivent être réglées contractuellement. Elles peuvent se baser sur les événements dommageables, ou être versées de façon périodique, en étant éventuellement combinées avec des contributions pour des mesures d'entretien écologique spécifiées dans un contrat d'exploitation. Le fait de conserver les terrains concernés en tant

que surfaces agricoles utiles ayant droit à des contributions selon la loi sur l'agriculture peut jouer un rôle important.

D'autre part, il arrive que des terrains soient entièrement soustraits à l'exploitation agricole à la suite de mesures de revitalisation ou encore qu'ils soient régulièrement inondés lors de crues ou soumis à une érosion progressive. Dans ces cas, on peut aussi envisager le versement d'indemnités uniques ou périodiques pour le manque à gagner. Mais une autre solution consiste en l'acquisition des terrains concernés par la collectivité publique. A long terme, c'est souvent la mesure la plus économique et la plus sûre. Selon le droit foncier rural (LDFR), la collectivité est autorisée, en vertu de l'art. 65, à acquérir des terrains pour une tâche publique. Dans le canton d'Argovie par exemple, il s'est développé une pratique permettant l'octroi d'autorisations spéciales pour l'acquisition de terrains par des non exploitants, à condition qu'il existe un projet de zone alluviale concret et pouvant être auto-risé. L'autorisation spéciale peut aussi être octroyée lors d'achats de terrains destinés à des compensations en nature hors de la zone alluviale, sous réserve que les projets soient réalisés dans un délai donné. Dans le cadre de cette procédure d'autorisation, des organisations de protection de la nature reconnues peuvent obtenir le même statut que les pouvoirs publics. Pour les modifications du régime de propriété, des procédures éprouvées comme le remaniement parcellaire ou les améliorations foncières intégrales se révèlent souvent les instruments les mieux appropriés. Il faut vérifier si les mesures prévues entraînent ou non une diminution des paiements directs liés à la surface pour les paysans concernés (voir exemple de Reppisch).

### Préservation de l'espace nécessaire et infrastructure

**Conflits:** Dans un paysage exploité de façon aussi intensive que le nôtre, il y a une forte probabilité de rencontrer des infrastructures existantes dans l'espace nécessaire aux zones alluviales. Il peut s'agir de canalisations souterraines de gaz, d'eau ou d'électricité, mais aussi de ponts, de diverses voies de communication, d'installations sportives, de décharges, de poteaux électriques ou autres. Toutes ces installations peuvent limiter l'espace disponible.

Des conflits peuvent également survenir lors du chevauchement de zones alluviales et de zones de pro-

tection des eaux (voir Fiche n° 2 Eaux souterraines). En règle générale, il est exclu de revitaliser un cours d'eau dans les zones de protection des eaux souterraines S1 et S2, car les infiltrations présentent un risque de pollution des captages d'eau souterraine.

**Solutions possibles:** Si des infrastructures existantes limitent l'espace nécessaire à un cours d'eau, il s'agit de peser les intérêts en présence en tenant



Le fond plat des vallées est utilisé pour différentes infrastructures. Ici un terrain de football endommagé sur une île du Rhône, objet n° 139 VS (photo: Stephan Lussi)

compte du rapport coût/utilité. On vérifiera la possibilité d'une suppression ou d'un déplacement. Ainsi, la première solution est envisagée dans le cas d'Augand, où l'on prévoit de supprimer sans la remplacer une passerelle piétonne qui enjambe actuellement la Kander mais sera trop courte après l'élargissement de la rivière. La nécessité de remplacer des infrastructures existantes dans le cadre d'aménagements de cours d'eau est un cas fréquent. Jusqu'ici, les propriétaires ont souvent été contraints par les autorités qui délivrent les autorisations de réaliser ces modifications à leurs propres frais, notamment dans le cas de conduites. Dans les nouvelles autorisations pour des infrastructures situées à proximité de cours d'eau, il faudrait veiller dans la mesure du possible à ce que l'obligation de transformer soit transférée au détenteur de l'autorisation.

L'exemple de la Töss dans le Leisental (canton de Zurich) montre qu'il est possible d'entreprendre des transformations dans des zones de protection des eaux souterraines en respectant la nouvelle stratégie en matière d'aménagement des cours d'eau. Les ouvrages préjudiciables situés dans la zone de protection S2 (durée d'écoulement de 10 jours jusqu'aux installations de pompage des eaux souterraines) ont été assainis. A l'extérieur de ce périmètre, les protec-

tions des berges ont été supprimées par étapes afin de redonner suffisamment d'espace à la rivière et d'interrompre l'incision du lit à l'aide de seuils installés de façon ciblée. Un programme global de surveillance des eaux souterraines avant, pendant et après la réalisation des mesures, garantit la qualité de l'eau potable. Après les premières crues, les tronçons de rive non aménagés offraient un aspect diversifié et dynamique. Dans le canton d'Argovie, les autorités compétentes – confrontées au même conflit d'intérêts – sont aussi parvenues à un accord, en prévoyant l'adoption d'une procédure commune pour les futurs projets. Dans les aires de protection des eaux souterraines, les revitalisations de zones alluviales échapperont à l'interdiction de construire, pour autant qu'elles ne polluent pas les eaux souterraines et qu'elles n'empêchent pas la construction d'installations de captage. La stratégie suivie par le canton d'Argovie implique une définition plus précise de l'exploitation future des eaux souterraines lors de projets concrets de revitalisation et de revalorisation (sites et volumes de captage potentiels).

#### **Préservation de l'espace nécessaire et activités de loisirs**

**Conflits:** Les tronçons de rivière dynamiques sont des lieux de détente très fréquentés, en particulier les beaux jours d'été. Des conflits surviennent à partir du moment où la faune et la flore subissent des perturbations ou des atteintes en raison du bruit, du piétinement, des débris ou des chiens.

**Solutions possibles:** Les zones alluviales naturelles sont celles qui attirent le plus de personnes en quête de détente. Les nuisances que ces dernières entraînent peuvent souvent être réduites par des mesures spécifiques comme la canalisation de la pression du public, une information ciblée ou la présence d'un personnel de surveillance doté de certaines compétences (voir Fiche n° 3 Activités de loisirs). Outre ces mesures de prévention, la création de nouvelles zones dynamiques lors d'élargissements importants contribue aussi à diminuer la pression que subissent les tronçons naturels.

## **Exemples concrets**

### **Augand (objet n° 71, BE)**

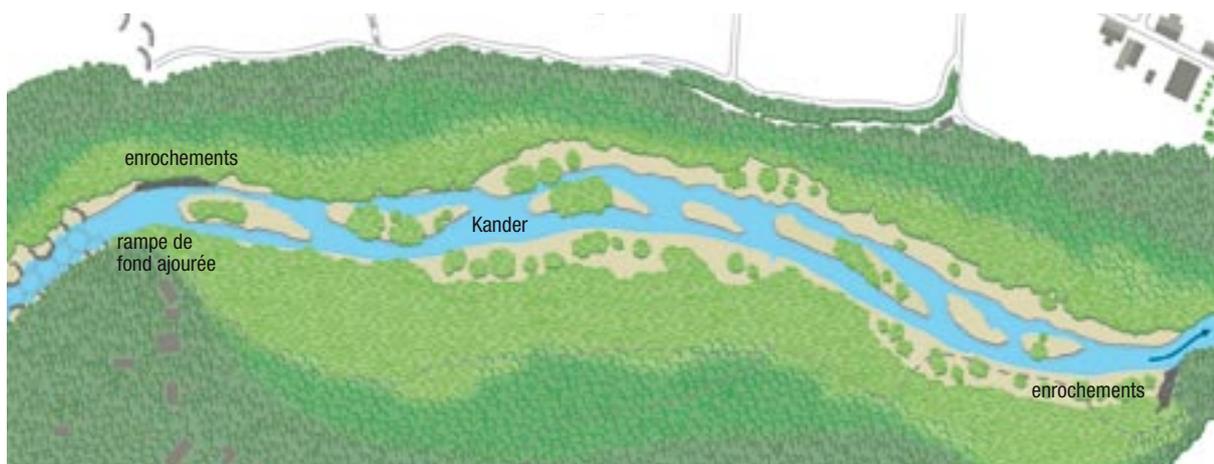
**Situation initiale:** Situé directement en amont des gorges de la Kander, l'Augand s'étire le long de la rivière au lit incisé, sur le territoire des communes de Spiez et de Reutigen. Un projet de revitalisation destiné à enrayer l'érosion du fond du lit devrait aboutir à un paysage dynamique et accueillant pour les plantes, les animaux et les personnes en quête de détente. Un élargissement à 60 m en moyenne et la suppression d'une grande partie des épis permettront de combattre l'érosion du fond du lit. L'érosion latérale sera surveillée au moyen de lignes de discussion et d'intervention et stoppée le cas échéant par des mesures de protection ciblées.

**Préservation de l'espace nécessaire:** Au début du projet, tous les propriétaires fonciers ont été invités à participer à un comité directeur chargé du suivi. Leurs souhaits ont ainsi été pris en considération dès le départ pour la suite de la procédure. L'objectif est de trouver un accord avec les propriétaires et les exploitants en vue de garantir par des contrats une exploitation naturelle ou, suivant l'emplacement par rapport au cours d'eau, une suspension pendant 50 ans de l'exploitation des rives boisées situées dans la zone alluviale. Dans l'ensemble, 64 hectares sont concernés. Les propriétaires forestiers touchés seront indemnisés de façon appropriée. La réalisation débutera au plus tôt l'hiver 2004/2005.

**Coûts et financement:** Les coûts de planification et de mise en œuvre sont évalués à 2 ou 3 millions de francs. Ils seront pris en charge par la Confédération, le canton de Berne, le fonds pour la régénération des cours d'eau (alimenté par 10 % des redevances annuelles pour l'utilisation des forces motrices, celui-ci



La Kander à Augand avant l'élargissement: une rivière fortement corrigée (photo: Stephan Lussi)



Augand à l'avenir: cours d'eau en tresse avec des bancs de gravier et des forêts alluviales à bois tendre (Dessin: Marianne Seiler)

permet de couvrir en règle générale 80 % des coûts qui ne sont pas assumés par la collectivité), les communes de Spiez, Reutigen et Wimmis, ainsi que par une entreprise privée locale.

#### **Bünzaue Möriken (objet n° 337, AG)**

**Situation initiale:** Les crues du printemps 1999 ont laissé de profondes traces en créant une nouvelle zone alluviale au milieu de terres agricoles. Les efforts conjugués des communes, du canton et des personnes touchées ont permis de conserver cette région, reconnue par la Confédération comme zone alluviale d'importance nationale.

**Préservation de l'espace nécessaire:** Le site de Bünzaue Möriken s'étend sur 60 hectares. Près des deux tiers du territoire ont été acquis par la collectivité à la suite d'un remaniement parcellaire. Des parcelles situées en dehors du périmètre de la zone alluviale y ont aussi été intégrées sur une base volontaire. Cette mesure a permis par la même occasion aux paysans de regrouper des parcelles qui étaient auparavant éparpillées et de disposer de terres à l'abri des inondations. Les terrains privés font l'objet d'une revalorisation écologique sur une base volontaire, convenue par des contrats d'exploitation. Les terrains exploitables aux mains de la collectivité sont mis en affermage moyennant certaines exigences de nature écologique. Par ailleurs, des mesures d'aménagement ont été entreprises afin de protéger les infrastructures de la zone à construire bordant la Bünz.

**Coûts et financement:** Les coûts s'élèvent à 5,2 millions de francs. Sur ce total, 2,4 millions correspondent à la valeur du terrain acquis par le canton. Les mesures de remaniement parcellaire et de revalorisation à la charge des communes et subvention-

nées par l'OFEP se montent à 1,9 millions de francs. Quant aux mesures complémentaires de protection contre les crues supportées conjointement par le canton et les communes et subventionnées par l'OFEG, elles représentent 0,9 million de francs.



Les rivières dynamiques sont devenues rares sur le Plateau: Bünzaue Möriken (photo: Oekovision)

#### **Winterseyschachen/Oberburger Schachen (objet n° 44, BE)**

**Situation initiale:** L'Oberburger Schachen est une zone alluviale d'importance nationale située sur la rive gauche de l'Emme en amont de Berthoud, entre Oberburg et Hasle-Rüegsau. Le Winterseyschachen s'étire sur la rive droite. Sur ce tronçon, l'Emme, étroitement canalisée par des blocs, présentait une incision avancée du fond du lit, et la zone alluviale menaçait de s'appauvrir. L'élargissement et la revitalisation, désormais achevés, devraient permettre de réactiver cette rivière et de favoriser une érosion naturelle des berges qui contribuera à freiner l'incision du lit.

**Préservation de l'espace nécessaire:** Les zones qui devraient être touchées par l'érosion des berges

sont essentiellement composées de forêts. Elles appartiennent à la bourgeoisie de Berthoud, à la commune de Hasle ainsi qu'à cinq propriétaires privés. Après avoir été soigneusement informés sur les mesures prévues, ces derniers ont finalement donné leur accord. L'exploitation est régie par des contrats visant à préserver la zone alluviale.

**Coûts et financement:** Les coûts sont pris en charge, sur la rive droite, par l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), le canton, le fonds pour la régénération des cours d'eau du canton de Berne et l'association Schwellenverband Emme II. Sektion, et, sur la rive gauche, par l'OFEFP, l'inspectorat de la protection de la nature du canton de Berne et le fonds pour la régénération des cours d'eau du canton de Berne.

#### Schäffäuli (objet n° 6, TG)

**Situation initiale:** La correction de la Thur dans sa partie faisant frontière entre les cantons de Thurgovie et de Zurich vise à mieux protéger contre les crues les agglomérations et les voies de communications proches de la rivière. Les deux cantons devront assainir à cet effet les digues vieilles de plus de cent ans et élargir localement le profil d'écoulement. Ces corrections permettront en même temps de revitaliser les derniers vestiges de la zone alluviale de Schäffäuli, un site d'importance nationale en aval de Neunforn (Thurgovie). L'exemple ci-dessous se limite aux mesures prises dans la partie thurgovienne. Le lit de la rivière a été élargi avant la forêt alluviale proprement dite. Les berges ont été stabilisées par des épis végétaux, des fascines et des arbres entiers disposés en épis. La zone ainsi aménagée se situe dans le secteur dynamique de la Thur et a déjà été inondée à plusieurs reprises.

**Préservation de l'espace nécessaire:** Des négociations avec les propriétaires privés des surfaces agricoles situées dans le lit majeur de la Thur ont précédé la mise en œuvre de ces mesures de protection contre les crues. Le canton avait l'intention d'acheter les parcelles concernées. Mais comme la plupart des paysans ne voulaient pas vendre leur propriété, l'office cantonal de l'environnement de Thurgovie a réalisé un échange de terrains avec des parcelles achetées ailleurs. L'échange s'est fait soit d'après la valeur, soit d'après la surface. Les parcelles de forêts ont ainsi été échangées sur la base de leur superficie (1:1) et les surfaces agricoles utiles selon leur valeur

évaluée par un service agricole. Les travaux d'aménagement ont débuté en été 2000, avant que l'échange de terrains ne soit achevé.

**Coûts et financement:** Les coûts d'aménagement de la partie située en amont de la forêt alluviale de Niederneunforn s'élèvent à 9,3 millions de francs (y compris l'acquisition des terrains, calcul sur la base d'une évaluation de 1998). Répartition des coûts: canton 58,5 %, commune de Neunforn 7,5 %, Confédération 34 %.



La région de Schäffäuli en automne 2003: elle accueille pour l'instant le plus grand élargissement de la Thur (photo: Chr. Herrmann)

#### Corridor écologique de Reppisch (ZH)

**Situation initiale:** Bien qu'elles ne concernent pas une zone alluviale, les expériences réalisées dans le cadre du remaniement parcellaire pour la protection du paysage et des eaux de Stallikon, dans le canton de Zurich, peuvent aussi servir d'exemple de préservation de l'espace nécessaire à une zone alluviale. L'office des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air (AWEL) du canton de Zurich a saisi l'occasion d'un remembrement agricole pour créer un corridor écologique de six kilomètres le long de la Reppisch. Ce projet vise d'une part à mettre en réseau et à agrandir

les zones riveraines particulièrement précieuses d'un point de vue biologique et paysager, et d'autre part à garantir que le cours d'eau sera entretenu dans le respect de la nature et du paysage.

**Préservation de l'espace nécessaire:** A l'issue de négociations intensives avec la coopérative de propriétaires spécialement fondée pour le remaniement parcellaire, le canton a fait l'acquisition de 20 hectares de terrains recouvrant une bande de 20 à 50 m de large de chaque côté de la Reppisch. Des contrats d'affermage ont été conclus avec six anciens propriétaires fonciers, qui doivent appliquer un plan d'exploitation et d'entretien basé sur les principes écologiques. En contrepartie, les agriculteurs reçoivent des paiements directs et des contributions écologiques de la Confédération. Des rencontres régulières de tous les intéressés sont prévues afin d'assurer la coordination des mesures et l'échange de points de vues. Un deuxième remaniement parcellaire, qui vise à délimiter un corridor écologique supplémentaire de quatre kilomètres le long de la Reppisch, est en cours dans la région de Stalliker.

**Coûts et financement:** Dans la mesure où la délimitation du corridor écologique est exclusivement d'intérêt public, les coûts ne peuvent pas être imputés aux propriétaires fonciers touchés. Les coûts occasionnés par l'échange de terrains (environ un million de francs) sont entièrement assumés par le canton. C'est la première fois que celui-ci s'engage dans un remaniement parcellaire visant uniquement la conservation à long terme d'une région d'une grande richesse écologique, et non une meilleure efficacité agricole.



La Reppisch dispose désormais de plus d'espace sur un tronçon important de son parcours (photo: Office des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air ZH)

## Bibliographie

- OFEFP 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- OFEFP 1997: Rives et végétation des rives selon la LPN. Définitions. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- OFEFP 1998: Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse: Ecomorphologie – niveau R (région). L'environnement pratique, Informations concernant la protection des eaux, n° 27. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- OFEFP 2000: Articles de la loi sur les forêts (LFo) concernant le défrichage: interprétation en relation avec la revitalisation de cours d'eau. Circulaire de février 2000, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- OFEFP 2003: Idées directrices «Cours d'eau suisses». Pour une politique de gestion durable de nos eaux. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- OFEF 2001: Protection contre les crues des cours d'eau. Directives 2001. Office fédéral des eaux et de la géologie, Bienne.

## Auteurs

Barbara Ringgenberg  
Ulrich Roth  
Stephan Lussi

## Adresses de contact

### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

## Commande

Fiche zones alluviales n° 9:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch  
[www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2004, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Forêt de saule blanc : Broc, FR (Photo: Service conseil Zones alluviales)



## ZONES ALLUVIALES ET GESTION FORESTIÈRE

La composante forestière des zones alluviales est importante; environ deux tiers des 11'000 hectares de zones alluviales cartographiés en 1988 sont couverts de forêts alluviales (Gallandat et al. 1993).

Les fréquentes atteintes à la dynamique du cours d'eau ont de fortes conséquences sur la végétation qui tend vers des communautés plus stables, plus sèches, moins typiquement alluviales. Les essences à bois dur ou les essences du climax prédominent dans les systèmes corrigés.

Le maintien ou le rétablissement de la dynamique du cours d'eau constitue l'objectif principal de la protection des zones alluviales. Des interventions sylvicoles peuvent être comprises dans des travaux de revitalisation, en particulier lorsque le rétablissement de la dynamique n'est pas possible. Elles peuvent réorienter les peuplements vers une végétation plus proche de celle du système alluvial naturel et contribuer à la conservation de la mosaïque végétale.

Pour aider la mise en œuvre de modes de gestion forestière compatibles avec l'ordonnance sur les zones alluviales, un concept a été édité en 1999 par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (Roulier et al., 1999). Il définit les principes, les objectifs et les modes de gestion à appliquer dans les zones alluviales d'importance nationale.

Cette fiche constitue un complément au concept de gestion; elle présente des mesures prises dans divers objets de l'inventaire, dans des contextes et des régions différents. Les exemples présentés portent sur les aspects administratifs (plan de gestion, dédommagement du propriétaire) ou techniques. On présentera des interventions liées à la restitution de la dynamique alluviale (érosion de forêt par le cours d'eau, installation spontanée d'une saulaie blanche) ou des interventions se substituant à la dynamique (taillis sous futaie, transformation de plantation de peuplier ou d'épicéa, interventions à but biologique).

## Cadre légal

L'ordonnance sur les zones alluviales (OZA; RS 451.31) spécifie:

«Les objets doivent être conservés intacts. Font notamment partie de ce but: a. la conservation et le développement de la flore et de la faune indigènes typiques des zones alluviales et des éléments écologiques indispensables à leur existence; b. la conservation et, pour autant que cela soit judicieux et faisable, le rétablissement de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage; c. la conservation des particularités géomorphologiques des objets» (art. 4 al. 1 OZA).

L'OZA ne préconise pas un arrêt des activités actuelles dans les objets de l'inventaire. «Les cantons, [...], prennent les mesures de protection et d'entretien adéquates pour conserver les objets intacts. Une importance particulière est accordée à la conservation et à la valorisation d'une exploitation agricole et sylvicole durable et adaptée.» (art. 5 al. 1 OZA). «Ils [les cantons] veillent notamment à ce que: [...] les exploitations existantes et futures, notamment [...] la sylviculture [...] soient en accord avec le but visé par la protection» (art. 5 al. 2, lit. c OZA).

Les forêts alluviales sont soumises à la législation forestière: Loi fédérale sur les forêts (LFo; RS 921.0) et Ordonnance sur les forêts (OFo; RS 921.01). On relèvera les «Principes de gestion» (art. 20, al. 1 à 4 LFo). Les forêts doivent être gérées «de manière à ce que leurs fonctions soient pleinement et durablement garanties (rendement soutenu)». Les cantons édictent des prescriptions qui tiennent comptes «des exigences [...] d'une sylviculture proche de la nature et de la protection de la nature et du paysage». La loi sur les forêts permet également de «renoncer entièrement ou en partie à l'entretien et à l'exploitation des forêts, notamment pour des raisons écologiques et paysagères». La possibilité est donnée aux cantons de délimiter «des réserves forestières de surface suffisante pour assurer la conservation de la diversité des espèces animales et végétales» (voir également la circulaire n°19 de la Direction fédérale des forêts, 28. 11. 1995).

Dans les réserves forestières, deux modes de gestion peuvent être appliqués. Dans les réserves totales, on renonce à l'exploitation des forêts et on laisse libre cours à leur développement naturel. Dans les réserves avec interventions particulières, on agit dans une perspective de protection de la nature ou pour maintenir un régime sylvicole spécial; ainsi

on aide à conserver des biocénoses précieuses du point de vue écologique et on peut en partie remplacer la dynamique alluviale manquante.

Des mesures de protection de la nature ainsi que des mesures d'entretien et de protection des réserves forestières sont soutenues financièrement par la Confédération (art 38, al. 2 et 3 LFo). L'octroi des subventions est régi par la loi sur la protection de la nature et du paysage (art. 18d LPN) pour les forêts situées à l'intérieur des inventaires d'importance nationale et par la loi sur les forêts pour les autres.

Sur la base de la loi sur les forêts (art 14, al. 2 LFo), les cantons peuvent limiter l'accès à certaines zones forestières «si la conservation des forêts ou un autre intérêt public l'exigent, par exemple la protection de plantes ou d'animaux sauvages».

### L'affectation du sol forestier (défrichement au sens de l'article 4 LFo) change-t-elle si des surfaces forestières sont soumises à l'érosion à cause de la revitalisation d'un cours d'eau?

Une circulaire de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) du 27 janvier 2000 répond à cette question.

«La question du changement de l'affectation du sol forestier (défrichement au sens de l'article 4 LFo) se pose si des surfaces forestières sont soumises à une érosion naturelle à cause de la revitalisation d'un cours d'eau.

Pour exclure un tel changement de l'affectation, l'espace utilisé par un cours d'eau et qui empiète sur le sol forestier doit satisfaire aux trois conditions suivantes:

1. L'espace utilisé par le cours d'eau dans ses limites naturelles doit être délimité (fixer le périmètre des interventions).
2. Cet espace doit être réservé au débit d'eau et à l'évolution naturelle (notamment évolution de la forêt). Aucune autre utilisation n'est admise. [...].
3. A l'intérieur de l'espace fixé, on laisse un reboisement naturel s'installer sur les stations forestières potentielles. Il s'agit d'assurer une harmonisation avec le plan directeur forestier.

*Si les trois conditions susmentionnées sont réunies, les revitalisations de cours d'eau ne constituent pas un changement de l'affectation du sol forestier au sens de l'article 4 LFo. Les surfaces situées à l'intérieur de l'espace délimité en vue d'être utilisé par un cours d'eau, qui étaient boisées à l'origine, restent considérées comme «forêt» au sens de la législation sur les forêts. Aucune autorisation de défrichement selon l'article 5 LFo n'est donc nécessaire».*

Cette règle s'applique aux cas où une surface forestière est transformée par **l'action naturelle** du cours d'eau suite à une revitalisation (par exemple: suppression d'encrochements). Dans les cas où une diminution de la surface forestière est provoquée par **l'action de l'homme et de ses travaux** (par exemple: élargissement du cours d'eau par des terrassements), la nécessité d'une autorisation de défrichement doit être examinée.

Mise en lumière de bras mort pour l'installation d'une lisière étagée, 2003: Eggrank – Thurspitz, ZH (Photo: Service conseil Zones alluviales)



## Exemples

### Plan de gestion

#### Protection contre les crues et gestion du paysage alluvial de l'embouchure de la Thur

Le canton de Zürich a élaboré un projet global de protection contre les crues et de gestion du paysage alluvial pour l'objet n°5 Eggrank – Thurspitz. Cet objet englobe l'embouchure de la Thur dans le Rhin. A cheval sur les cantons de Zürich et de Schaffhouse, il couvre une surface de 432 hectares dont 384 sur le canton de Zürich.

Sur tout l'objet, les cours de la Thur et du Rhin sont endigués et la végétation est majoritairement composée de forêts alluviales à bois dur.

Le plan de gestion ne touche pas seulement la forêt alluviale, mais aussi différents domaines tel que l'aménagement du cours d'eau et la protection contre les crues, les eaux souterraines, l'exploitation des ressources et la protection de la nature.

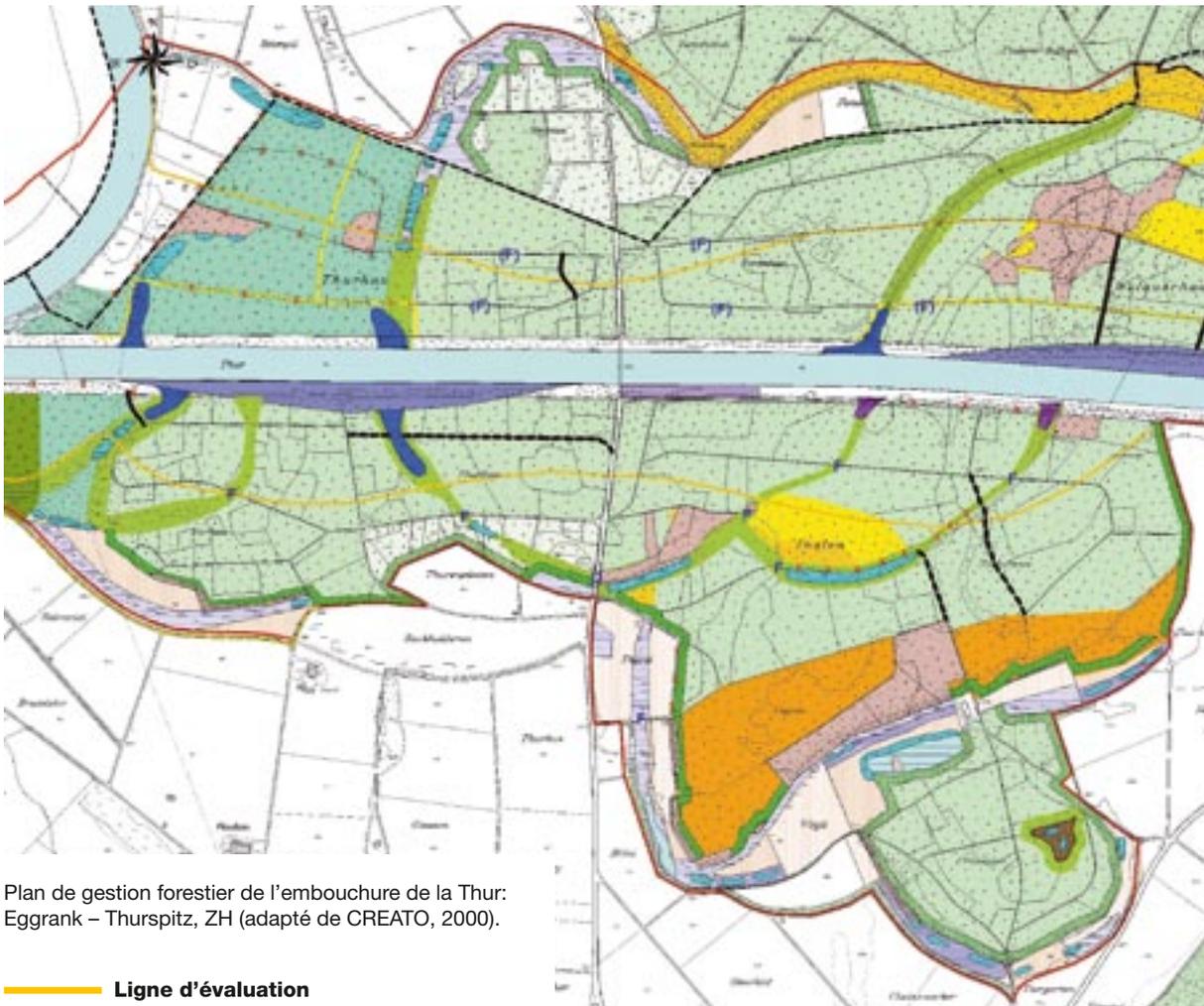
L'objectif principal est le rétablissement de la dynamique alluviale suite à la suppression de digues et à l'élargissement du lit de la Thur. En complément, des mesures sylvicoles sont prises dans les zones qui ne sont pas affectées par les mesures de revitalisation.

Le concept est articulé en fonction des différents habitats naturels pour lesquels des espèces cibles sont définies.

1. Eaux: rétablir la dynamique naturelle du cours d'eau, favoriser et préserver les espèces typiques des eaux courantes (Blageons, Nase, Martin-pêcheur d'Europe, Petit Gravelot, invertébrés aquatiques) et des eaux calmes (amphibiens, libellules, plantes aquatiques).

2. Forêt: favoriser les forêts à bois tendre, les milieux forestiers ouverts et séchards, la qualité de la forêt en tant qu'habitat pour la faune sauvage, la diversité des espèces, la mise en réseau des zones de forêt et de prairie, le bois mort, les espèces rares (Peuplier noir).

3. Surfaces non boisées: conserver et développer une mosaïque de milieux riches en espèces; prairies sèches, prairies marécageuses, gravières, mouilles, haies, bosquets.



**— Ligne d'évaluation**

**Réserve forestière**  
**But:** forêt non exploitée, avec le moins de dérangement possible dans la zone de l'embouchure de la Thur. Création d'habitat pour les espèces sensibles au dérangement, en particulier le castor. Favoriser la dynamique alluviale suite à l'enlèvement des digues.  
**Gestion:** agrandissement de la réserve naturelle (actuellement 6.7 ha). Désaffectation des chemins forestiers.  
**Surface:** 25.9 ha

**Traitement des lisières**  
**But:** lisières exposées sud à ouest bien ensoleillées, dégager le plus possible les forêts et les zones ouvertes.  
**Gestion:** création et maintien de lisières étagées et arbustives. Temps de retour des interventions: environ 7 ans.  
**Longueur:** 8.1 km

**Mise en lumière et entretien de forêt**  
**But:** favoriser certaines espèces animales et végétales typiques des stations sèches, ouvertes et des marais.  
**Gestion:** fauche annuelle de la strate herbacée, rajeunissement périodique de la strate arbustive, favoriser les pins et les chênes, fauche de la strate arbustive, création de peuplement ouvert le long des bras morts (voir exemple «Interventions à buts biologiques»)  
**Surface:** 51.5 ha

**Transformation des plantations de résineux**  
(sans attribution de surfaces définies)  
**But:** conduire les peuplements de résineux en forêt de feuillus proches de l'état naturel. Incitation des propriétaires publics et privés de peuplements de résineux.  
**Surface:** 30 ha

### Concept de suivi

Un concept de suivi est développé pour tous les domaines d'intervention concernés par le projet: sécurité contre les crues, géomorphologie, entretien du cours d'eau, bois flottant, eaux souterraines, biologie.

A l'exception de la biologie, les autres domaines sont suivis essentiellement pour des questions de sécurité. De manière générale, un seuil et des critères d'intervention sont définis. Un comité d'intervention se charge de les évaluer.

Pour la géomorphologie, une ligne d'évaluation est délimitée (en jaune sur le plan de gestion). Si la berge atteint cette ligne, on évaluera à nouveau la morphologie de la Thur et du Rhin et on décidera si des mesures doivent être prises pour freiner ou stopper l'érosion (voir exemple «Erosion d'une forêt par le cours d'eau»).

La démarche est différente pour le suivi des effets sur l'écosystème. L'évolution de la population d'espèces indicatrices sera suivie pour chaque groupe d'intérêt (flore, poissons, oiseaux, mammifères, amphibiens, papillons, sauterelles, libellules, abeilles sauvages). Des espèces indicatrices sont définies dans tous les groupes. Pour chacune des espèces, on détermine une évolution souhaitée, les parties de la zone alluviale concernées et une durée d'observation. On attend soit une augmentation, soit un statu quo du nombre d'individus ou une extension de la surface colonisée. Par exemple, le peuplier noir est une espèce indicatrice. Son évolution sera considérée comme positive si, dix ans après les premières interventions (2003), le nombre d'individus sur l'ensemble de la zone alluviale augmente.

### Conclusion

Dans ce plan de gestion, différents éléments sont à souligner. Les interventions sylvicoles sont conçues de manière complémentaire à la restitution de la dynamique du cours d'eau. Que ce soit lors des travaux initiaux ou lors de l'entretien, les interventions sont limitées. D'autre part, la surface dédiée à la réserve intégrale est augmentée. Un concept de suivi est mis en place. Ce suivi permettra d'évaluer les effets du plan de gestion et de piloter de manière souple les différentes interventions.

Sources d'information: Thomas Burger, CREATO – Netzwerk für kreative Umweltplanung; (CREATO, 2000).

## Dédommagement du propriétaire

### Contrats d'exploitation du canton de Berne

Le canton de Berne indemnise des propriétaires de forêt pour qu'ils assurent une exploitation sylvicole qui réponde aux objectifs de protection de la nature. Des contrats d'exploitation forestière sont établis sur la base de directives: «Directives pour la compensation des mesures de protection de la nature en forêt dans le canton de Berne». Dans ces directives, les communautés forestières et leur valeur écologique sont décrites et des mesures de conservation ou d'amélioration sont proposées. De plus, des bases sont présentées pour calculer les indemnités versées aux propriétaires qui prennent des mesures particulières ou renoncent à l'exploitation. Le taux de subventionnement varie en fonction du type de végétation et des mesures à appliquer.

Le but de ces contrats est de garantir une exploitation sylvicole adéquate dans les réserves naturelles ou forestières. Dans les réserves naturelles, les contrats s'inscrivent en complément aux arrêtés de mise sous protection. Du point de vue de la protection de la nature, les objectifs visés sont de maintenir, favoriser et recréer, par des mesures d'exploitation ciblées ou par une renonciation à l'exploitation, des peuplements forestiers d'une grande valeur écologique ainsi que des populations végétales et animales menacées.

Ces contrats sont conclus pour une durée de cinquante ans. Pour ce terme, un état à atteindre est fixé en regard de l'état actuel. Les objectifs d'entretien et les mesures sylvicoles sont définis pour dix ans, puis ils sont évalués et redéfinis. Le contrôle du respect des mesures d'exploitation incombe à l'Inspection de la protection de la nature ou au Service forestier.

Des annexes présentent la liste des parcelles concernées, le calcul des indemnités, la planification sylvicole et le plan cadastral.

Trois types d'indemnités financières sont déterminés. Une contribution de base est versée en une fois, à la signature du contrat. Des dédommagements pour pertes de production sont versés tous les cinq ans. Finalement, les mesures de gestion convenues ou ordonnées et les exploitations anticipées sont indemnisées.

L'établissement de ce type de contrat permet de contrôler l'exploitation sylvicole d'une réserve naturelle à long terme et dans son ensemble. Il fournit une base administrative solide. De nos jours, l'exploitation des forêts est peu rentable; la période est particulièrement propice à la signature de tels contrats.

Sources d'information: Directives pour la compensation des mesures de protection de la nature en forêt dans le canton de Berne, modèle de contrat (Office des forêts et Office de la nature du canton de Berne, 2001)

## Erosion d'une forêt par le cours d'eau

### Elargissement de la Thur à Andelfingen

Suite à l'enlèvement des enrochements, le cours de la Thur à Andelfingen (canton de Zurich) s'est élargi aux dépens de la forêt. Grâce à la circulaire de



Forêt alluviale en phase d'érosion, 1999: Andelfingen ZH (Photo: M. Oplatka, AWEL)



Forêt alluviale en phase d'érosion, 2003. Des arbres attachés ont pour fonction de ralentir la dynamique érosive. Les rives abruptes ont une valeur naturelle pour de nombreux animaux (oiseaux, insectes): Andelfingen ZH (Photo: Service conseil Zones alluviales)

l'OFEP du 27.01.2000 (voir cadre légal), ce processus n'est pas considéré comme un défrichement. Ce tronçon de la Thur était à l'origine un cours en méandres. L'objet d'importance nationale no 5 Eggrank-Thurspitz, ZH (Exemple «Plan de gestion») commence quelques centaines de mètres plus en aval.

L'objectif des aménagements a été fixé suite aux crues de mai 1999; la Thur avait alors un débit de 1'130 m<sup>3</sup>/s et inondé la plaine alluviale. Suite au débordement, les eaux avaient été piégées à l'extérieur des digues et ne parvenaient pas à regagner le cours d'eau. Les autorités décidèrent alors d'augmenter la capacité d'écoulement de la Thur de 1'100 à 1'450 m<sup>3</sup>/s, débit correspondant à la crue séculaire.

Parmi deux alternatives:

- dragage du lit principal
- aménagement d'un espace latéral

la deuxième solution a été choisie.

Aucun but particulier n'a été défini du point de vue de la protection de la nature, mais les conséquences positives n'ont pas tardé à apparaître.

### Aspects techniques

Le gestionnaire (Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft – AWEL) a réaménagé la Thur. Sur un tronçon de 3 kilomètres (Km 5–8), différents ouvrages ont été réalisés en fonction des objectifs visés:

- la lutte contre les inondations des terres agricoles
- la lutte contre l'érosion des berges

Les enrochements ont été remplacés par des épis, voire simplement supprimés, afin d'augmenter la section du lit principal et d'absorber les crues bi-à quinquennales. Pour parer aux inondations, des levées de terre en pente douce de trois mètres de hauteur ont été mises en place dans la zone agricole à une distance de 100 à 500 mètres du cours d'eau.

Depuis ces travaux, une surface d'environ deux hectares de forêt de frêne, d'orme et de merisier à grappe a été érodée par la Thur. Une bande forestière, à l'origine traitée par éclaircies (avec maintien des grands arbres), de 35–45 mètres de largeur longeait la rive. A l'heure actuelle, sa largeur est plus faible; 5 à 30 mètres. Cette surface a été remplacée par le lit de la rivière qui présente ainsi une section d'écoulement plus large. Afin de frei-

ner la dynamique érosive, des arbres couchés ont été attachés à l'aide de câbles à la berge.

Du point de vue de la nature, le cours d'eau s'est diversifié; il présente une alternance de rapides et de zones d'eau calme et profonde, des rives abruptes et des rives en pente douce. Des bancs de graviers sont apparus et sont colonisés par une végétation pionnière.

### Ligne d'évaluation, ligne d'intervention

Comment la suite de cette dynamique sera-t-elle gérée? La forêt risque-t-elle de disparaître à cause de l'érosion?

Le gestionnaire a opté pour une évaluation de la situation à laquelle les autorités locales sont associées. Une **ligne d'évaluation** est définie à la hauteur de la piste forestière séparant la propriété de AWEL de celle de la commune d'Andelfingen. Lorsque la rivière parviendra à cette ligne, un examen de la situation aura lieu; les autorités cantonales et communales décideront ensemble de la gestion future. Une **ligne d'intervention** est définie à 100–130 mètres de la rive actuelle; c'est une limite dure que le cours d'eau ne doit pas dépasser. Une approche similaire est appliquée par le canton de Berne pour la gestion de l'objet n° 71 Augand.

Dans le cas de la Thur, les forêts situées entre les deux lignes sont des propriétés communales. L'achat de ces forêts par le canton est projeté afin de simplifier la gestion de la dynamique du cours d'eau et de résoudre les problèmes liés à la diminution de valeur du patrimoine forestier.

Suite à un effort particulier de communication et d'implication des acteurs dans les processus décisionnels, les autorités et la population adhèrent largement à cette nouvelle forme de gestion du cours d'eau et de la forêt.

### Conclusion

Le canton de Zurich a opté pour une gestion dynamique des rives de la Thur. Les berges mobiles imposent un pilotage permanent. Un domaine riverain est délimité et non pas une rive fixe. Cette gestion est rendue possible par la présence des forêts aux alentours du cours d'eau. Ces anciennes forêts alluviales ont actuellement une valeur économique faible. Leur valeur naturelle est faible également, car elles présentent un caractère allu-

vial très réduit. Leur remplacement progressif par un cours d'eau plus sauvage constitue un gain du point de vue de la lutte contre les crues et de la valeur de la zone alluviale.

Sources d'information: Matthias Oplatka, Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich - AWEL

## Installation spontanée d'une saulaie blanche

### Abaissement de terrasses alluviales à Warth

L'exemple présenté se situe dans la zone alluviale n° 7 Wuer, TG sur la rive droite de la Thur, à proximité du village de Warth.

Une terrasse alluviale (lit majeur) d'environ trois hectares a été abaissée de plus d'un mètre en 1995, afin d'améliorer les capacités d'écoulement de la rivière en cas de crue. La vue aérienne de 1996 montre qu'une partie des enrochements de la rive a été évacuée pour favoriser le transit de l'eau sur le lit majeur; le boisement riverain de saule blanc situé dans la partie aval a été gardé tel quel. Un Giesen (bras secondaire alimenté par la nappe phréatique) longe la terrasse alluviale qui est limitée par un talus naturel constituant une ancienne rive de la Thur. Aucun bien important n'était situé dans ce secteur; le gestionnaire (Service de la protection de l'environnement du canton de Thurgovie) a donc bénéficié de conditions cadres favorables et le site a pu être laissé à son évolution naturelle depuis 1995.

### Une succession végétale rapide

Les bancs de sédiments nus à proximité des cours d'eau, qu'ils soient d'origine primaire (déposés par le cours d'eau) ou secondaire (décapage mécanique d'une terrasse) se couvrent rapidement d'une végétation pionnière souvent riche en espèces de diverses provenances. A Warth, le sol dégagé de la terrasse alluviale présentait une texture sableuse à limoneuse et des conditions d'humidité favorables à la germination des saules blancs (état 1996). La prise de vue aérienne de 1999 montre un fourré de saule installé sur les  $\frac{3}{4}$  de la surface colonisable. La croissance des saules semble plus forte à proximité du Giesen. En 2001, le fourré de saule couvre quasiment toute la terrasse alluviale.



Evolution de la saulaie blanche de Warth: Wuer, TG  
(Photos: Chr. Herrmann, BHAtteam)

La croissance en hauteur des saules blancs est très rapide, comme en témoigne le changement d'aspect du fourré alluvial entre 1999 et 2001.

### Etat actuel de la forêt

La forêt de saule blanc de Warth a été examinée dans le cadre du suivi de la dynamique de la végétation alluviale accompagnant les travaux d'élargissement des rives de la Thur. A l'heure actuelle, le peuplement de saule blanc présente une hauteur de 12 à 15 mètres, des arbres d'un diamètre de 15–20 centimètres et un recouvrement de 90 à 100%; il s'agit donc déjà d'une forêt!

Parmi les essences pionnières accompagnantes, le saule des vanniers constitue par place un man-

teau fermant la lisière. A l'intérieur de la forêt, le peuplier noir et l'aulne blanc sont présents par pieds isolés.

Les quelques zones ouvertes sont colonisées par une communauté de hautes herbes des stations riches en substances nutritives. Les orties et les gaillets gratteron se mêlent aux espèces non indigènes (néophytes) telles que la grande impatiente et le solidage et constituent une impénétrable formation de 1,5 mètres de hauteur.

Moins de dix ans après son installation, la forêt de saule blanc de Warth est proche, bien que plus pauvre en espèces herbacées, de celles décrites par Moor (1958) au bord de l'Aar.

Le castor a pris possession de ce nouvel habitat. Les pistes profondément tracées dans le sol que cet animal utilise pour se déplacer entre la forêt de saule et la rivière, sont nombreuses; les traces de rongement sur les troncs, des arbres abattus ainsi que quelques huttes de branchages construites par ces sympathiques animaux ont été repérés dans la forêt.

### Conclusion

Les services forestiers ont aussi pour mission de régénérer des formations forestières rares et spécialisées. Dans le cas de la saulaie blanche de Warth, la mise en place d'une station adéquate par les services de l'aménagement des cours d'eau a suffi pour déclencher l'installation de cette forêt. A l'heure actuelle, selon le gestionnaire (M. Baumann), la saulaie ne requiert aucun entretien et ne constitue pas une entrave à l'écoulement des eaux en cas de crue.

D'autres zones alluviales hébergent l'implantation spontanée de forêts de saule blanc. La plus vaste est la zone alluviale n° 64 Broc, FR où une saulaie de près de 30 hectares s'est installée sur des dépôts sablo-limoneux mis en place par la Sarine et la Jougne à leur embouchure dans le lac de la Gruyère. A une plus petite échelle, on a aussi constaté l'implantation d'une saulaie blanche dans un ancien bras de la Töss, à la hauteur de Neftenbach ZH (information de M. Oplatka, AWEL ZH). Dans ce dernier cas, des crues exceptionnelles ont rempli d'alluvions un bras secondaire qui s'est rapidement couvert de saules blancs.

Paradoxalement, la forêt de saule blanc est rare en Suisse, mais relativement facile à reconstituer. Si



Saulaie blanche de Warth, roselière bordant le Giessen, manteau d'osier blanc, futaie de saule blanc, 2003: Wuer, TG  
(Photo: Service conseil Zones alluviales)

les éléments liés à l'installation de cette forêt - présence de saules blancs adultes générant des graines, sables ou limons nus sur une surface suffisante - sont présents et si l'espace nécessaire à proximité des cours d'eau est disponible, la saulaie blanche ne manque pas de s'installer et de se développer très rapidement.

Source d'information: Marco Baumann, Amt für Umwelt des Kantons Thurgau

## Taillis sous futaie

### Les forêts alluviales de la Vieille Aar

Les forêts alluviales de la Vieille Aar ont colonisé l'ancien cours de l'Aar entre Aarberg et Büren. A l'heure actuelle, elles constituent une bande forestière de 12 kilomètres traversant le Seeland. Trois objets d'importance nationale y ont été délimités (n° 47 Altwässer der Aare und der Zihl, 48 Alte Aare: Lyss –Dotzingen, 49 Alte Aare: Aarberg–Lyss, BE); ils couvrent une surface totale de 588 hectares. N'étant plus soumises à la dynamique depuis 120 ans (première correction des eaux du Jura en

1880), les forêts alluviales d'origine se sont transformées en forêts de frênes, de chênes et de pins; la transition vers des forêts climaciques (hêtraies) est avancée. Seul un couloir de 30 à 100 mètres de largeur, directement influencé par la rivière (débit de dotation de 4 m<sup>3</sup>/s depuis Aarberg) ou par un Giessen présente encore des caractères d'humidité bien marqués. Ce couloir abrite des forêts de saule et d'aulne blanc à l'état de reliques, des frênaies à orme typiques et des frênaies à orme avec listéra.

### Planification

Une planification générale, fondée sur une cartographie des milieux naturels, de la flore et de la faune, présente le potentiel et les mesures d'exploitation possibles de plus de 400 hectares de forêts publiques et privées.

En ce qui concerne l'entretien et l'exploitation, différents types d'interventions sont définis:

- le taillis sous futaie
- la haute futaie
- renoncement à l'exploitation: pas d'intervention pendant 50 ans
- mesures spécifiques pour le rétablissement d'espèces menacées

L'inspection de la protection de la nature du canton de Berne organise la mise en œuvre des interventions, en collaboration avec le service cantonal des forêts, sur la base de contrats avec les propriétaires. Pour les réserves naturelles situées dans les zones alluviales, de tels contrats ont été conclus pour environ 200 ha.

Le taillis sous futaie est destiné aux forêts alluviales des stations faiblement productives, répandues sur les bancs de gravier très filtrants mis en place par l'Aar avant 1880. Toutefois, au vu des faibles possibilités d'écoulement de bois de feu dans le Seeland, un renoncement à l'utilisation a été décidé dans la plupart des zones où un régime de taillis sous futaie pourrait être mis en place. A l'avenir, en cas d'ouverture du marché pour le bois de feu, une partie de ces zones pourront être converties en taillis sous futaie.

Le but général du taillis sous futaie est de ralentir l'évolution de la forêt en direction de la hêtraie et d'offrir aux communautés herbacées et arbustives héliophiles (qui aiment la lumière) des possibilités

de rajeunissement et, grâce aux structures ouvertes, de favoriser la diversité faunistique.

### Aspects techniques et économiques

L'objectif de production de bois de feu est subordonné à la protection de la nature; en effet, comparés à un taillis sous futaie classique, certains des grands vieux arbres (frêne, chêne pédonculé) seront conservés, même à l'état dépérissant, car ils offrent de nombreuses niches aux espèces menacées.

Par rapport aux exploitations en haute futaie, les propriétaires reçoivent un dédommagement de 50% pour compenser la perte de production liée à l'exploitation en taillis sous futaie (en fonction de la station: aulnaie blanche à prêle, environ Fr. 40.– par hectare et par année – frênaie à orme, environ Fr. 90.– par hectare et par année). Appliquée à une rotation de coupes de 15 ans, cela correspond à une aide financière qui varie entre Fr. 600.– et Fr. 1'350.– par hectare.

### Effet sur l'écosystème

Le régime du taillis sous futaie est en phase de réinstallation dans les forêts de la Vieille Aar et les surfaces qui ont fait l'objet de ce traitement sont encore peu nombreuses. On peut cependant prévoir que plusieurs espèces menacées, notamment des orchidées et des insectes, seront favorisées par la mise en lumière provoquée par l'ouverture de la canopée et la coupe du sous-bois.

### Conclusion

Le taillis sous futaie préserve, voire favorise, les caractères typiques de la forêt alluviale, tels que le mélange des essences à bois dur, la présence des essences à bois tendre, la richesse en espèces herbacées et une architecture complexe. Il permet aussi une exploitation mesurée du bois mais tributaire des filières économiques permettant sa mise en valeur.

Cependant, la délimitation dans les plans de gestion de vastes surfaces sans intervention à long terme reste très pertinente; la dynamique naturelle des peuplements peut s'y développer. A cet égard, les contrats forestiers de la Vieille Aar, avec leur mélange de surfaces à taillis sous futaie, à renoncement d'exploitation ou à mesures sylvicoles proche de la nature, favorisent une richesse spécifique et structurelle typique des forêts alluviales.



Frênaie à orme, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Développement des essences à bois tendre suite à une mise en lumière, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Worben, richesse et diversité structurelle d'une forêt alluviale à bois durs non entretenue, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzlingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Source d'information: Martin Indermühle, Punctowald, Bern; Felix Leiser, Naturschutzinspektorat Kanton Bern; (Berz Hafner + Partner AG et al., 2000)

## Transformation d'une plantation de peupliers en forêt alluviale naturelle

### Forêts d'aulne noir aux Monod

L'objet n°211 Les Monod, VD est un objet peu transformé de 80 hectares qui est englobé dans un site marécageux d'importance nationale (ML n°296, Le marais des Monod). Dans la zone alluviale, on observe une forte présence de forêts d'aulne noir (unité 9 de la carte de la végétation, Gallandat et al. 1993). Cette unité est peu fréquente dans les zones alluviales d'importance nationale de Suisse. La carte de la végétation levée en 1988 mentionne 15 hectares de plantations de peupliers hybrides issus de culture; ce sont vraisemblablement des forêts d'aulne noir transformées.

Le peuplier hybride a été largement planté dans les

forêts alluviales. Il était utilisé en menuiserie, dans la confection d'emballages, d'allumettes ainsi que pour la fabrication de panneaux de particules et de pâtes à papier. Aux Monod, des essais de plantations et de comparaisons de différents clones de peupliers hybrides furent réalisés aux cours des années 70. Aujourd'hui, les filières d'écoulement de cette essence se sont raréfiées et elle est devenue peu rentable du point de vue économique.

### Interventions

Dans la principale zone de plantation incluse dans la zone alluviale, d'importantes coupes ont été effectuées (environ 5 hectares), entre 1998 et 1999. Le propriétaire a profité de l'ouverture d'un marché d'écoulement pour valoriser le bois de sa parcelle. Le volume martelé était de 1790 m<sup>3</sup> pour 660 tiges. Seuls les peupliers ont été abattus, les aulnes noirs qui ont poussé naturellement ont été conservés. Le bois facilement exploitable (1025 m<sup>3</sup> bois de service, 105 m<sup>3</sup> bois d'industrie) a été débardé, le reste laissé sur place et coupé en morceaux pour accélérer la décomposition.



Coupe de peupliers hybrides issus de culture et maintien des aulnes noirs, 1999: Les Monod, VD (Photo: Service conseil Zones alluviales)

### Entretien

Pour le moment, aucun entretien particulier n'est envisagé suite à cette coupe de peupliers. Dans le cas des Monod, les souches de peupliers présentent étonnamment peu de rejets. Or le peuplier est, en principe, une espèce qui a une forte tendance à rejeter. Peut-être que les clones utilisés ont une faible capacité de rejets.

Parallèlement, la forêt d'aulne noir se régénère naturellement. Les aulnes sont aptes à émettre des rejets de souches ou de racines (drageons). Par contre,



Jeune aulne noir (franc pied) se développant dans une strate herbacée très dense, 2003: Les Monod, VD (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Souche de peuplier et rejet d'aulne noir, 2003: Les Monod, VD (Photo: Service conseil Zones alluviales)



on observe très peu de francs pieds. La germination de graines est vraisemblablement limitée par la concurrence de la végétation palustre qui est très dense.

La zone de la coupe ne fait pas l'objet d'un suivi spécifique. Cependant, dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion de la zone des Monod (zone plus étendue que la zone alluviale d'importance nationale), des inventaires faunistiques et floristiques sont établis. Ils pourront être comparés à un inventaire réalisé dans les années 80 par l'Université de Lausanne.

### Conclusion

La zone des Monod doit son caractère alluvial à sa position de bas-fond. On ne pouvait attendre qu'une importante crue vienne rajeunir le milieu. La suppression des peupliers hybrides plantés a permis de recréer les conditions nécessaires à l'implantation d'une aulnaie noire qui est une formation rare. Si le rendement économique de l'opération est négligeable, le gain du point de vue de la protection de la nature est sensible.

Source d'information: M. Marc-André Silva, inspecteur des forêts du 15e arrondissement de l'Etat de Vaud.

## Transformation d'une plantation d'épicéas en forêt alluviale naturelle

### La réserve de Giriz

La transformation d'une plantation d'épicéas en une forêt alluviale feuillue a été conduite avec succès, il y a une dizaine d'années, dans la zone alluviale n°92 Still Rüss-Rickenbach, AG. La station se situe sur la rive gauche de la Reuss, en amont de Rottenschwil; la réserve se nomme «Giriz»; son nom fait référence au cri du vanneau huppé, un oiseau des prairies inondables aujourd'hui disparu.

La carte de la végétation effectuée en juin 1988 (Gallandat et al. 1993) mentionne sur cette surface une ripisylve de transition de rivière (unité 12) riche en épicéas et des plantations d'épicéas (unité 18.1). Ces plantations d'épicéas n'ont pas leur place dans une forêt alluviale de plaine. En outre, les forêts d'essences à bois tendre sont absentes de ce secteur en raison de l'endiguement de la Reuss.

### Mesures techniques et informations

Le gestionnaire (Canton d'Argovie: Section nature et paysage, en collaboration avec la Division forêt) a conduit la transformation d'une dizaine d'hectares de plantations entre 1991 et 1998. Hiver après hiver, les stations «à l'aspect de forêts subalpines» ont été traitées par coupe rase, par éclaircie ou par coupe progressive afin de les reconduire en forêts de feuillus. Après la coupe, les surfaces situées à l'intérieur de la réserve naturelle ont été laissées à leur évolution naturelle, celles appartenant à la bourgeoisie de Rottenschwil ont été plantées de frênes et d'aulnes.

Pour une partie de la population, cette élimination systématique des épicéas paraissait difficilement compréhensible, les plus anciens habitants ayant vécu l'époque où cette essence était favorisée, notamment pour la fourniture de bois de service et comme matériau de construction des ouvrages de lutte contre les crues. Une information adéquate a donc été mise en place pour expliquer les buts de l'opération.

### Suivi de la végétation et de l'avifaune

L'élimination des épicéas a entraîné une explosion de plantes herbacées et de buissons. Des floraisons printanières et estivales ont fait suite aux



A - 1996



B - 1997

A: 1996, avant la coupe. B: 1997, après la coupe. Forêt alluviale dominée par les épicéas: Still Rüss-Rickenbach, AG (Photo: Stiftung Reusstal)

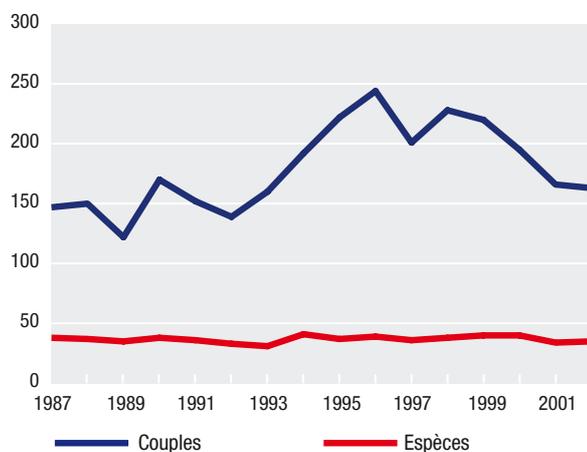
mornes peuplements d'épicéas dont le manque de lumière au sol entraînait une absence quasi totale de sous-bois.

Des relevés botaniques ont été conduits dans deux stations de la réserve naturelle, deux à trois ans après les interventions forestières. 31 espèces de plantes supérieures ont été favorisées par le traitement. Il s'agit en majorité d'espèces palustres, à l'exemple de la laiche faux souchet, du cirse des marais, de l'iris des marais, de divers joncs. Le pigamon à feuilles d'ancolie, une espèce des forêts d'aulne blanc montagnardes, semble également favorisé.

L'augmentation de la diversité floristique a entraîné une diversification des insectes: la carte géographique et l'azuré des Nerpruns sont actuellement deux papillons fréquents dans la réserve de Giriz. La mise en lumière du sol et les tas de branches ont bien convenu aussi à la couleuvre à collier et aux lézards.

Un groupe de travail ornithologique a recensé les oiseaux nicheurs chaque année depuis 1987. Le constat suivant est dressé:

- Le nombre d'espèces est relativement stable et se situe aux alentours de 37. Certaines espèces disparaissent, de nouvelles apparaissent.
- Sur les 15 hectares étudiés, le nombre de couples d'oiseaux est passé de 148 durant la période 1987–1993 à 214 pour la période 1994–1999. En 2001 et 2002, une moyenne de 164 correspond à des années défavorables sur l'ensemble de la région.
- Les espèces colonisant les forêts claires avec de hautes strates herbacées ont été favorisées, de même que certains oiseaux d'eau qui ont profité de l'entretien des marais et du creusement de plans d'eau.



Evolution du nombre d'espèces et de la population d'oiseaux nicheurs de 1987 à 2002 (Données: Stiftung Reusstal)

### Conclusion

L'élimination des épicéas qui n'étaient pas à leur place dans une station de plaine a entraîné une amélioration sensible de la valeur naturelle de la réserve. Les milieux pionniers ainsi créés ont été colonisés par une flore et une faune typiques des stades initiaux des séries dynamiques. On prévoit l'installation spontanée d'une forêt de frêne et de merisier à grappe dans ces stations nouvelles. Les zones de contacts avec les marais voisins ont aussi été soignées, par la mise en place de lisières découpées et étagées.

A l'avenir, les forêts alluviales seront en général laissées à leur évolution naturelle. Si nécessaire, certaines stations pourront encore être exploitées par coupes progressives, tout en conservant les arbres morts ou dépérissants.

La zone alluviale n° 92 Still Rüss-Rickenbach, AG est un système stabilisé où le rajeunissement des milieux par les crues est interrompu. Des inter-

ventions sylvicoles adéquates et la création périodique d'étangs et de prairies humides sont aptes à procurer des milieux de remplacement à certaines espèces alluviales pionnières.

Sources d'information: M. Josef Fischer, responsable de la maison d'accueil des zones alluviales (Zieglerhaus Rotenschwil) et de la gestion des réserves naturelles de la Plaine de la Reuss (Fischer, 1998)

### Interventions à buts biologiques

Le concept de gestion des forêts alluviales de l'OFEP (Roulier et al., 1999) mentionne également des travaux d'entretien ou de création de biotopes en forêt; ces interventions à but biologique correspondent à des **revalorisations** telles qu'elles sont définies dans la fiche d'information traitant de la revitalisation des zones alluviales (Lachat et al., 2001).

Les interventions à but biologique visent généralement à diminuer localement la concurrence de la forêt au bénéfice de formations non boisées; elles sont fréquemment conduites par les équipes forestières et présentent beaucoup d'importance dans les zones alluviales corrigées. Elles permettent de conserver ou de développer des espèces ou des communautés alluviales typiques, qui sinon disparaîtraient progressivement.

Les exemples illustrés ci-dessous proviennent de plans de gestion de vastes systèmes alluviaux:

Objet 5:

Eggrank-Thurspitz ZH: surface 433 ha.

Objets 47-48-49:

Vieille Aar BE: surface totale 578 ha.

Objet 133:

Pfynwald VS: surface 348 ha.

### Entretien de bras morts

Les plans de gestion de la Thur et de la Vieille Aar mentionnent l'entretien des lisières et le fauchage des zones ouvertes (roselières, marais, prairies inondables dans les bras morts). Ces interventions sont destinées à maintenir ces structures témoignant de la dynamique du cours d'eau avant sa correction. Les anciens méandres en voie d'atterrissement (bras déconnectés du cours principal) sont régulièrement débroussaillés et fauchés et les produits de la coupe sont évacués.

A la Thur, une fabrique de copeaux de bois pour le chauffage valorise les produits. A la Vieille Aar, certains bras morts ont évolué vers la forêt d'aulne noir. S'il est suffisamment inondé, ce peuplement ne requiert pas d'intervention.

### Creusage de plans d'eau

Le creusage de plans d'eau en forêt, de préférence à proximité ou dans la continuité de bras morts existant, contribue, tout comme le débroussaillage et le fauchage, à conserver les structures issues de la dynamique ancienne. D'intéressantes communautés de plantes aquatiques et riveraines s'y développent, de même que plusieurs espèces d'insectes et d'amphibiens.

A la Vieille Aar, les graviers issus des excavations ont présenté une qualité qui a permis leur vente, couvrant ainsi une partie des coûts des travaux; des falaises de graviers ont aussi été aménagées pour suppléer à l'absence de rives abruptes.

### Décapage de stations

A la Vieille Aar, certaines surfaces ouvertes (clairières, bras morts atterris) sont décapées afin de créer des sols minéraux bruts et de réinitier une succession végétale à partir des plantes pionnières. Ces mesures sont à réserver à certains cas précis où les milieux pionniers font défaut.



Le long d'un bras mort, un étang a été creusé en forêt, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Un ancien méandre de l'Aar transformé en marais a été débroussaillé et fauché, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Décapage de station, 2003: Gütighausen aux alentours de la Thur, ZH (Photo: Service conseil Zones alluviales)



Végétation pionnière colonisant une surface décapée, 2003: Alte Aare: Lyss – Dotzingen, BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)

### Ouverture de clairières en pinèdes

Les pinèdes constituent les compartiments forestiers les plus secs de la zone alluviale. Ces forêts ouvertes, riches en communautés spécialisées – sous-bois à tendance steppique ou sécharde, prairies à humidité variable, orchidées et insectes spécialisés – contribuent à la diversité de la mosaïque et des espèces. Leur évolution spontanée tend vers une augmentation de la couverture des arbres, donc à une augmentation de l'ombrage.

A Finges, un programme de coupe des pins sylvestres est exécuté dans les pinèdes steppiques du Rottensand, actuellement à l'abri des crues du Rhône. Le but de ces interventions est de préserver le biotope d'insectes spécialisés, notamment des abeilles sauvages et des orthoptères. A terme, la dynamique naturelle du Rhône rajeunira naturellement les pinèdes; ces travaux ne seront alors plus nécessaires.

A la Thur, des éclaircies importantes sont conduites dans certaines pinèdes afin d'ouvrir la strate arborescente. Par endroit, l'élimination des buissons permettra le fauchage périodique du sous-bois. Dans ces prairies à humidité variable, on trouve la petite centaurée rouge, l'ancolie noirâtre et la gentiane pneumonanthe.



Une prairie sécharde dans le sous-bois de la pinède, 2003: Thurspitz, ZH (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Sources d'information: (Berz Hafner + Partner AG et al., 2000; CREATO, 2000; Loeffel et al., 1999)

### Bibliographie

- Berz Hafner + Partner AG, Künzler Bossert und Partner GmbH, Urbanum AG, Le Foyard, Büro Impuls, Christian Küchli, (Arbeitsgemeinschaft), 2001: Vollzug der Auenverordnung im Gebiet der Alten Aare. Massnahmen. Dossier zur Mitwirkung.
- Creato Netzwerk für kreative Umweltplanung, 2001: ARGE Thurmündung 2000. Technischer Bericht.
- Fischer J., 1998: Giriz Rottenschwil – eine Reuss-Aue im Wandel. Jahresbericht der Stiftung Reusstal 36.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. et Roulier C., 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Cahier de l'environnement n° 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Lachat B., Frossard P.-A., Kirchhofer A. et Roulier C., 2001: Zones alluviales et revitalisation. Fiche zones alluviales N° 5: dossier zones alluviales. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.
- Loeffel K., Streich S., Westrich P. et Zettel J. 1999: Auen-sukzession und Zonation im Rottensand (Pfywald, Kt. VS). II. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen (Hymenoptera, Apidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 72.
- Moor M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitteilungen der Schweizerische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen 34 (4).
- Roulier C., Teuscher F. et Weber B., 1999: Concept de gestion des forêts alluviales. L'environnement pratique – Recommandations. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne.

### Auteurs

Anne-Claude Cosandey  
Christian Roulier, Martin Indermühle

### Adresses de contact

#### Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

#### Service conseil Zones alluviales

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scaza@bluewin.ch, [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

### Commande

Fiche zones alluviales n° 10:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch, [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2004, 2<sup>ème</sup> édition 2005

Gastereholz, n° 74 BE (Photo: Jan Ryser)



## INVENTAIRE DES ZONES ALLUVIALES

On appelle zones alluviales les lieux périodiquement ou épisodiquement inondés bordant les torrents, les rivières, les fleuves et souvent aussi les lacs et dans lesquels les racines des végétaux sont temporairement atteintes par une nappe phréatique à fortes fluctuations. L'inventaire des zones alluviales d'importance nationale comprend également les marges proglaciaires les plus estimables.

Quatre grands fleuves européens – le Rhône, le Rhin, l'Inn et le Tessin – prennent leur source en Suisse. C'est également dans nos Alpes que se trouvent quelques-uns des plus grands glaciers d'Europe. Notre pays assume donc un rôle capital dans la protection des zones alluviales. Faisant suite à la recommandation du Conseil de l'Europe en 1982 qui demandait de protéger les zones alluviales encore existantes la Confédération a procédé à un recensement de ces zones. Les bases légales nécessaires étant disponibles, le Conseil fédéral a pu mettre en vigueur l'ordonnance sur les zones alluviales le 28 octobre 1992. L'inventaire concernait à l'origine 169 zones alluviales d'importance nationale. Il fut

complété à deux reprises, en 2001 et 2003, et comprend actuellement 282 zones alluviales d'importance nationale. L'objectif poursuivi – la mise sous protection nationale des principales zones alluviales de Suisse – est donc approché. Une série d'une quarantaine d'objets situés en majorité en Valais et dans les Grisons est encore en phase de discussion.

La variété des zones alluviales est caractéristique de la Suisse. Elles se situent des Alpes jusqu'en plaine. Leur superficie s'échelonne entre 2.1 et 439.5 hectares. Elles se répartissent en marges proglaciaires et en plaines alluviales alpines, en zones alluviales de cours d'eau (la majorité), en zones alluviales de rives lacustres et en deltas. En fonction de leur régime hydrologique, leur caractère naturel, leur dynamique, leur végétation, leur altitude et la région dans laquelle ils se situent, les objets sont attribués à un type précis. Cette fiche présente cette typologie et les différentes formations végétales rencontrées dans les zones alluviales qui sont des paramètres de base pour le suivi. Pour compléter l'information, des statistiques sur l'inventaire sont présentées.

### Historique de l'inventaire

En 1982, le Département fédéral de l'intérieur chargeait l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) de proposer une liste des zones alluviales d'importance nationale. Un premier inventaire fut établi en 1983 sur la base de connaissances d'experts, d'informations de base et de visites sur le terrain. Après une mise à jour en 1989, 165 objets furent mis en consultation auprès des cantons (Kuhn et Amiet, 1988). Le 15 novembre 1992, l'ordonnance sur les zones alluviales entrainée en vigueur; 169 objets étaient ainsi mis sous protection. Compte tenu des priorités de l'époque, les marges proglaciaires et les plaines alluviales alpines ne figuraient dans l'ordonnance qu'à titre d'exemples. Ces zones ont par la suite été recensées et évaluées systématiquement, au-dessus de 1'800 mètres dans le cadre du projet IGLES (Inventaire des marges proglaciaires et des plaines alluviales alpines) (Gerber et al. 1999). En 2001, 52 marges proglaciaires et 13 plaines alluviales alpines ont été ajoutées à l'inventaire (premier complément).

Le recensement effectué par le WSL ne permettait pas d'analyser complètement le réseau hydrologique; de grosses lacunes subsistaient surtout dans l'étage subalpin. C'est pourquoi, entre 1998 et 2001, toutes les zones situées en dessous de 1'800 mètres furent examinées systématiquement. Les objets recensés furent sélectionnés en plusieurs étapes et inscrits à l'inventaire en 2003 (deuxième complément), après consultation auprès des services cantonaux compétents. L'inventaire compte actuellement 282 objets d'importance nationale représentant une surface totale de 226.2 km<sup>2</sup>, soit environ 0.5 % de la superficie de la Suisse.

## Bases légales

La protection des biotopes est réglementée dans la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (art. 18 ss LPN; RS 451). L'article 18a, al. 1, énonce que «le Conseil fédéral, après avoir pris l'avis des cantons, désigne les biotopes d'importance nationale. Il détermine la situation de ces biotopes et précise les buts visés par la protection». La désignation des biotopes et la définition des objectifs visés par leur protection sont réglementées dans des ordonnances particulières (inventaires) conformément à l'article 16 de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN; RS 451.1). Les inventaires ne sont pas définitifs et font l'objet d'un contrôle régulier. L'inventaire fédéral

des zones alluviales d'importance nationale comprend les objets énumérés dans l'annexe 1 de l'ordonnance sur les zones alluviales (OZA; RS 451.31). Cette ordonnance décrit notamment la délimitation des objets, le but visé par la protection, les mesures de protection et d'entretien ainsi que les devoirs et prestations de la Confédération (art. 4, 5, 9 et 11 OZA). Les cantons règlent la protection et l'entretien des biotopes d'importance nationale. Ils prennent à temps les mesures appropriées et veillent à leur exécution (art. 18a, al. 2, LPN).

Les cantons veillent également à la protection et à l'entretien des biotopes d'importance régionale et locale (art. 18b, al. 1, LPN). Lors de la mise en œuvre de la protection des zones alluviales, l'on tâchera, chaque fois que cela est possible, de coordonner les mesures d'entretien des cours d'eau et les mesures de planification requises en rapport avec des projets de protection contre les crues (art. 3 et 4 de la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau; RS 721.100).

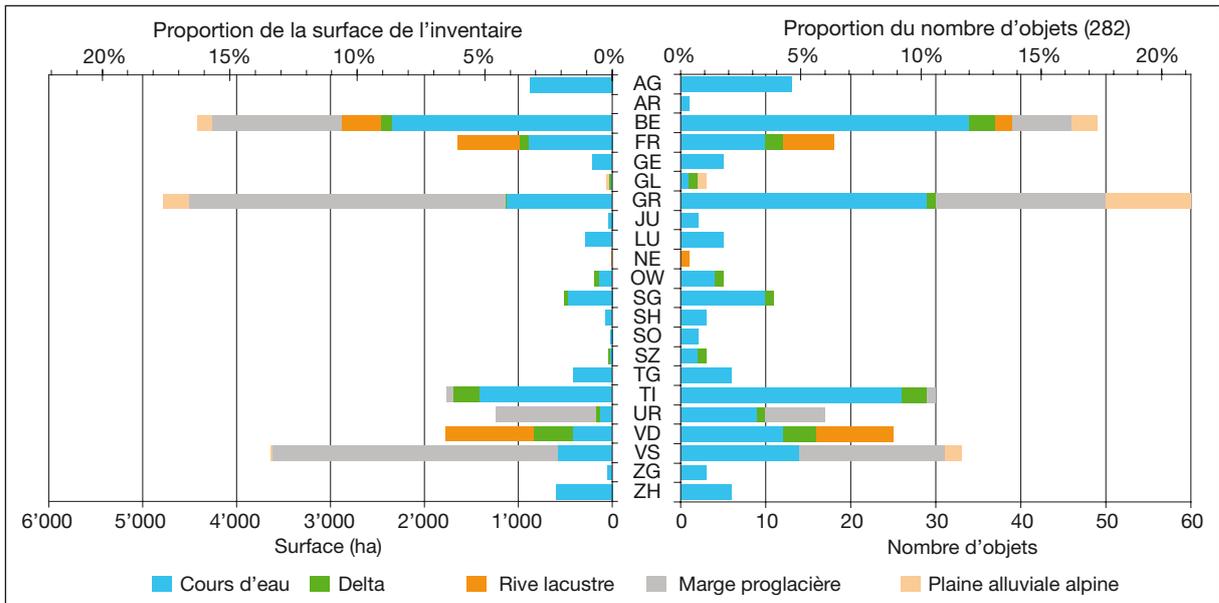
## Types de zones alluviales

Les 282 zones alluviales d'importance nationale peuvent être classifiées en cinq catégories principales en fonction de leur situation, de leur origine et du type de cours d'eau.

Marges proglaciaires	52 objets	8919.0 ha
Plaines alluviales alpines	15 objets	468.5 ha
Zones alluviales de cours d'eau	180 objets	9730.5 ha
Deltas	17 objets	1037.0 ha
Zones alluviales de rives lacustres	18 objets	2462.0 ha

Le canton des Grisons est le plus riche en zones alluviales (21 % du nombre d'objets totale des zones alluviales; cf. graphique 1). La moitié environ des objets du canton sont des marges proglaciaires et des plaines alluviales alpines. Le canton de Berne arrive en deuxième position (17%), il est suivi du Valais avec près de 12% des zones alluviales.

Les catégories principales se subdivisent en dix types selon l'étage altitudinal, la région et la naturalité du système. Pour six types, il existe encore des sous-types. Le graphique 1 présente la répartition des zones alluviales par canton et par catégorie. Les zones alluviales d'importance nationale se situent en majorité sur le Plateau et dans les Alpes. Elles sont rares dans le Jura (cf. carte p. 10-11).



Graphique 1: Répartition des zones alluviales par canton et par catégorie

### 1 Marge proglaciaire (52 objets)

Une marge proglaciaire est un paysage marqué par les fluctuations des glaciers. Elle comprend, au sens de l'inventaire, les zones situées dans les bords du glacier qui étaient recouvertes de glace vers 1850, ainsi que les accumulations glaciaires et fluvioglaciaires situées à proximité immédiate (Gerber et al., 1999). Les marges proglaciaires de l'inventaire comprennent deux domaines différents: le domaine fluvial et le domaine glaciaire.

Le *domaine glaciaire* présente, à la suite de la glaciation, un large éventail d'habitats très différents. Le relief richement structuré, les substrats hétérogènes et les sols portant la marque de différentes époques créent, en interaction avec la présence de l'eau (engorgements, ruisselets, étangs et lacs), une mosaïque variée de sites pour une flore et une faune spécialisées. Le processus de colonisation des surfaces sans glace par les plantes (succession) commence par des associations pionnières et atteint, après des décennies voire des siècles, l'association climatique correspondant à la situation géographique. Dans le domaine glaciaire, cette suite peut s'observer en aval du bord actuel du glacier jusqu'aux moraines frontales qui témoignent de son extension antérieure.

Les *domaines fluviaux* sont eux aussi fortement

marqués par le glacier dans les marges proglaciaires. Les fluctuations journalières de débit durant l'été, le trouble caractéristique de l'eau (coloration blanchâtre dite «lait glaciaire») et les fluctuations des matériaux charriés sont influencés par le glacier. L'inondation, les dépôts et transports de sédiments et les constantes divagations du cours d'eau forment le domaine fluvial. En général, seules des plantes pionnières poussent dans ce milieu.

La variété et la mosaïque de la végétation dans les marges proglaciaires s'expriment par la présence, dans un proche voisinage, de végétation pionnière, d'associations riveraines et de groupements fontinaux, d'associations des bas-marais, de pelouses, d'arbustes et de fourrés, de végétation alluviale et de forêt.



Vadret da Morteratsch, n° 1238 GR

## 2 Plaine alluviale alpine (15 objets)

Là où le cours d'une rivière s'aplatit et s'élargit, le cours d'eau se ramifie en plusieurs bras et des bancs de sable et de gravier se forment. Les plaines alluviales alpines comprennent les régions plates situées au-dessus de 1'800 mètres, marquées par les inondations et les déplacements et dépôts de sédiments, ainsi que les vestiges des surfaces avoisinantes de même origine (Gerber et al. 1999). Elles peuvent également être situées à l'intérieur de marges proglaciaires. Les plaines alluviales alpines connaissent une alternance de phases d'atterrissement et d'érosion. Lorsque l'atterrissement domine, le domaine fluvial s'élargit. Si l'érosion domine, le domaine dynamique rétrécit et le lit du cours d'eau se creuse. Des terrasses pouvant comprendre plusieurs niveaux se forment le long de l'eau. Sources et ruisseaux alimentés par les nappes souterraines sont des phénomènes fréquents dans les plaines alluviales alpines. Les cônes de déjection et les cônes d'alluvions de ruisseaux latéraux influencent le tracé et la structure du lit principal.

Les plaines alluviales alpines sont très dynamiques. Les inondations, la sédimentation, le débâi et le déplacement du lit peuvent modifier radicalement, en très peu de temps, les conditions à proximité du lit. Des phénomènes de succession et de zonation peuvent s'observer si les conditions restent stables pendant un certain temps. Les plaines alluviales alpines présentent les mêmes associations végétales que les domaines fluviaux des marges proglaciaires.



Plaun Segnas Sut, n° 1316 GR

## Zones alluviales de cours d'eau (3-8)

Il s'agit du type de zones alluviales le plus fréquent et le plus dynamique des altitudes inférieures. Elles sont principalement caractérisées par l'effet mécanique de l'eau et des sédiments. La végétation se compose d'une mosaïque d'associations pionnières, de fourrés et de forêts alluviales. Il n'existe guère de systèmes entièrement naturels. En maints endroits,

des aménagements restreignent la dynamique. Dans ce cas, il manque une régénération régulière derrière la digue. La végétation ne peut se maintenir que lorsque le niveau de la nappe phréatique est suffisamment élevé. Les forêts alluviales à bois dur et d'«autres forêts» dominent de plus en plus. On peut différencier les zones alluviales de cours d'eau comme suit:

## 3a Cours d'eau naturel de l'étage subalpin (21 objets)

Ces systèmes se trouvent dans les cours d'eau situés entre 1'320 et 2'020 mètres dans le massif alpin. Ils sont peu entravés par des aménagements. Certains objets sont même encore totalement intacts.

La dynamique est forte en général; elle se caractérise par un large lit principal et, souvent, par une mosaïque végétale complexe. La végétation pionnière herbacée, les fourrés de saules buissonnants et les forêts d'aulnes blancs dominent dans les secteurs dynamiques. Les zones les plus stables abritent des forêts d'épicéas subalpines qui ont souvent été défrichées pour gagner des pâturages.



Chiemadmatte, n° 135 VS

**3b Cours d'eau corrigé de l'étage subalpin** (3 objets)

Il s'agit des zones alluviales limitrophes du tracé corrigé de l'Inn en Haute-Engadine, à une altitude située entre 1'690 et 1'710 mètres. Le fleuve est endigué et les surfaces se trouvant à l'extérieur des digues ne peuvent plus se régénérer. Certaines d'entre elles bénéficient de la nappe phréatique et de l'eau des affluents de l'Inn, eux aussi corrigés et modifiés. La végétation garde les caractéristiques des zones alluviales; bas-marais et formations à bois tendre sont bien représentés.



Isla Glischa-Arvins-Segli, n° 190 GR

**4a Cours d'eau naturel de l'étage montagnard** (59 objets)

Ces zones alluviales se situent entre 560 et 1'420 mètres et sont peu entravées par des aménagements; certaines sont pratiquement intactes. La dynamique de ces systèmes est généralement très marquée. Elle se caractérise par un large lit principal et une mosaïque complexe, où végétation pionnière herbacée et forêts d'aulnes blancs dominant; des fourrés de saules buissonnants et des steppes alluviales sèches complètent le tableau. Des forêts alluviales à bois dur apparaissent en dessous de 1'000 mètres.



Senseauen, n° 55 BE, FR

**4b Cours d'eau corrigé de l'étage montagnard** (11 objets)

Ces zones sont corrigées par des aménagements et des enrochements et certains objets se caractérisent par le creusement (incision) du lit de la rivière. La composition de la végétation est identique à celle des systèmes naturels de l'étage montagnard. Toutefois, en raison de la dynamique affaiblie par les aménagements, la végétation pionnière herbacée et les forêts alluviales à bois tendre y sont moins fréquentes et l'influence climacique plus prononcée.



Augand, n° 71 BE

**5a Cours d'eau naturel de l'étage collinéen du Plateau** (24 objets)

Dans cet étage, compris entre 280 et 660 mètres, se situent les zones alluviales du Plateau suisse (principalement dans le bassin versant de l'Aar et du Rhin). Certains objets comprennent des bras morts, vestiges d'anciennes plaines inondées, dans lesquelles se trouvent des associations des bas-marais. Les petits et moyens cours d'eau de ce type sont souvent peu transformés. La végétation y est riche, allant des espèces pionnières herbacées à de vastes forêts alluviales à bois dur (dominées par le frêne, l'orme et l'érable) en passant par les formations à bois tendre (saules blancs, aulnes blancs, aulnes noirs). La forêt climacique est composée ici de hêtres et de chênes.



La Roujarde, n° 121 VD



Seldenhalde, n° 4 SH

**5b Cours d'eau corrigé de l'étage collinéen du Plateau** (27 objets)

Dans ces objets, le tracé de la rivière a été modifié par d'importantes corrections des eaux. Des aménagements empêchent l'eau de déborder sur la berge et d'inonder les forêts alluviales. La végétation est dominée par des forêts alluviales à bois dur et des forêts climaciques. Les forêts alluviales à bois tendre sont partiellement, voire totalement absentes. Lorsque l'endiguement est très étroit, la végétation pionnière herbacée fait également défaut.



Thurauen Wil-Weieren, n° 18 SG

**6a Cours d'eau naturel de l'étage collinéen du sud des Alpes et du Plateau occidental** (13 objets)

Il s'agit des zones situées entre 200 et 630 mètres au sud des Alpes et sur le Plateau occidental (canton de Genève). En général, les rivières ont un large lit principal dû au climat local et au relief des montagnes environnantes. La mosaïque de la végétation est très complexe et riche en espèces en raison de la forte dynamique. Elle comprend différentes espèces herbacées, ainsi que des forêts alluviales à bois dur et à bois tendre. L'état climacique correspond ici à la chênaie. Ce type de zones est l'un des plus importants et des plus riches en espèces du pays avec les zones alluviales de l'étage collinéen des Alpes centrales.



Saleggio, n° 170 TI

**6b Cours d'eau corrigé de l'étage collinéen du sud des Alpes et du Plateau occidental** (7 objets)

Dans plusieurs objets, les aménagements entraînent de forts abaissements du lit. La végétation est dominée par des forêts alluviales à bois dur et des forêts climaciques. Certains objets comprennent des bras morts colonisés par des associations des bas-marais.



Boschetti, n° 167 TI

**7 Cours d'eau de l'étage collinéen des Alpes centrales** (6 objets)

Ces zones alluviales étendues se trouvent le long des grands cours d'eau de la plaine rhénane et de la plaine du Rhône, à l'intérieur du massif alpin. La dynamique y est forte en raison de la proximité des montagnes et des tracés relativement peu aménagés. La mosaïque de la végétation comprend de nombreuses formations pionnières herbacées, des saulaies et des forêts d'aulnes blancs ainsi que des peupliers noirs. Les zones les plus sèches sont colonisées par des espèces proches de celles des steppes. Des pinèdes se sont installées dans les secteurs les plus stables.

En raison de leur taille, de leur diversité et de leur forte dynamique, les zones alluviales de l'étage



Pfynwald, n° 133 VS

collinéen des Alpes centrales sont les plus caractéristiques et les plus riches en espèces du pays.

**8a Singularité: cônes d'alluvions de l'étage collinéen** (2 objets)

Ces systèmes se trouvent dans les cônes d'alluvions étendus de deux torrents de la vallée de la Sarner Aa (OW). Ces cours d'eau se caractérisent par une forte déclivité et une dynamique marquée; ils charrient des sédiments grossiers et présentent une végétation de l'étage montagnard (domination des forêts d'aulnes blancs), bien que les objets soient plutôt situés à basse altitude (500 et 520 mètres).



Lau, n° 101 OW

**8b Singularité: cours d'eau en milieu marécageux** (5 objets)

Ces zones alluviales se développent sur les sols plats et marécageux des vallées jurassiennes du canton de Vaud et de Suisse centrale, à une altitude située entre 300 et 1040 mètres. En raison de la faible déclivité, le fleuve décrit des méandres et la dynamique s'illustre par des inondations périodiques.

La végétation comprend des bas-marais et des roselières isolées. Les objets de l'étage collinéen sont caractérisés par les aulnaies noires.



Biber im Ägerried, n° 110 SZ, ZG

**8c Singularité: cours d'eau jurassiens** (2 objets)

Les deux objets qui ont assez bien conservé leur caractère originel se trouvent le long du Doubs. Le fleuve transporte peu de sédiments et a tendance à s'enfoncer. La dynamique est d'intensité moyenne et les zones inondées sont réduites. La végétation correspond à celle d'une zone alluviale de l'étage montagnard malgré l'altitude peu élevée (460 mètres). Les forêts alluviales se composent d'aulnes blancs et de frênes. Plusieurs terrasses alluviales ont été transformées en prairies grasses.



La Réchesse, n° 144 JU

**9 Delta** (17 objets)

Les deltas se situent aux embouchures de cours d'eau dans des lacs et présentent les caractéristiques des deux milieux. L'écoulement des eaux et le charriage des alluvions sont ici ralentis. Le matériau se dépose et forme des bancs qui avancent lentement dans le lac. La plupart des deltas se situent à l'étage collinéen. La majorité d'entre eux ont été aménagés, la dynamique des dépôts d'alluvions est fortement réduite par les digues et l'extraction du gravier. Seuls quelques deltas de petits cours d'eau sont encore intacts. Rapportée au nombre total de deltas, la proportion d'embouchures actives (qui s'étendent) est très faible. La végétation marque une transition entre un écoulement dynamique et un état stagnant. Les forêts alluviales se mélangent avec la végétation pionnière et les marais. Le rivage est prolongé par une zone d'eaux peu profondes.



Reussdelta, n° 105 UR (Photo: Ottomar Lang)

**Zones alluviales de rives lacustres**

Le long de nombreuses rives de lacs, la végétation est déterminée par les crues régulières et les variations du niveau de la nappe phréatique. La dynamique mécanique se borne ici et là au ressac. Dans les zones alluviales des lacs, la végétation des zo-

nes alluviales et celle des marais sont étroitement imbriquées.

En Suisse, les plus grandes zones alluviales de rives lacustres se trouvent dans la région des Trois-Lacs. L'on peut distinguer les deux sous-types suivants:

**10a Rive de lacs des étages collinéen et montagnard (13 objets)**

Ces zones alluviales bordent la rive naturelle des Trois-Lacs (à 430 mètres). Les systèmes sont influencés à la fois par la dynamique lacustre (vagues, fluctuations du niveau) et par celle des affluents (ruisseaux). L'environnement étant relativement récent (il date de la correction des eaux du Jura en 1880), la végétation a un caractère pionnier qui justifie l'inscription à l'inventaire. La zonation de la végétation commence avec les roseaux et les bas-marais, puis viennent les forêts de saules blancs et d'aulnes blancs et les aulnaies noires. Dans les forêts alluviales à bois dur limitrophes, les frênaies substrats fins et les forêts alluviales de transition dominant.



Le Chablais, n° 307 FR

**10b Rive de lacs de retenue des étages collinéen et montagnard (5 objets)**

Ces zones se situent dans les secteurs riverains des lacs de retenue le long des grandes rivières du Plateau et des Préalpes (entre 320 et 800 mètres). Les sédiments fins sont colonisés par des espèces pionnières herbacées annuelles ou persistantes puis par des fourrés de saules buissonnants et des saulaies. Les forêts de saules blancs se maintiennent grâce aux fluctuations de niveau causées par l'utilisation de la force hydraulique.



Broc, n° 64 FR

La carte présentée aux deux pages suivantes montre la répartition des zones alluviales d'importance nationale selon leur typologie.

**Typologie des zones alluviales**

*Zones alluviales alpines*

- 1. Marge proglaciaire
- 2. Plaine alluviale alpine

*Zones alluviales de cours d'eau*

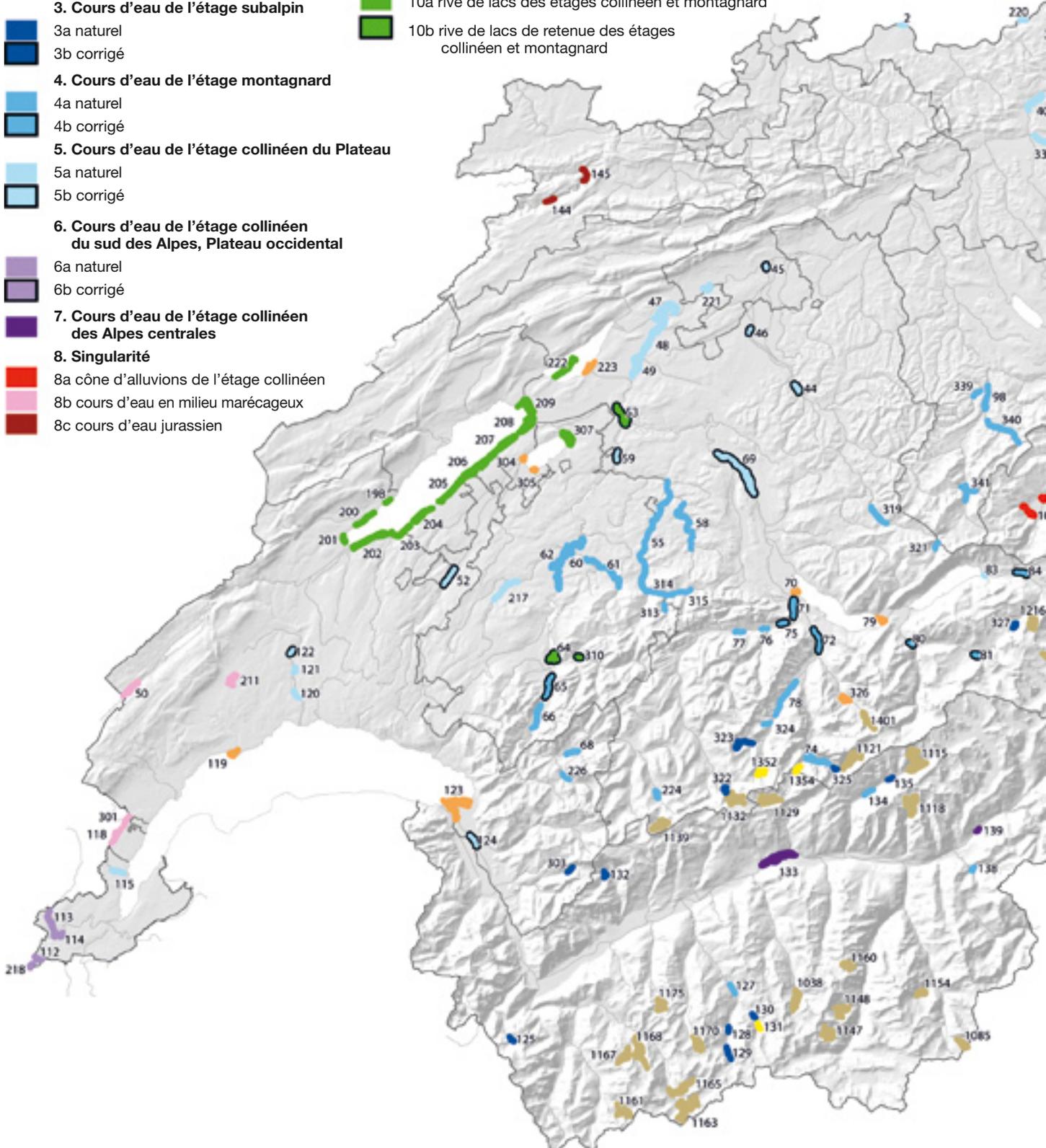
- 3. Cours d'eau de l'étage subalpin**
  - 3a naturel
  - 3b corrigé
- 4. Cours d'eau de l'étage montagnard**
  - 4a naturel
  - 4b corrigé
- 5. Cours d'eau de l'étage collinéen du Plateau**
  - 5a naturel
  - 5b corrigé
- 6. Cours d'eau de l'étage collinéen du sud des Alpes, Plateau occidental**
  - 6a naturel
  - 6b corrigé
- 7. Cours d'eau de l'étage collinéen des Alpes centrales**
  - 7a naturel
  - 7b corrigé
- 8. Singularité**
  - 8a cône d'alluvions de l'étage collinéen
  - 8b cours d'eau en milieu marécageux
  - 8c cours d'eau jurassien

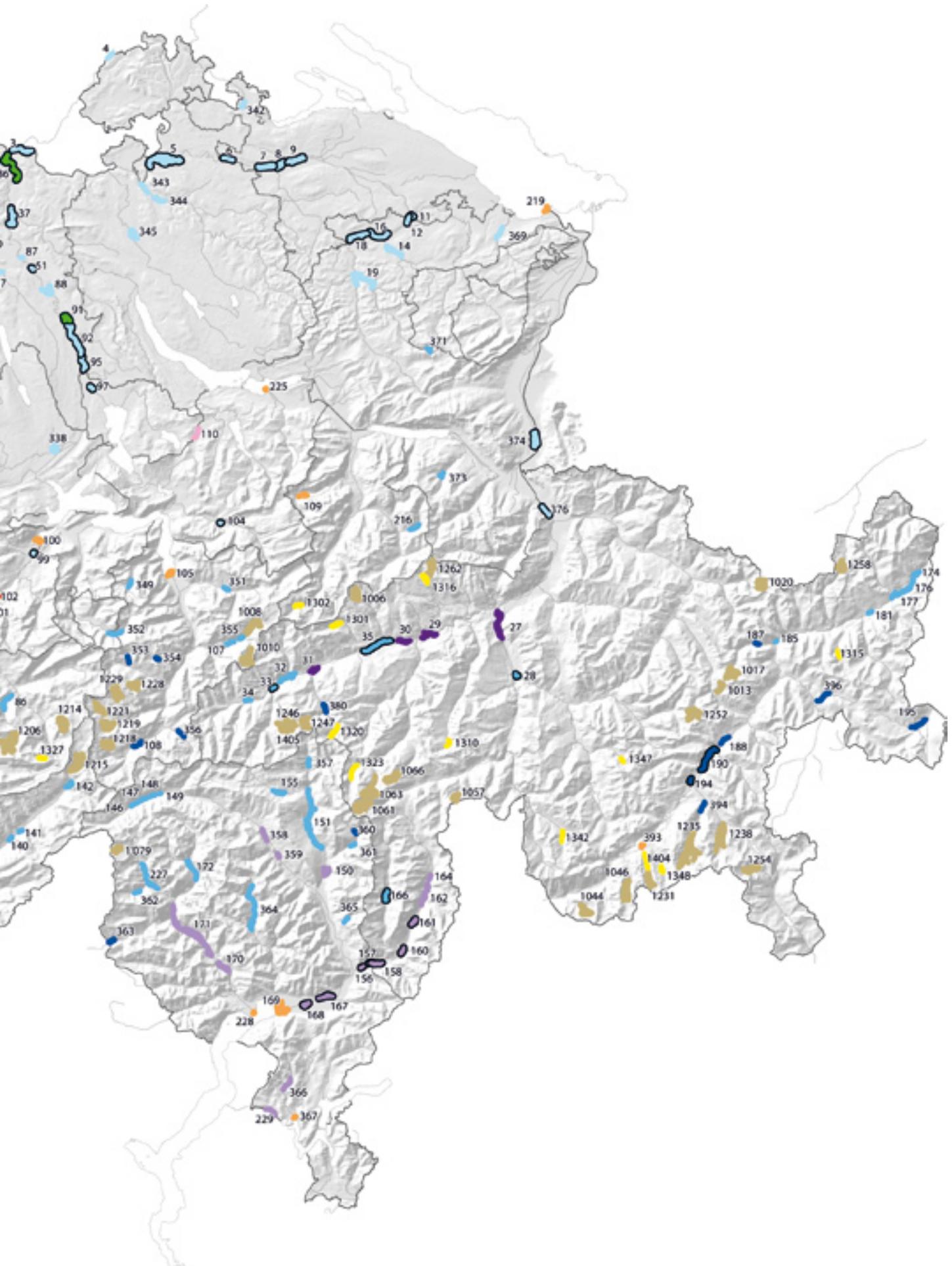
*Deltas*

- 9. Delta

*Zones alluviales de rives lacustres*

- 10. Rive lacustre**
  - 10a rive de lacs des étages collinéen et montagnard
  - 10b rive de lacs de retenue des étages collinéen et montagnard

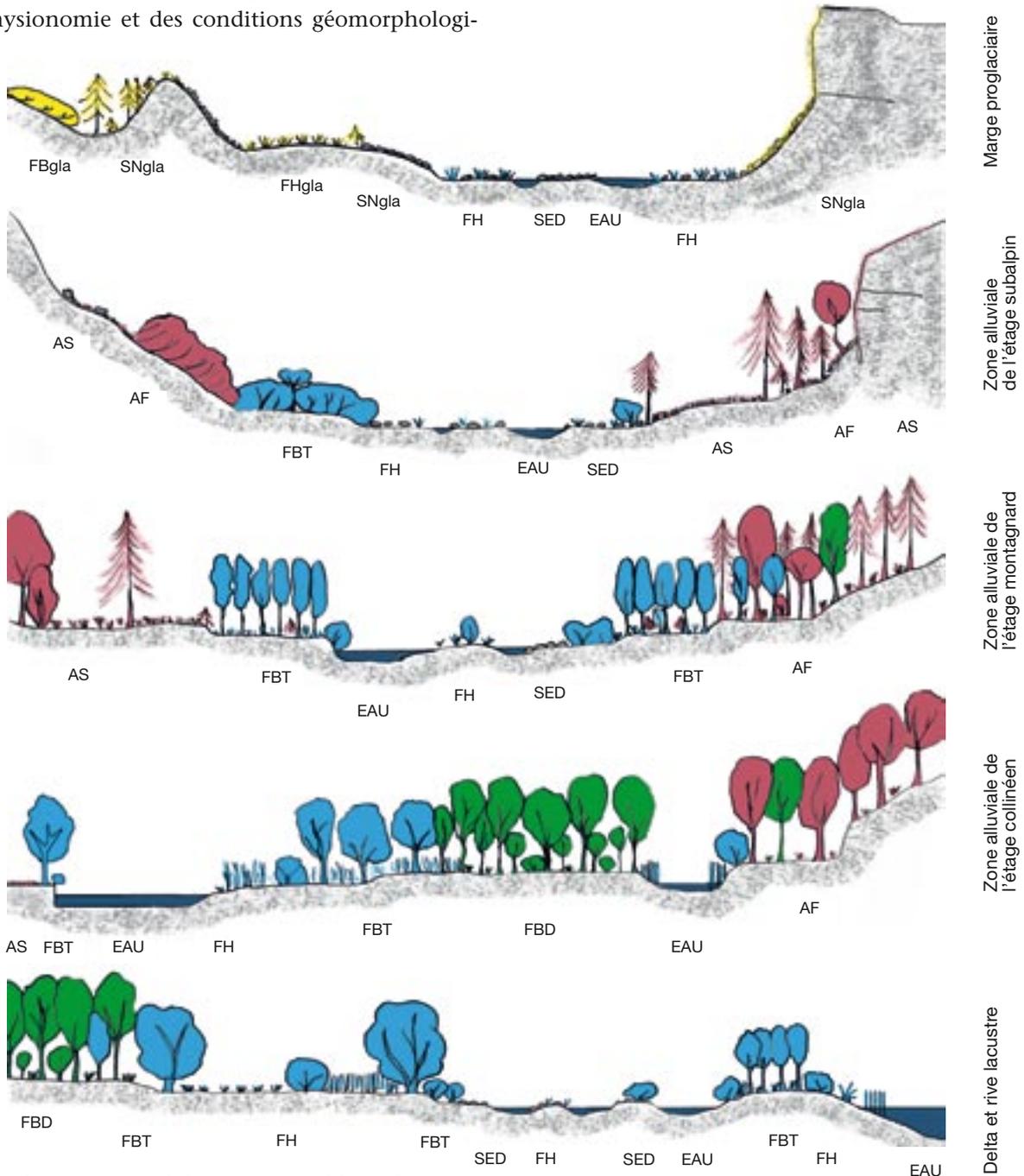




## Les formations alluviales

En fonction de leur végétation et de leur géomorphologie, les zones alluviales peuvent être décrites par dix formations alluviales. Elles regroupent différentes associations végétales présentant une physionomie et des conditions géomorphologi-

ques identiques. Mise à part les surfaces recouvertes d'eau, on distingue les formations des surfaces alluviales et celles des surfaces glaciaires.



**Zonation de la végétation alluviale et formations**  
(dessin: C. Roulier / S. Tschäppeler)

- EAU Eau
- SED Alluvions nues à faiblement colonisées
- FH Formation herbacée du domaine alluvial
- FBT Formation alluviale à bois tendre
- FBD Formation alluviale à bois dur
- AF Autres forêts
- SNgla Surface glaciaire nue à faiblement colonisée
- FHgla Formation herbacée du domaine glaciaire
- FBgla Formation boisée du domaine glaciaire
- AS Autres surfaces

La signification des couleurs est la suivante:

- végétation pionnière: végétation alluviale herbacée ou à bois tendre colonisant les alluvions nues
- végétation post-pionnière: forêt alluviale à bois dur succédant aux formations pionnières
- végétation non alluviale: forêts non alluviales, prairies, zones agricoles et surfaces aménagées
- végétation du domaine glaciaire: végétation colonisant les surfaces façonnées par les glaciers (concerne seulement les zones alluviales alpines)

**Eau**

Dans les zones alluviales, l'eau revêt les apparences les plus diverses: cours d'eau principal avec bras secondaires, canaux et bras morts, étangs, mares et lacs.

**Alluvions nues à faiblement colonisées**

Cette formation contient les bancs de cailloux, de galets, de gravier, de sable, de limon ou d'argile exondés durant les basses eaux. Lorsqu'elles se prolongent, les formations alluviales herbacées s'installent progressivement; elles sont détruites lors de la crue suivante.



**Formation herbacée du domaine alluvial**

Cette formation colonise les bancs de sédiments et les terrasses rajeunies de manière régulière par les crues. Elle comprend des espèces pionnières herbacées, les gazons des lieux piétinés et inondés, des mégaphorbiaies nitrophiles et une végétation annuelle ainsi que toutes les associations des bas-marais. La diversité des espèces y est élevée. L'air et l'eau véhiculent de nombreuses graines et une faible concurrence règne entre les espèces. Des germinations et des plantules de saules, d'aulnes et de peupliers accompagnent fréquemment les espèces herbacées pionnières.



**Formation alluviale à bois tendre**

Ces formations colonisent les îles du cours d'eau ainsi que la zone située entre le lit principal et la forêt alluviale à bois dur. Il s'agit principalement de bosquets et de forêts composés d'essences à bois relativement léger telles que saules, aulnes ou peupliers. Les fourrés à épine-vinette et à argousier, les fourrés d'aulne vert colonisant la zone alluviale et les fourrés de saules alpins appartiennent aux formations à bois tendre en raison de leur caractère pionnier.



**Formation alluviale à bois dur**

Ces formations se trouvent dans les zones les plus éloignées de la rivière ainsi que sur les terrasses supérieures. Elles sont caractérisées par le frêne, l'orme de montagne et l'érable plane. Les formations à bois dur sont sous l'influence permanente ou temporaire de la nappe phréatique et même des inondations lors des crues exceptionnelles.



### Autres forêts

Les «autres forêts» occupent généralement les surfaces situées à l'extérieur de la zone inondée. Il s'agit des forêts de pentes, d'autres forêts installées sur d'anciennes terrasses alluviales et sur des rochers ainsi que des reboisements. Les espèces climatiques telles que hêtre, chêne, épicéa ou mélèze dominant dans cette formation. Pins, frênes, ormes, érables et bouleaux apparaissent isolément, car ces espèces peuvent coloniser également les zones forestières non liées au cours d'eau. Les pinèdes sèches sur les bancs de gravier rarement inondés des terrasses fluviales du Plateau et des Alpes centrales sont également attribuées à cette formation.



### Surface glaciaire nue à faiblement colonisée

Rochers et éboulis morainiques caractérisent cette formation. Elle comprend les surfaces récemment libérées par la glace ainsi que les flancs et secteurs rocheux escarpés des marges proglaciaires, exposés à l'érosion. À première vue, ces surfaces semblent souvent dénudées. Mais à y regarder de plus près, l'on aperçoit quelques espèces pionnières, voire des îlots de végétation.



### Formation herbacée du domaine glaciaire

Sur les surfaces plus stables, la couverture végétale augmente en même temps que le sol se forme. La diversité des espèces y est très riche. Des espèces pionnières côtoient des espèces d'associations végétales qui poussent en dehors des marges proglaciaires. Mais les gazons ou les zones humides au stade final de l'évolution de la végétation (succession) sont rares. Elles se limitent généralement aux moraines frontales ou aux zones plates éloignées du glacier.



### Formation boisée du domaine glaciaire

Les forêts évoluées sont rares dans les marges proglaciaires. En revanche, des peuplements de saules ou d'aulnes verts peuvent marquer localement la zone. Ils sont importants pour la flore (enrichissement de la diversité des espèces végétales et de l'aspect du paysage) et la faune (base alimentaire pour les gallinacées, camouflage pour les cerfs et les chamois).



**Autres surfaces**

Elles comprennent des secteurs qui ne sont pas atteints par les crues mais qui forment une unité fonctionnelle avec la zone alluviale. En font partie la végétation rudérale en dehors de la zone alluviale, diverses prairies (prairies alpines, prairies sèches, prairies grasses) et la végétation des flancs, des éboulis et des cônes d'alluvions. Les zones exploitées intensivement telles que constructions, installations diverses, routes, places de stationnement, aménagements des cours d'eau et terres cultivées appartiennent également à cette formation.



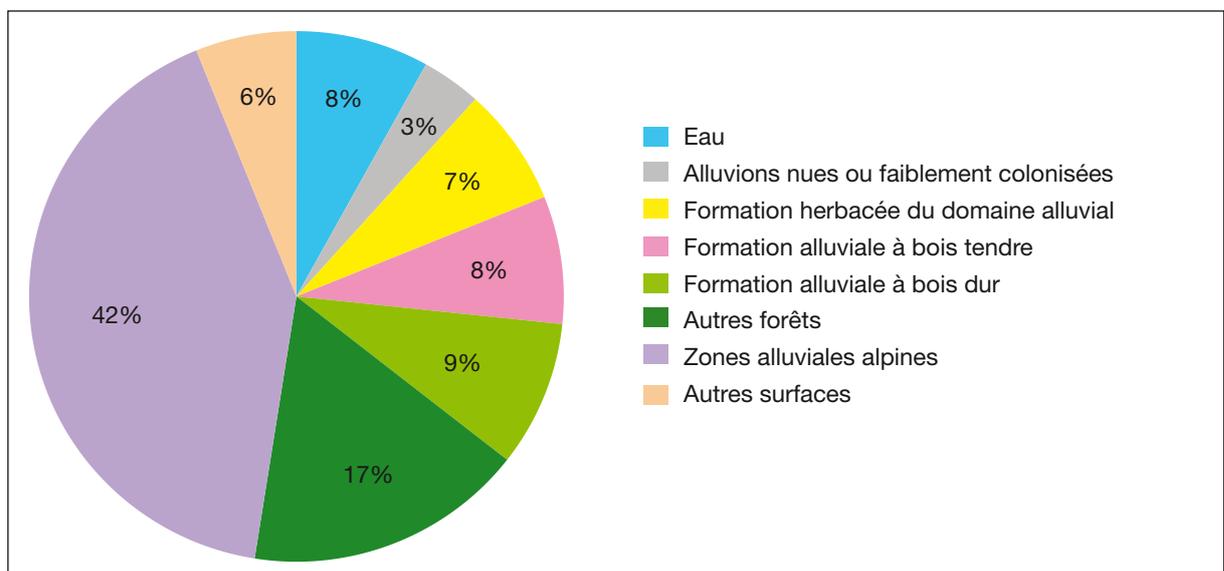
**Quelques chiffres**

Les représentations graphiques réalisées sur la base d'analyses statistiques démontrent la diversité de l'inventaire et donnent un aperçu de la répartition des objets en fonction des régions biogéographiques, des étages altitudinaux et de l'étendue des surfaces. Des figures illustrant les conditions de débit et les diverses exploitations des objets complètent la description.

**Répartition des formations**

Les représentations graphiques de la répartition des formations dans les objets de l'inventaire se basent sur la cartographie des zones alluviales qui a été réalisée successivement à partir de 1987 (Gallandat et al. 1993). Les unités de végétation cartographiées

ont été regroupées en formations alluviales. Pour les marges proglaciaires et les plaines alluviales alpines, la répartition des formations n'est pas encore disponible. Les surfaces appartenant à ces objets ont donc été attribuées à la catégorie des zones alluviales alpines dans tous les graphiques. Environ 42 % de la superficie totale de l'inventaire est couvert par des zones alluviales alpines (cf. graphique 2). Dans les marges proglaciaires, les formations du domaine glaciaire forment la plus grande partie. Par rapport à l'ensemble de l'inventaire, les «autres forêts» occupent la deuxième place avec 17%. Elles sont suivies des formations alluviales à bois dur, formations alluviales à bois tendre et des formations herbacées du domaine alluvial.

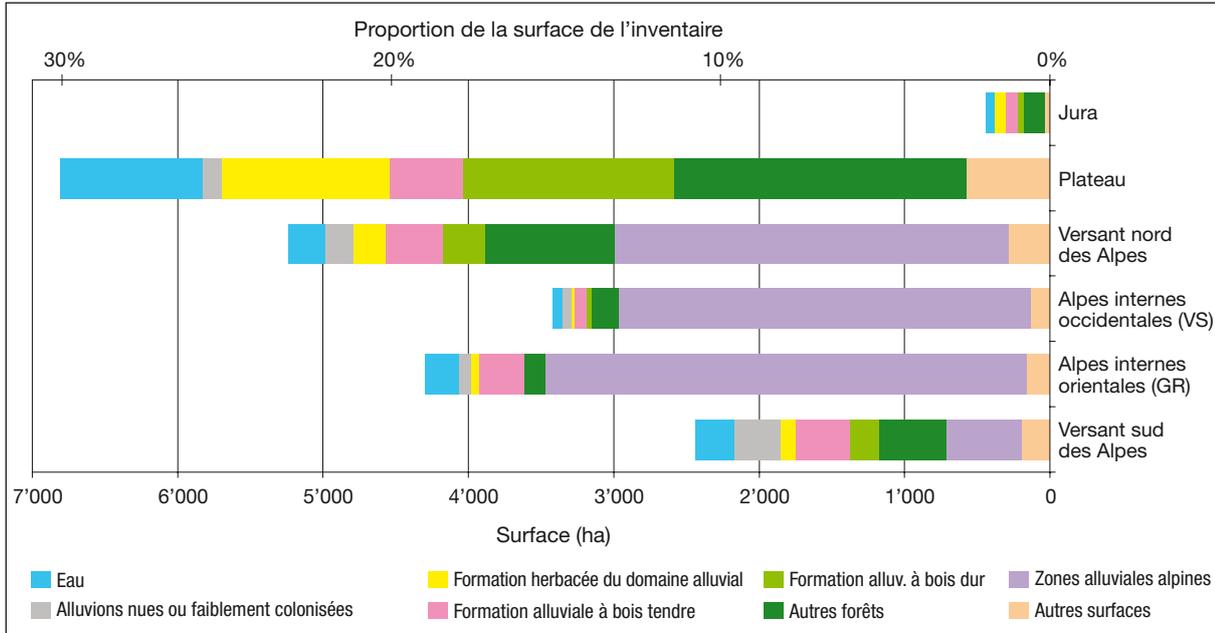


Graphique 2: Répartition des formations par rapport à la superficie totale de l'inventaire des zones alluviales (en %). Les zones alluviales alpines sont représentées globalement.

**Régions biogéographiques**

Les zones alluviales alpines sont situées en majorité sur le versant nord des Alpes ainsi que dans l'est et l'ouest des Alpes centrales (cf. graphique 3). Les forêts alluviales à bois dur se rencontrent surtout sur le Plateau, où elles représentent presque un cinquième des formations cartographiées

dans la région. Elles sont également présentes sur les versants nord et sud des Alpes, mais quasiment pas dans les Alpes centrales. Les forêts alluviales à bois tendre se trouvent dans toutes les régions, mais ne constituent guère plus de 10% de la totalité des formations, sauf sur le versant sud des Alpes où elles représentent 15%.

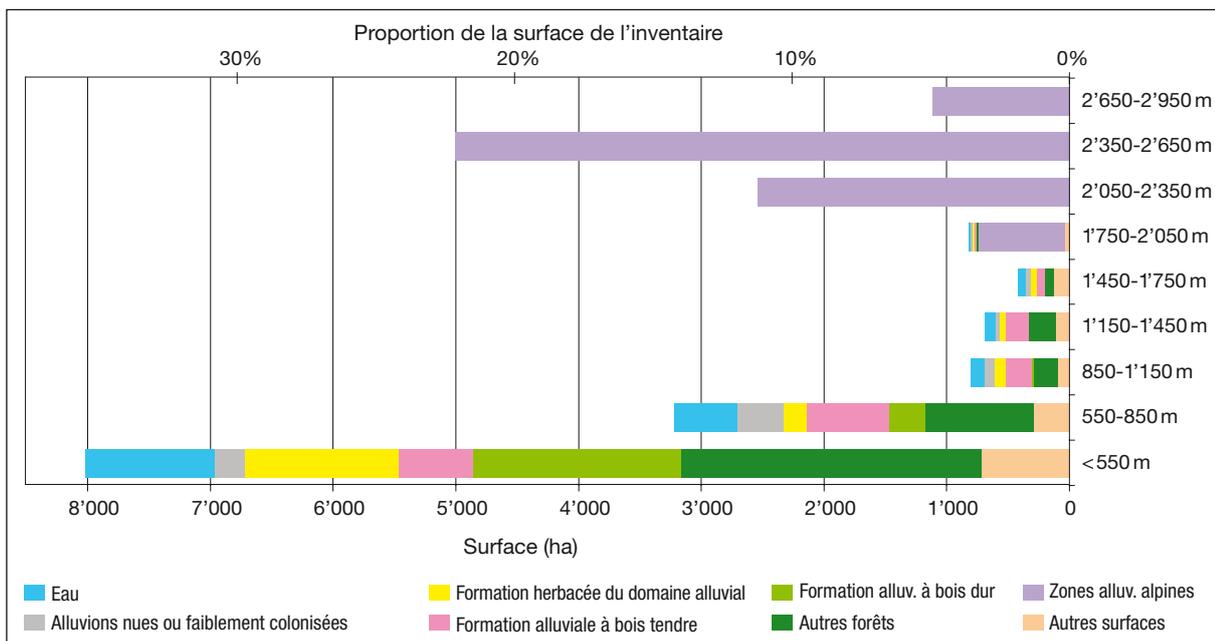


Graphique 3: Répartition des formations et des zones alluviales par région biogéographique (Gonseth et al. 2001)

**Etages altitudinaux**

Près d'un tiers des zones alluviales est situé en plaine, jusqu'à 550 mètres (cf. graphique 4), où les formations alluviales herbacées sont nettement plus fréquentes qu'aux autres altitudes. Les

forêts alluviales à bois dur sont bien représentées jusqu'à 850 mètres. Au-delà, elles apparaissent isolément pour disparaître complètement à partir de 1'450 mètres.

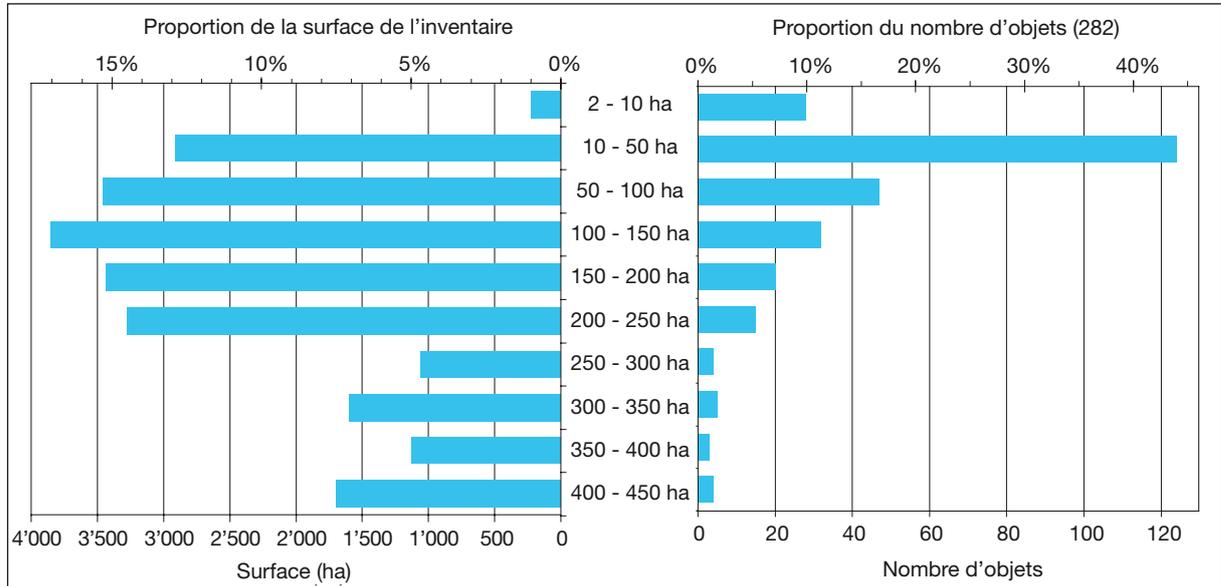


Graphique 4: Répartition des formations et des zones alluviales par étage altitudinal

**Taille des objets**

L'étendue des zones alluviales est très variable (cf. graphique 5). Elle s'échelonne entre 2,1 ha (Jägglisglunte, n° 83) et 439,5 hectares (Glacier d'Otemma,

n° 1163). La plupart des objets (44%) ont entre 10 et 50 hectares.



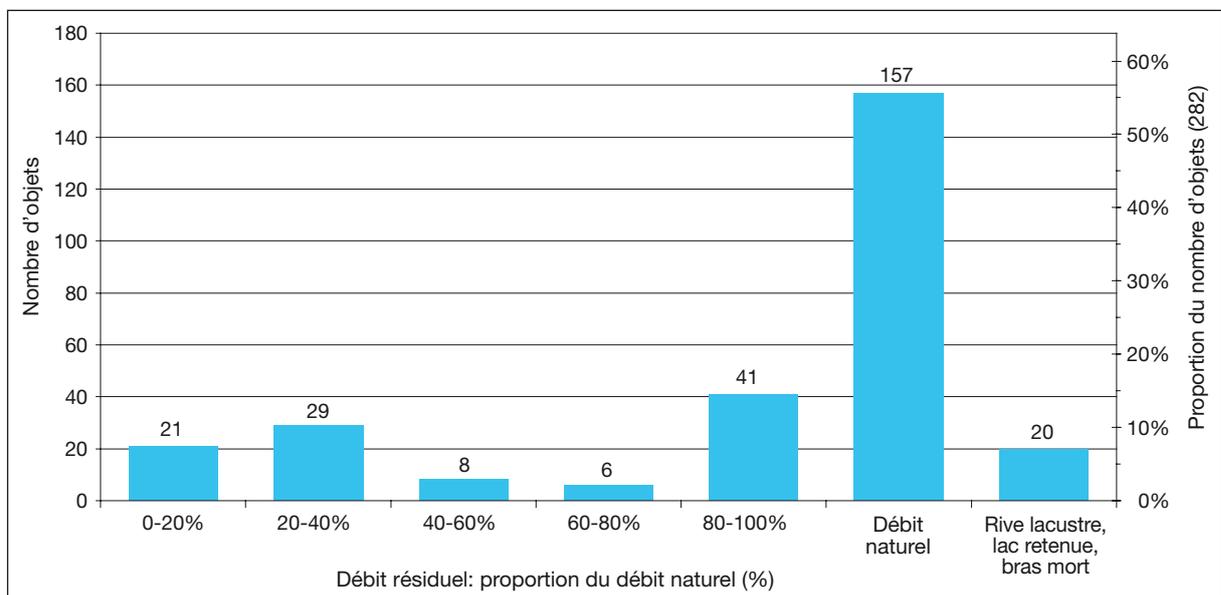
Graphique 5: Répartition des zones alluviales par surface

**Variations de débit**

L'utilisation de la force hydraulique entrave le débit de plusieurs zones alluviales. La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) de 1991 définit des débits résiduels minimaux pour les cours d'eau à débit variable.

Dans 157 objets ou 56% des zones alluviales, le débit est encore naturel (cf. graphique 6). Le débit résiduel se situe entre 80 et 100% dans 41 objets, soit 14,5% des zones. Il est inférieur dans les autres

objets. La présence de crues et une quantité d'eau suffisante entretient la dynamique alluviale. Dans le cas contraire, la zone alluviale s'assèche et perd sa flore et sa faune typiques. Cependant, l'évaluation de la qualité d'une zone alluviale sur la base des tronçons à débit résiduel doit se faire individuellement, car les affluents et la nappe phréatique jouent également un rôle déterminant.



Graphique 6: Répartition des zones alluviales par pourcentage du débit résiduel

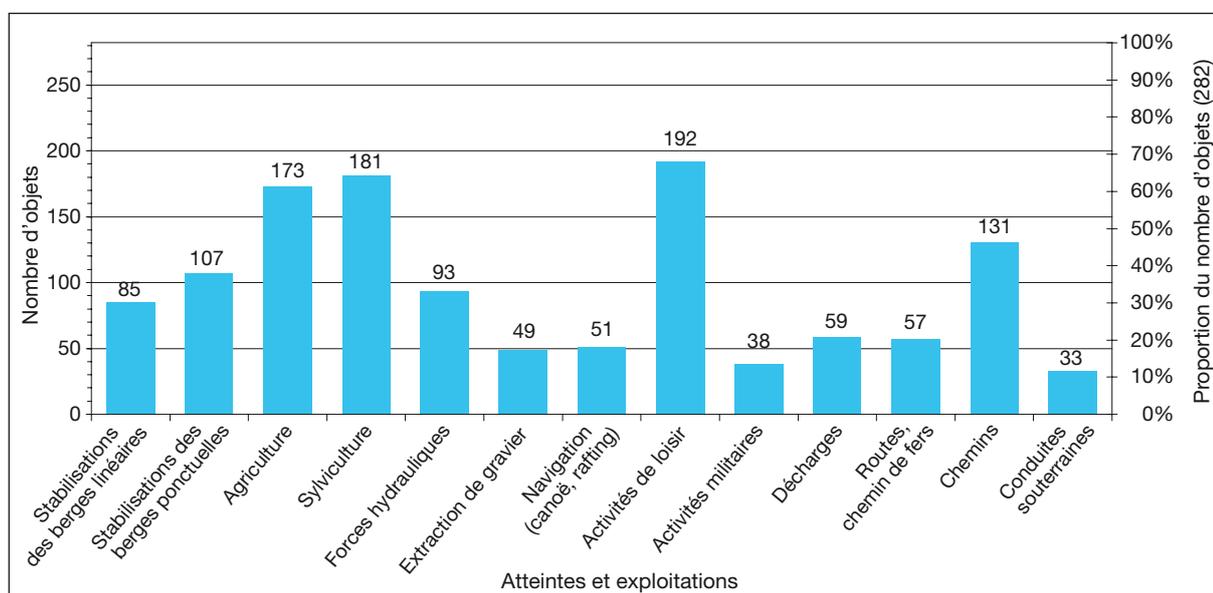
### Exploitations

Deux tiers des objets d'importance nationale présentent clairement des traces d'interventions humaines telles que:

- stabilisation des berges
- exploitation agricole, pâturages
- sylviculture, plantations
- forces hydrauliques
- extraction de gravier
- navigation (canoë, rafting)
- activités de loisir
- activités militaires
- décharges
- routes, chemins de fer, chemins
- conduites souterraines

Les stabilisations linéaires et ponctuelles des berges constituent globalement l'atteinte la plus fréquente, et elles ont des conséquences importantes pour les zones alluviales (cf. graphique 7). Les activités de loisir, la sylviculture et l'agriculture sont d'autres exploitations fréquentes.

Selon le dernier questionnaire aux cantons de 2002 (Bonnard, L. et Thielen, R. 2003), la plupart des exploitations peut être compatible avec les objectifs visés par la protection. Elles sont réglementées dans des arrêtés de protection ou par des contrats. Les conflits surviennent le plus souvent en relation avec l'utilisation des forces hydrauliques, l'agriculture, les décharges, les activités de loisir et l'extraction du gravier.



Graphique 7: Atteintes et exploitations dans les zones alluviales

### Valeur des zones alluviales

Les zones alluviales ont une richesse biologique supérieure à la moyenne. Quelque 1'200 espèces végétales y sont représentées de manière répétée. Avec les espèces alpines et subalpines, ce nombre pourrait même dépasser 1'500, ce qui correspond à la moitié des espèces végétales présentes en Suisse. La grande diversité de vertébrés, d'insectes et de mollusques terrestres et aquatiques comprend environ 1'020 espèces, dont 270 se rencontrent exclusivement ou majoritairement dans les zones alluviales. Les espèces d'insectes en représentent 83%, les mammifères 2.6% et les oiseaux 10% (banque de données éco-faunistiques).

Les zones alluviales pourvoient les communautés vivantes aquatiques en substances organiques, épurent la nappe phréatique et sont un réservoir de substances minérales. Elles sont la jonction de nombreuses chaînes alimentaires terrestres et aquatiques.

Les forêts alluviales comptent parmi les forêts les plus productives d'Europe centrale. Leur structure et leur fonction sont identiques à celles des forêts pluvieuses tropicales (Walter 1982).

La zone alluviale confère une touche originale au paysage, des Alpes jusqu'en plaine. Elle est souvent le symbole d'une nature encore préservée des interventions de l'homme.

### **Dynamique des zones alluviales**

La dynamique des zones alluviales s'illustre en premier lieu par l'inondation périodique ou épisodique des secteurs proches du cours d'eau. L'effet destructeur des crues entraîne une régénération cyclique des communautés vivantes et empêche la domination d'un petit nombre d'espèces. Cette alternance entre érosion et dépôt de sédiments génère une topographie et une texture sédimentaire complexes. Une mosaïque de plantes extrêmement variées, adaptées aux conditions particulières du site, peut se développer.

Malheureusement, la dynamique naturelle est entravée en maints endroits, en raison des corrections et endiguements pour la protection contre les crues, du problème du marnage et des débits résiduels réduits en rapport avec la production d'électricité, ainsi que de l'extraction des sédiments. Résultat: les espèces pionnières diminuent, et avec elles toutes les espèces en général. Les peuplements de bois tendre, qui subissent l'influence naturelle de la nappe phréatique et des inondations régulières, sont remplacés par des essences à bois dur ou des espèces climaciques. Les forêts alluviales à bois dur existantes se dessèchent, et les espèces climaciques telles que hêtre, chêne, épicéa ou mélèze prennent le dessus. Plus une zone alluviale conserve ou retrouve son aspect naturel, plus sa valeur est élevée.

### **Protection contre les crues**

La protection intégrale des crues était traditionnellement axée, jusqu'à la fin des années 1970, sur la minimisation des risques et le gain de surfaces. À la suite de graves inondations dans les années 1970, 1980 et 1990, la Suisse a commencé, au début des années 1980, à réorienter sa protection contre les crues (Zaugg 2003). Désormais, l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau ordonne aux cantons de déterminer l'espace minimal des cours d'eau nécessaire à la protection contre les crues et de définir une protection durable contre les crues qui tiennent compte de la sécurité autant que de l'écologie (art. 3 et 4 LACE, art. 21 OACE). Les objectifs et des exemples à suivre ont été rassemblés dans les idées directrices pour une politique de gestion durable des eaux (OFEFP/OFEG 2003).

Jusqu'à présent, diverses zones alluviales corrigées par des stabilisations des berges ont été restaurées dans le cadre d'un projet combiné de protection contre les crues et de revitalisation des cours d'eau.

### **Données de base disponibles**

#### **Bases de données « Zones alluviales »**

Renseignements sur les zones alluviales d'importance nationale: communes, situation, surface, biologie, géomorphologie, hydrologie, atteintes, description de l'objet. Il existe également des données de base sur d'autres zones alluviales qui ont été recensées systématiquement dans le cadre de la révision de l'inventaire.

#### **Base de données faunistiques**

Base de données éco-faunistiques suisse sur les zones alluviales d'importance nationale: renseignements sur l'écologie de groupes choisis, le potentiel faunistique des zones alluviales et données d'observation des zones alluviales, évaluation des atteintes à la faune.

#### **Bibliothèque**

Près de 2000 références bibliographiques sur les zones alluviales: ouvrages généraux, thèmes particuliers, travaux existants sur les objets de l'inventaire. Recherche également possible par mots-clés.

#### **Archive d'images**

Diathèque: env. 6000 images (surtout diapositives) sur les objets de l'inventaire. Sujets: paysages, flore, faune, végétation, atteintes. Recherche par mots-clés et autres paramètres. Zones alluviales alpines: diapositives classées par objet.

#### **Cartes de la végétation**

Cartes en couleur de la végétation des objets situés en dessous de 1800 m, échelles 1:5'000/1:10'000. Disponibles sur papier ou données digitales.

#### **Calques des utilisations et des atteintes**

Calques superposables présentant les utilisations et les atteintes, échelles 1:5'000/1:10'000. Disponibles sur papier ou données digitales.

#### **Directives et aides à l'exécution**

Une liste des publications se trouve sous: <http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales> > Publications ou sous [www.auen.ch](http://www.auen.ch).

**Bibliographie**

- Bonnard L., Roulier C., Cosandey A.-C., Lussi S., 2004: Konzept Erfolgskontrolle Auen. Auenberatungsstelle, Bern und Yverdon.
- Bonnard L., Thielen R., 2003: Suivi des zones alluviales. Etat de la protection des zones alluviales à fin 2002. 10 ans d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- OFEFP/OFEG (éd.), 2003: Idées directrices - Cours d'eau suisses. Pour une politique de gestion durable de nos eaux. Berne.
- Cosandey A.-C., Roulier C. et Thielen R., 2002: Suivi des zones alluviales. Etat des revitalisations dans les zones alluviales d'importance nationale. Cartothèque Revitalisation. Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 20 pp.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M., Roulier C., 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Rapport et annexes. Cahier de l'environnement n° 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M., Righetti A., 1999: Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 305. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A., 2001: Die biogeographischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard = Les régions biogéographiques de la Suisse. Cahier de l'environnement n° 137. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Kuhn N. et Amiet R., 1988: Inventaire des zones alluviales d'importance nationale. Département fédéral de l'intérieur, Berne.
- Thielen R., Tognola M., Roulier C., Teuscher F., 2002: 2<sup>ème</sup> complément à l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 341. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Vogel U., Kirchhofer A., Breitenstein M., 2004: Débits résiduels – quel bénéfice pour les cours d'eau? Cahier de l'environnement n° 358. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Zaugg M., 2003: Mehr Raum den Fliessgewässern. Der Weg zu einem nachhaltigen Hochwasserschutz. In: GAIA 12, Nr. 3, S. 201-207.

**Auteurs**

Ariane Hausammann  
 Peter Gsteiger  
 Christian Roulier  
 Antonio Righetti  
 Ralph Thielen  
 Traduction: Tatiana Kolly

**Photos**

Jan Ryser (p. 1), Ottomar Lang (p. 8),  
 Service conseil Zones alluviales (autres photos)

**Adresses de contact****Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
 beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
 Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
 stephan.lussi@buwal.admin.ch  
 OFEFP, CH-3003 Berne  
 www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

**Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
 Tél. et fax 024 426 32 28  
 scza@bluewin.ch, www.auen.ch

**Commande**

Fiche zones alluviales n° 11:  
 Service conseil Zones alluviales  
 Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
 OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
 Fax 031 324 02 16  
 docu@buwal.admin.ch  
 www.buwalshop.ch  
 Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement,  
 des forêts et du paysage (OFEFP), 2005



## ZONES ALLUVIALES ET EXPLOITATION ALPESTRE

L'agriculture de montagne a diversifié les milieux de vie du massif alpin. Les clairières, les pâturages boisés, les pâturages situés en dessus de la limite des forêts constituent des paysages de grande valeur. Les constructions (habitations, étables) et les aménagements liés à l'exploitation des pâturages (chemins, murs, tas d'épierrage) appartiennent aussi à ce patrimoine.

Plusieurs zones alluviales d'importance nationale sont situées en région d'estivage. Les contraintes naturelles (pente, climat, avalanches, crues) y sont fortes en raison de l'altitude et l'exploitation agricole y est généralement extensive. Malgré cela, l'exploitation alpestre peut porter préjudice à la sauvegarde des milieux alluviaux. Cette fiche présente des exemples et propose des solutions. Ces dernières s'appuient sur les bases légales et les recommandations officielles en vigueur dans les domaines de l'agriculture et de la protection de la nature.

Cette fiche aborde le problème de la protection des zones alluviales situées dans les zones d'estivage, mais plusieurs principes et recommandations s'appliquent aussi aux pâturages situés dans les régions de montagne ou même de plaine.

### Zones alluviales en régions d'estivage

De nombreuses surfaces situées à l'intérieur des zones alluviales d'importance nationale sont soumises à une utilisation agricole et, en particulier au pacage. Selon le cadastre de production agricole (OFAG, 2002), 104 des 282 objets de l'inventaire se situent en région d'estivage. Tous ne présentent pas un intérêt pour l'économie alpestre. Lors des travaux de cartographie ou de révision de l'inventaire, la présence d'animaux de rente (vaches, génisses, moutons ou chèvres) a été relevée dans 63 des 104 objets. Dans ces 104 objets, des atteintes à la végétation liées au pacage ont été signalées dans 35 cas et des atteintes au cours d'eau ont été observées dans 28 cas.

## Cadre légal

### Législation sur la protection de la nature et du paysage

La loi fédérale sur la protection de la nature (LPN; RS 451) et l'ordonnance sur les zones alluviales qui en découle (OZA; RS 451.31) constituent les bases légales les plus importantes pour la protection des zones alluviales.

Les zones alluviales d'importance nationale doivent être conservées intactes (art. 4, al. 1, OZA). Pour y parvenir, les cantons définissent les mesures de protection et d'entretien adéquates, après avoir pris l'avis des propriétaires fonciers et des exploitants (art. 5 OZA). L'OZA a été complétée en 2003 par la disposition suivante: «*Une importance particulière est accordée à la conservation et à la valorisation d'une exploitation agricole et sylvicole durable et adaptée.*» (art. 5, al. 1, OZA).

### Législation sur l'agriculture

La zone d'estivage, définie dans le cadastre de la production (OFAG 2002), réunit les surfaces affectées traditionnellement à l'économie alpestre: pâturages d'estivage, prairies de fauche dont l'herbe récoltée sert à l'affouragement durant l'estivage et pâturages communautaires (art. 24 OTerm; RS 910.91). En vertu de la loi sur l'agriculture (LAgr; RS 910.1), les surfaces agricoles situées en région d'estivage donnent droit à des contributions d'estivage (art. 77 LAgr). Les surfaces d'estivage ne sont pas imputées à la surface agricole utile (SAU) qui donne droit à des contributions plus élevées. La région d'estivage a été instaurée pour garantir une exploitation extensive et une gestion durable des régions alpestres.

L'octroi des contributions d'estivages est réglé par l'ordonnance sur les contributions d'estivages (OCest; RS 910.133). Le montant des contributions dépend du système de pacage et de la charge usuelle (art. 3 à 5). Cette dernière est fixée selon les principes énoncés dans les articles 6 à 9.

L'article 10 OCest règle les exigences concernant l'exploitation telles que:

- la détention contrôlée des animaux
- la protection des surfaces non pâturables
- l'exploitation des surfaces relevant de la protection de la nature

- la fumure
- l'utilisation d'herbicides
- l'utilisation de fourrages

Deux cas de figures peuvent amener à l'élaboration **d'un plan d'exploitation** qui «*comporte les données permettant de fixer la charge usuelle conforme à une exploitation durable*» (art. 9 OCest).

- L'exploitant souhaite augmenter la charge usuelle (art. 8, al. 1, lit. a, OCest),
- Le canton a réduit la charge usuelle suite à la constatation de dommages écologiques et l'exploitant conteste cette réduction (art. 8, al. 3 et 4, OCest).

### Plan d'exploitation

Le contenu d'un plan d'exploitation est défini dans l'ordonnance de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) sur la gestion des exploitations d'estivages (OFAG estivage; RS 910.133.2).

Le plan d'exploitation permet de distinguer les surfaces pâturables des surfaces non pâturables et de fixer les modalités de pacage, d'épandage et de lutte contre les mauvaises herbes.

Les surfaces non pâturables comprennent notamment (art. 2, al. 1, OFAG estivage):

- les forêts à l'exception des formes forestières spéciales (pâturages boisés, forêts de mélèze),
- les surfaces comportant des végétaux sensibles et de la végétation pionnière sur des sols à demi ouverts,
- les jeunes moraines et pierriers,
- les surfaces présentant un risque élevé d'érosion,
- les surfaces relevant de la protection de la nature, grevées d'une interdiction de pacage.

De plus, certaines surfaces ayant une période de végétation très courte ne peuvent être utilisées comme pâturages permanents (art. 2, al. 2, OFAG estivage).

Les coûts d'élaboration du plan d'exploitation varient entre 5'000 et 10'000 CHF. Ils sont supportés par l'exploitant ou par l'office cantonal de protection de la nature en fonction des buts visés (augmentation de la charge usuelle ou protection de la nature) et des surfaces concernées par chacun des buts.

## Influence de l'exploitation alpestre sur la végétation alluviale

Les effets du pacage dans les zones alluviales peuvent être abordés sous les mêmes aspects que dans les marais où ils sont bien documentés (OFEFP, 1992–2002; Wenger 1994). Le pacage agit notamment:

- sur la composition de la végétation, par piétinement et par abroustissement
- sur la structure et la répartition des espèces ligneuses
- sur la richesse en éléments nutritifs

### Augmentation de la diversité par le pacage

Les zones de pâture sont constituées d'une mosaïque souvent complexe de milieux frais, séchards et humides. Le piétinement et l'abroustissement entretiennent cette intéressante mosaïque qui, sinon, se transformerait en friche (hautes herbes et broussailles), puis, dans les étages subalpin ou inférieurs, en forêt. Cet entretien n'est pas forcément indispensable en haute altitude où certaines zones alluviales n'hébergent pas de bétail et sont néanmoins très riches en espèces.

### Sensibilité des groupements végétaux au piétinement

En zone d'estivage, la végétation alluviale est une végétation pionnière habituée aux perturbations provoquées par la dynamique du cours d'eau. Elle est globalement **peu sensible** au piétinement. De mêmes, les prairies et pâturages ne souffrent pas d'un piétinement modéré ou ponctuel.

Par contre, plusieurs ►**groupements spécialisés** (► voir encadré), sont **très sensibles** au piétinement et à l'abroustissement et devraient être sous-traités de la zone de pâture.

►**Végétation riveraine et groupements fontinaux**: lorsque des plantes isolées ou des groupes de plantes sont arrachés sous l'effet du piétinement, les dommages sont comparables à ceux provoqués par la dynamique du cours d'eau (érosion ou sédimentation). Par contre un piétinement excessif entraîne souvent la destruction de toute la couverture végétale. De nombreuses espèces rares et protégées risquent alors de disparaître pour longtemps.

►**Groupement de bas-marais**: les principales menaces pour les bas-marais et les zones humides de l'espace subalpin et alpin proviennent des mesures de drainage et d'un pacage inadapté aux conditions de vie dans ces biotopes. En maints endroits, la couverture végétale et les sols fragiles subissent des atteintes dues à une charge excessive en bovins. D'autant plus que les progrès accomplis au cours des dernières décennies dans l'élevage ont entraîné une augmentation du poids des animaux. La capacité de régénération des groupements de bas-marais étant très limitée, ces dommages se révèlent généralement irréversibles. En outre les peuplements limitrophes des secteurs piétinés présentent souvent des risques d'assèchement.



Cette zone humide présente des dégâts de piétinement localisés qui entraînent un appauvrissement de la végétation; Gorneren, n° 354 UR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

►**Groupements des éboulis fins**: dans les terrains escarpés, les seuls secteurs accessibles coïncident souvent avec les stations pionnières des groupements des éboulis fins, telle les crêtes de moraines. C'est pourquoi on y observe fréquemment de graves dégâts dus au piétinement. Ce dernier intensifie les mouvements de la couche supérieure du sol et détruit ainsi l'équilibre mécanique instable des éboulis fins. De nombreuses espèces, parfois protégées, disparaissent alors pour des décennies de leur biotope.

### Extension et structure de la forêt

Certaines zones alluviales subalpines contiennent l'ensemble des stades de colonisation d'une forêt, alors que d'autres sont dépourvues de ligneux.

Le pacage et le fauchage font partie des éléments qui limitent l'extension de la forêt et des fourrés à l'étage subalpin (de 1500 à 1800 mètres). Il est souvent difficile de distinguer les causes climatiques des causes anthropogènes.

Le parcours du bétail dans les ► **forêts d'aulne blanc ou dans les fourrés de saules ou d'aulne vert** intervient dans plusieurs objets de l'étage subalpin. Dans l'aulnaie blanche cette pratique détériore la **structure** des hautes herbes constituant le sous-bois typique. À notre connaissance, aucune espèce rare n'est menacée par cette pratique, si elle est extensive, car la mégaphorbiaie se régénère facilement.

Par contre, le pacage intensif régulier en forêt transforme la mégaphorbiaie en **pâturage gras**, ce qui diminue sa valeur naturelle. Parfois, pour agrandir la zone de pâture, des coupes d'arbres sont effectuées ou les fourrés alluviaux sont débroussaillés.

Un exemple concernant l'objet n°107 Stössli à Uri est présenté dans la fiche d'information n° 6 «Zones alluviales et stratégies de protection».



Le pacage a transformé la strate herbacée de cette aulnaie blanche en pâturage gras. Des arbres ont été coupés pour agrandir la zone de pâture; Stäuberboden, n° 355 UR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

## ► Groupement végétaux sensibles

Végétation riveraine (Photo: Service conseil Zones alluviales)



### ► Végétation riveraine et groupements fontinaux

Ces associations végétales poussent au bord de sources et de ruisseaux riches ou pauvres en calcaire, dans des conditions extrêmement difficiles marquées par les inondations, la couverture par les sédiments, l'érosion et la recolonisation.

Seuls quelques groupements peuvent s'adapter à ces conditions de vie extrêmes. Outre de nombreuses mousses, on y trouve des espèces caractéristiques comme la Saxifrage étoilée (*Saxifraga stellaris*) et la Saxifrage faux aizoon (*S. aizoides*).

Parmi les groupements particulièrement dignes d'être protégés, mentionnons notamment:

- les **rives alluviales inondées**; végétation ouverte de petites laïches et de joncs, éventuellement mélangée avec des tapis aérés de mousses (*Amblystegiaceés*). Les espèces caractéristiques sont notamment la Laïche à deux couleurs (*Carex bicolor*), la Laïche à petite arête (*C. microglochin*), le Jonc arctique (*Juncus arcticus*) et la Cobrésia simple (*Kobresia simpliciuscula*).
- le **tapis de Pohlia**; peuplements de type pelouse, formés de différentes espèces de mousses poussant sur les sédiments de

### Amendement

La surfumure transforme et appauvrit les groupements végétaux. Généralement, **l'apport d'éléments nutritifs directement par le bétail** se concentre aux abords des écuries et des reposoirs à bestiaux. Ces stations couvrent dans la plupart des cas des surfaces réduites et sont souvent situées à l'extérieur du périmètre des zones alluviales. Par contre, les abords des points d'eau (étangs, lacs de montagne) peuvent être soumis à une forte pression lorsque les animaux n'ont pas d'autres possibilités de s'abreuver.

Un **épandage** excessif de **fumier** ou de **lisier** appauvrit la composition floristique des pâturages et des autres groupements herbacés. Les zones alluviales des zones d'estivage se situent très souvent au centre des pâturages, ou du moins dans les zones plates et les plus accessibles aux engins ou matériels assurant l'épandage de ces produits. Le risque d'un engraissement excessif des pâturages est réel et a été constaté dans plusieurs situations. Selon les cas, le cours d'eau et ses affluents sont aussi affectés par un apport de matières fertilisantes.

sable fin et de limon le long de torrents glaciaires en méandres et sur les rives plates de lacs de glaciers. L'espèce dominante est la *Pohlia gracilis*.

### ► Groupements de bas-marais

Les groupements de bas-marais sont gravement menacés dans toute la Suisse, tout comme les nombreuses espèces végétales et animales rares et protégées qu'ils abritent. Leur étendue actuelle ne représente que quelques pour cent de leur potentiel d'extension.

À mentionner particulièrement:

- Les **bas-marais acidophiles à petites laïches** se développant sur des sols généralement très acides, tourbeux et humides. La plupart du temps, les espèces dominantes sont la Laiche brune (*Carex nigra*) et le Trichophore gazonnant (*Trichophorum caespitosum*). Parmi les autres espèces caractéristiques, on peut citer la Laiche hérisson (*Carex echinata*), la Violette des marais (*Viola palustris*) et la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*).
- Les **bas-marais basiphiles à petites laïches**; ils comprennent des groupements de bas-marais riches en espèces poussant sur des sols calcaires oligotrophes. Comme espèces caractéris-

## Recommandations pour l'exploitation alpestre

Les exploitants participeront activement à la définition des solutions les plus adéquates avec les autorités.

### Piétinement

Les dispositions présentées dans l'art. 10 OCest permettent de soustraire à la pression du bétail les surfaces abritant des ► **groupements végétaux sensibles**.

Comment appliquer concrètement ces dispositions? Les mesures suivantes sont envisageables (Praz 2003):

- Clôturer la zone sensible afin d'y éviter tout accès du bétail. Pour cela, les obstacles naturels ou semi-naturels (haies, fossés, murs en pierres sèches) sont mis à profit.
- Attirer le bétail hors de la zone sensible par l'installation d'abreuvoirs.
- Assurer la conduite des animaux hors des zones sensibles par un berger.



Bas-marais (Photo: SCZA)

tiques de ces gazons humides, on peut notamment citer la Laiche de Davall (*Carex davalliana*), la Laiche de Host (*C. hostiana*), la Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), la Linaigrette à larges feuilles (*Eriophorum latifolium*), la Tofieldie à calicule (*Tofieldia calyculata*) et la Primevère farineuse (*Primula farinosa*).

- Les **bas-marais acidophiles à petites laïches et à Linaigrette de Scheucher**; association alpine d'atterrissement. Il s'agit généralement de lacs et de mares acides oligotrophes sur des sols riches en humus. La Linaigrette de Scheucher (*Eriophorum scheuchzeri*) est toujours à la base du peuplement, souvent en association avec la mousse *Drepanocladus exannulatus*.

- Dans le cadre du plan d'exploitation ou de la planification des infrastructures, organiser les voies de déplacement du bétail dans des zones non sensibles.

L'office cantonal compétent identifiera les surfaces non pâturables, si possible sur la base d'une carte de la végétation et, le cas échéant, dans un plan d'exploitation. Ce faisant, il sera également tenu compte des intérêts de la faune sauvage qui pourrait être attirée par des mesures destinées aux animaux de rente. Il s'agit d'éviter de favoriser la transmission de maladies d'un groupe à l'autre.

### Pacage et coupe dans la ►forêt et les fourrés alluviaux

L'impact des différentes activités pastorales sur la végétation ligneuse varie en fonction de la sensibilité et de la rareté de la formation concernée.

Le débroussaillage (coupe des jeunes épicéas ou mélèzes, coupe des aulnes verts et des buissons épineux) est tolérable dans les pâtures, marais et prairies sèches. Cet entretien se justifie, notamment si la pression du bétail diminue. La coupe de fourrés alluviaux se développant spontanément sur les ber-



Une clôture tient les animaux à l'écart du plan d'eau; Tschingel, n° 326 BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)

ges du cours d'eau et dans la zone dynamique de ce dernier est déconseillée. Plusieurs zones alluviales subalpines et alpines présenteraient une valeur naturelle supérieure si l'on permettait aux buissons alluviaux de s'y développer. Ceux-ci constituent souvent des communautés rares et remarquables (exemple: groupements de saules alpins).

La récolte de bois dans les forêts alluviales des zones d'estivage (forêts d'aulne blanc ou de saules) est tolérable lorsqu'elle se limite à des prélèvements

Fourrés de saules (Photo: SCZA)



Forêts d'aulne blanc (Photo: SCZA)



### ►Forêts et fourrés alluviaux

Les **fourrés de saules** des étages subalpin et alpin comportent fréquemment plusieurs espèces relativement rares dans notre pays, par exemple le Saule à 5 étamines (*Salix pentandra*) ou le Saule bleuâtre (*Salix caesia*). Le Tamarin d'Allemagne (*Myricaria germanica*) constitue également une communauté digne d'intérêt.

Les **forêts d'aulne blanc** sont des peuplements relativement monotones car les arbres appartiennent souvent à la même espèce et ont souvent tous le même âge. Cette forêt à bois tendre est répandue dans les zones alluviales des étages montagnard et subalpin.

La strate herbacée des forêts et des fourrés est très variable selon les conditions et la proximité du cours d'eau; elle varie entre une formation ouverte pionnière des sédiments nus ou une mégaphorbiaie où les ombellifères et les graminées sont fréquentes, voire un groupement de pâturage dans les cas où ces formations sont parcourues par le bétail.

### ►Groupements des éboulis fins

Parmi les éboulis que l'on trouve de l'étage subalpin supérieur à l'étage nival, les stations pionnières des éboulis fins présentent un intérêt particulier du point de vue de la protection de la nature.

ponctuels pour les besoins du teneur d'alpage. On privilégiera une coupe de taillis sur une surface donnée (abattage de tous les arbres) à une éclaircie (récolte pied par pied) afin de favoriser la structure homogène typique de ces peuplements.

En général, le parcours du bétail ne pose pas de problème particulier dans les fourrés alluviaux dominés par l'aulne vert. Par contre, les fourrés de saules, plus rares, seront soustraits au parcours du bétail. Les forêts d'aulnes blancs sont des surfaces non pâturables (art. 2, al. 1, OFAG estivage). Le périmètre forestier devrait être clôturé, en lisière ou un peu à l'intérieur de la forêt pour ménager des espaces ombragés aux animaux.

### Amendement

*La fumure des pâturages doit favoriser une composition botanique équilibrée et riche en espèces [...]. Il convient en premier lieu d'utiliser le fumier et le lisier produits sur l'alpage. Il est interdit d'épandre des engrais minéraux azotés, des boues d'épurations et des engrais liquides ne provenant pas de l'alpage* (art. 10, al. 1, lit. d, OCest).

L'épandage de fertilisants se limitera exclusivement aux prairies et pâturages présentant une certaine valeur fourragère. Les ► **groupements sensibles** ne devraient pas être amendés.

On respectera une largeur d'au moins 3 mètres sans épandage aux abords des groupements sensibles et des cours d'eau (Annexe 4.5 OSubst; RS 814.013). Si nécessaire (Marti et al. 1994), on définira une zone-tampon trophique d'une largeur supérieure à 3 mètres.

Voir fiche d'information n° 4: Zones alluviales et zones-tampon

### Définition d'une charge usuelle tolérable

Le canton fixe la charge usuelle selon les charges appliquées traditionnellement (art. 6 OCest). En cas de dommages écologiques, des exigences concernant la conduite des pâturages et la fumure peuvent être imposées (art. 10, al. 2, OCest). Dans les zones alluviales et sur les moraines, on identifiera les surpâturages et les piétinements (reconnaissables à la diminution de la couverture végétale) et l'abrutissement excessif des fourrés alluviaux.

Elles sont en effet assez rares, et leur développement est tributaire de conditions stationnelles extrêmes.

Sont particulièrement dignes d'être protégés:

- l'**association des éboulis à Androsace alpine**. Les groupements sont généralement lâches. En altitude, ils forment souvent des îlots d'étendue restreinte. La composition des espèces est extrêmement variable. La Saxifrage faux bryum (*Saxifraga bryoides*), la Renoncule des glaciers (*Ranunculus glacialis*) et le Paturin lâche (*Poa laxa*) en constituent le noyau floristique.
- le **groupement à Liondent des montagnes** se rencontre dans les étages subalpin à alpin comme groupement pionnier des marges proglaciaires ou comme groupement permanent des éboulis fins calcaires légèrement instables. La présence d'une proportion élevée de terre fine est importante. Les espèces typiques sont le Liondent des montagnes (*Leontodon montanus*), la Renoncule à feuilles de parnassie (*Ranunculus parnassifolius*), la Saxifrage faux aizoon (*Saxifraga aizoides*) et l'Achillée noirâtre (*Achillea atrata*).

Outre ces groupements, certaines formations des **éboulis à Drave de Hope** (*Drabetum hoppeanae*) poussant sur les ardoises grisonnes sont menacées par un piétinement excessif.



Eboulis à Androsace alpine (Photo: SCZA)



Liondent des montagnes (Photo: SCZA)

Si malgré le respect des conditions définies ci-dessus, des dégâts écologiques sont constatés, le canton peut réduire la charge usuelle (art. 8, al. 3, OCest).

Le plan d'exploitation constitue un outil efficace pour fixer des charges conformes aux exigences de la protection de la nature. Il serait parfois judicieux, lors de l'élaboration du plan de protection de la zone alluviale, d'étendre la réflexion sur l'ensemble de la zone d'estivage et d'établir un plan d'exploitation.

### Indemnisation de l'exploitant

Certaines mesures exigées pour la protection de la nature sont indemnisées. On distingue :

- Le dédommagement en cas de diminution de revenu (diminution de la charge)
- La rétribution de prestations supplémentaires (entretien, clôtures)

En principe, les exigences concernant l'exploitation définies selon l'art. 10 OCest ne sont pas indemnisées par la protection de la nature. Par contre des mesures supplémentaires peuvent être subventionnées (art. 18c, al. 2, LPN). Par exemple lorsque la charge usuelle doit être réduite en vertu de l'art. 8, al. 3, OCest. L'office cantonal concerné recueille la demande de l'exploitant et définit la source de financement (agriculture, nature).

### Achats et échanges de terrain

Dans la très grande majorité des cas, le maintien de l'exploitation agricole est assuré et intégré dans les buts de protection, en fixant des conditions d'exploitation spécifiques. Cependant, si la protection de la zone alluviale implique l'arrêt de l'exploitation alpestre, le terrain peut être échangé ou acheté par le canton ou la commune.

Le nombre d'exploitants d'alpages ne cesse de diminuer depuis le milieu des années nonante (SRVA 2003). Si des exploitations d'estivage doivent être abandonnées pour des raisons économiques, l'abandon des surfaces incluses dans le périmètre des zones alluviales devrait être envisagé en priorité.

Les différentes possibilités concernant l'échange ou l'achat de terrain figurent dans la fiche 9 «Espace nécessaire aux zones alluviales».

## Autres influences exercées sur les zones alluviales

### Dynamique des cours d'eau

**Situation:** lorsque des crues provoquent des inondations et des dépôts de sédiments sur des surfaces étendues de pâturages d'estivage, les exigences de l'exploitant peuvent entrer en conflit avec l'espace nécessaire aux cours d'eau.

La dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage représente un élément écologique indispensable à la conservation et au développement de la faune et de la flore indigènes typiques des zones alluviales (art. 4, al. 1, lit. b, OZA). Les phénomènes d'inondation, d'érosion et de dépôts sédimentaires marquent l'espace nécessaire aux cours d'eau dans le paysage et déterminent ainsi la zone de dynamique naturelle. Il s'agit de mécanismes naturels dans les régions d'estivage, tout comme les avalanches, les glissements de terrain ou les chutes de pierres. La charge de bétail est calculée de telle sorte que l'on puisse éviter les zones dangereuses. La Confédération ne dédommage ni la perte de pâturages d'estivage à la suite d'intempéries, ni la construction d'aménagements visant à les protéger.



Les travaux de correction du cours d'eau (création d'un lit unique avec suppression des méandres) et le dépôt des matériaux extraits sur les deux rives ont privé les terrasses alluviales adjacentes de la dynamique du cours d'eau. Une végétation de pâturage s'est développée dans la zone dynamique; Gorneren, n° 354 UR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

**Recommandations:** dans les zones alluviales d'importance nationale, la priorité est accordée à l'espace nécessaire aux cours d'eau. Le nettoyage et la remise à l'état initial des surfaces recouvertes de sédiments va généralement à l'encontre des objectifs visés par la protection, tout comme la consolidation de talus récemment érodés, la protection

de pâturages inondables à l'aide de digues construites avec des matériaux meubles, ou encore la déviation ou l'assèchement de cours d'eau. Si des pâturages d'estivages sont inondés et recouverts de sédiments, il est essentiel que les autorités cantonales compétentes puissent se rendre rapidement sur place afin de prendre les mesures conformes aux priorités de la protection des zones alluviales.

### Extraction de gravier

**Situation:** les explications suivantes concernent exclusivement l'extraction de gravier destinée à l'entretien des infrastructures de l'exploitation alpestre.

L'exploitation alpestre en régions d'estivage nécessite un minimum d'infrastructures (chalets d'alpage, approvisionnement en eau, routes et chemins). Pour les entretenir une certaine quantité de sable et de gravier est nécessaire. En règle générale, ce besoin est couvert par des matériaux prélevés dans les environs proches. La conservation des particularités géomorphologiques des biotopes figure parmi les objectifs de protection cités à l'art. 4 de l'OZA. L'extraction de gravier et la transformation du matériel extrait sur place ont un impact sur le relief et donc sur les particularités géomorphologiques du biotope touché.

Toutes les marges proglaciaires de l'inventaire des zones alluviales comprennent des secteurs pouvant être modifiés par l'eau et les dépôts alluvionnaires et dont les particularités géomorphologiques sont restaurées lors de crues. En dehors de ces zones inondables, les marges proglaciaires présentent des surfaces étendues modelées par les glaciers. Dans les conditions climatiques actuelles, le relief et le substrat de ces surfaces ne se modifient plus. Leurs particularités géomorphologiques ne se régénèrent donc pas.

**Recommandations:** en principe, l'extraction de gravier destinée à l'entretien d'infrastructures existantes n'est pas interdite. Mais elle n'est envisageable que pour couvrir les besoins de l'exploitation d'estivage dont la surface pâturable comprend la zone alluviale. Le gravier ne peut en aucun cas être exploité pour être utilisé ailleurs. La quantité et l'emplacement précis du prélèvement seront toujours fixés d'entente avec le service cantonal compétent, si possible dans le cadre du plan de protec-

tion ou des dispositions régissant la protection de l'objet (art. 5 OZA). Pour limiter les conflits d'intérêts avec la conservation des particularités géomorphologiques, le gravier doit être prélevé dans le périmètre inondable. Ces surfaces ont été cartographiées par le Service conseil Zones alluviales. Lors de l'extraction et de la préparation des matériaux, on veillera à ne pas créer de structures qui pourraient empêcher le remodelage de ces surfaces par la dynamique naturelle du cours d'eau.

### Infrastructures

**Situation:** l'article 4 de l'OZA prévoit non seulement la conservation de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage, mais aussi son rétablissement, pour autant que ce soit judicieux et faisable. L'art. 8 précise qu'il incombe aux cantons de veiller, chaque fois que l'occasion se présente, à ce que les atteintes portées à la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage soient réparées dans la mesure du possible.

Lorsque des routes passent à proximité de cours d'eau, il est souvent nécessaire de construire des



Le chemin d'accès est menacé par l'érosion et, le cas échéant, devra être reconstruit en dehors de la zone dynamique du cours d'eau; Lampertschalp, n° 1323 GR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

ouvrages ou des digues pour les protéger contre l'érosion ou les inondations. Par ailleurs, suivant la façon dont ils sont conçus, les ponts peuvent réduire localement la bande de divagation.

**Recommandations:** le Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales (Roulier et al. 1995) précise les modalités d'utilisation de l'infrastructure située dans le périmètre des objets inven-

torisés (voies d'accès, fossés de drainage, étables, chalets d'alpage). Les ouvrages existants sont entretenus dans la mesure où ils ne portent pas atteinte au biotope. Quant aux nouvelles constructions, elles sont en principe interdites.

Lorsqu'un ouvrage qui réduit l'espace nécessaire au cours d'eau est détruit, on s'efforcera, lors des travaux de remise en état, de rétablir une zone dynamique suffisante. Lors de la réfection de routes, on choisira dans la mesure du possible un tracé qui évite la zone dynamique du cours d'eau. Si cette dernière est réduite par un pont, on étudiera la possibilité de le remplacer par un gué.

Les divers aspects relatifs à l'exploitation commerciale du gravier sont décrits dans la fiche n° 1 «Zones alluviales et exploitation du gravier».

## Exemples

### Brunnifirn (objet n° 1010, UR)

L'objet Brunnifirn est une marge proglaciaire. Elle présente des surfaces étendues de jeunes moraines, de groupements végétaux sensibles et de végétation pionnière sur des sols à demi ouverts, ainsi que des terrains en forte pente avec des rochers et une végétation intermittente. En vertu de l'art. 2 de l'ordonnance de l'OFAG sur la gestion des exploitations d'estivage, ces surfaces ne sont pas pâturables.



La végétation pionnière de cette moraine présente des dégâts de piétinement ; Brunnifirn, n°1010 UR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Ces dernières années, la pression de l'estivage ovin s'est accrue. Le pacage étant peu surveillé, il arrive que des sites protégés par l'ordonnance sur les exploitations d'estivage soient aussi pâturés. A Brunnifirn, de précieuses unités végétales subissent des dégâts liés à ce type d'exploitation.

Dans les terrains escarpés, il n'est généralement pas possible de clôturer les sites sensibles. Mais on peut envisager une surveillance des animaux par un berger. Si les dommages causés à la végétation sont dus à une charge en bétail trop importante, le canton exige une réduction de la charge usuelle. Si l'exploitant conteste cette décision, un plan d'exploitation est établi.

### Plaun Segnas Sut (objet n° 1316, GR)

La plaine alluviale de Plaun Segnas Sut est l'un des objets les plus diversifiés de ce type figurant dans l'inventaire. Les deux torrents qui s'y rejoignent constituent des éléments importants de la diversité stationnelle. S'écoulant depuis le Plaun Segnas Sura, le torrent du glacier de Segnas se pré-



Le chemin menant au Segnaspas emprunte un pont qui a réduit la zone dynamique à un tiers de sa largeur initiale ; Plaun Segnas Sut, n° 1316 GR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

cipite par une cascade dans la plaine alluviale. Il a formé ici un cône d'alluvionnement plat sur lequel il pouvait à l'origine étendre librement son cours. Aujourd'hui, cette plaine est coupée par le chemin menant au col du Segnas. Un pont a été construit sur le torrent. Comme le montre la photo, la zone dynamique se trouve réduite à ce niveau d'un tiers environ par rapport à sa largeur originale. Le pont et le chemin coupant la zone dynamique sont en contradiction avec les objectifs de protection des

zones alluviales. En l'occurrence, le rétablissement de l'extension originale de la zone dynamique est judicieux et faisable et devrait donc être entrepris à la prochaine occasion qui se présente.

#### **Glacier du Rhône (objet n° 1215, VS)**

La marge proglaciaire du glacier du Rhône est protégée depuis 1999 sur décision du Conseil d'Etat valaisan. Le canton a conclu un contrat avec l'exploitant, conformément à l'ordonnance cantonale du 20 septembre 2000 sur l'octroi de contributions à l'exploitation agricole du sol pour des prestations en faveur de la nature et du paysage. Le contrat règle des obligations d'exploitation pour des surfaces spécifiées. Les restrictions d'utilisation, le travail supplémentaire et le respect des obligations d'exploitation convenues sont indemnisés par le canton.

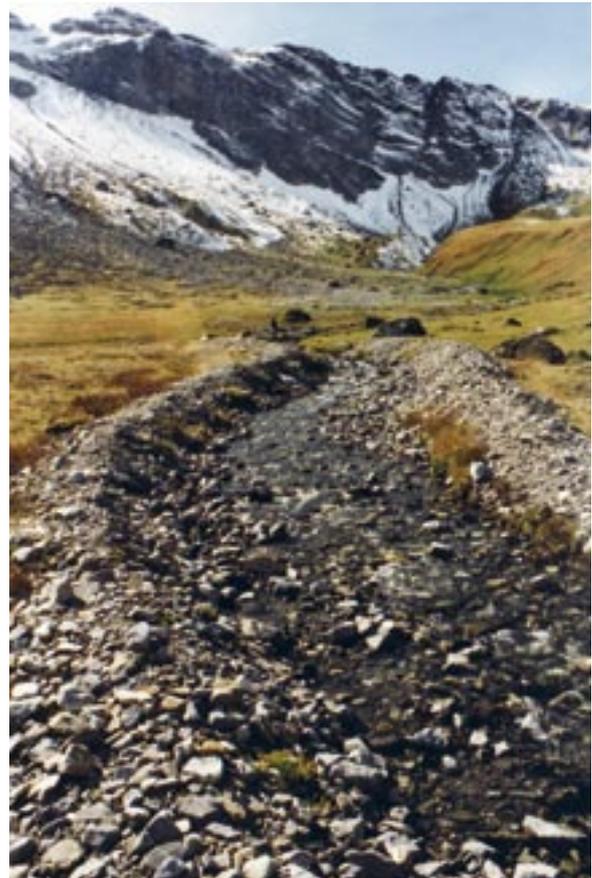
Les obligations d'exploitation spéciales prévoient notamment que dans le périmètre «bas-marais ouest» (env. 10'000 m<sup>2</sup>), l'exploitant clôture, durant la période de pâture, des surfaces délimitées sur place et fixées dans un plan, de manière à éviter que le bétail ne pénètre dans la zone sensible. Par ailleurs, dans le périmètre «rive ouest gauche du Rhône» (env. 1000 m<sup>2</sup>), les peuplements d'aulne vert devront être périodiquement débroussaillés sur une surface spécifiée, afin de créer un passage pour le bétail et de prévenir ainsi un piétinement excessif des surfaces sensibles se trouvant à proximité. Le rabattage des aulnes verts doit toujours être discuté au préalable avec la section Nature et paysage du Service cantonal des forêts et du paysage. Ces débroussaillages ne sont autorisés que du 15 août au 30 octobre, car des espèces animales parfois rares vivent dans ce territoire protégé.

#### **Engstligenalp (objet n° 1352, BE)**

L'objet Engstligenalp recouvre de vastes surfaces régulièrement utilisées depuis des générations comme pâturage d'estivage. Ce périmètre comprend plusieurs chalets d'alpage. L'abaissement du lit du cours d'eau et la construction de digues à l'aide de matériaux meubles récupérés lors d'intempéries sont pratiqués en de nombreux endroits pour protéger les alpages. On observe une situation identique en ce qui concerne l'objet 354 Gorneren, UR (voir illustration p. 8). Sur l'Engstligenalp, une excavatrice est mise à la disposition des exploitants

pour les travaux de déblaiement après les intempéries. Par le passé, des lits de torrents ont aussi été creusés ou endigués à titre préventif.

Dans les zones alluviales d'importance nationale, la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage est prioritaire. En cas de dégâts de crues, il convient de trouver rapidement des solutions conformes aux objectifs de protection avec les personnes concernées. Les travaux de déblaiement à l'aide d'engins lourds doivent se limiter aux endroits où des personnes ou des biens importants sont menacés.



La dynamique du cours d'eau a été perturbée par le creusement du lit et la construction de digues en vue de protéger les pâturages ; Engstligenalp, n° 1352 BE (Photo: Service conseil Zones alluviales)

**Isola / Plan Grand (objet n° 393, GR)**

La zone alluviale Isola / Plan Grand est un des rares deltas naturels de Suisse. Il a été formé par les alluvions que la rivière «Aua da Fedox» a déposées dans le lac de Sils, en Haute Engadine. Le climat et l'altitude génèrent une végétation alluviale arbustive particulière dominée notamment par le Saule à cinq étamines (*Salix pentandra*) et le Tamarin d'Allemagne (*Myricaria germanica*). Des bas-marais en mosaïque avec des pâturages colonisent le bas du cône d'alluvions en contact avec le lac.

Le bétail dispose du libre parcours sur l'ensemble de la zone alluviale et la pression sur la végétation ligneuse est trop forte. L'abrutissement des buissons alluviaux conduit à des formations arbustives ouvertes et clairsemées en mosaïque avec des groupements herbacés de pâturages. Ces formations ne présentent aucun feuillage sur une hauteur de deux mètres (voir illustration ci-dessous), ce qui les rend inadéquates comme refuge pour la faune. En comparaison, des fourrés alluviaux non parcourus par le bétail présentent une structure fermée multistrate et complexe. Par contre, l'influence du bétail sur les formations herbacées, notamment sur les marais, semble peu importante.



Les buissons alluviaux présentent des dégâts d'abrutissement sur une hauteur de deux mètres ; Isola/Plan Grand, n° 393 GR (Photo: Service conseil Zones alluviales)

Un clôturage temporaire ou définitif des formations de Saules à cinq étamines et des formations à Tamarin permettrait aux fourrés alluviaux de se reconstituer. La diminution de la charge en bétail (sans clôture supplémentaire) n'est pas une solution adéquate car l'attrait des formations arbustives pour le bétail reste probablement fort.

**Bibliographie**

- OFAG, 2002: Délimitation des zones agricoles en fonction des difficultés de production en Suisse. Office fédéral de l'agriculture. Berne.
- OFEFP, 1992-2002: Manuel Conservation des marais en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne. 2 volumes.
- Marti K., Krüsi B. O., Heeb J. et Theis E., 1994: Clé de détermination des zones-tampon. Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 52 p.
- Praz P., 2003: Les plans de gestion d'alpage: jusqu'où les simplifier et comment les réaliser? Document de cours SRVA (Service romand de vulgarisation agricole). Cours des 2-3 juillet 2003.
- Roulier Ch., Teuscher F. et Lussi S., 1995: Guide d'application de l'ordonnance sur les zones alluviales. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 43 p.
- Service romand de vulgarisation agricole (SRVA), 2003: Manuel d'économie alpestre et pacagère. Service romand de vulgarisation agricole. Lausanne.
- Wenger D., 1994: Einfluss der Beweidung auf Feuchtgebiete dargestellt anhand von Beispielen aus dem Kanton Bern. Inauguraldissertation der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. 125 p. + annexes.

**Auteurs**

Anne-Claude Cosandey  
Peter Gsteiger  
Antonio Righetti  
Christian Roulier  
Traduction: André Carruzzo

**Adresses de contact****Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEFP**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
beatrice.werffeli@buwal.admin.ch  
Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
stephan.lussi@buwal.admin.ch  
OFEFP, CH-3003 Berne  
www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales

**Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Tél. et fax 024 426 32 28  
scza@bluewin.ch, www.auen.ch

**Commande**

Fiche zones alluviales n° 12:  
Service conseil Zones alluviales  
Dossier zones alluviales (fiches 1 à 12):  
OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne  
Fax 031 324 02 16  
docu@buwal.admin.ch  
www.buwalshop.ch  
Numéro de commande: VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2005

Azuré du genêt (*Lycaeides idas*) sur l'épilobe romarin (*Epilobium dodonaei*)  
(Photo : Service conseil Zones alluviales)



## FAUNE ET FLORE DES ZONES ALLUVIALES

Les zones alluviales sont caractérisées par la diversité de leurs habitats ; elles sont continuellement remodelées par la dynamique des rivières et abritent de nombreuses espèces animales et végétales spécialisées, adaptées à ces conditions changeantes. Alors que, dans les marges proglaciaires, les processus dynamiques façonnant les cours d'eau et les pentes morainiques ne sont quasiment soumis à aucune limite, dans les plaines alluviales alpines, ces processus sont le plus souvent entravés par l'activité humaine. Ici, les ouvrages sur les cours d'eau consistent essentiellement à sécuriser certains ponts, tronçons de route ou bâtiments. Plus bas, dans les vallées et en plaine, les aménagements permettent de gagner de l'espace et d'assurer la protection contre les crues ; ils ont détruit une grande partie des zones alluviales naturelles. En conséquence, un grand nombre d'espèces végétales et animales présentes dans ces milieux sont rares et menacées.

La Confédération a édicté en 1992 l'ordonnance sur les zones alluviales afin de protéger et de conserver

les zones alluviales les plus précieuses subsistant encore en Suisse. L'art. 4, qui énonce le but visé par la protection, promeut notamment la conservation des zones alluviales d'importance nationale, le rétablissement de leur dynamique naturelle ainsi que la conservation et le développement de la flore et de la faune indigènes typiques des zones alluviales. La présente fiche fournit des informations et des bases importantes pour la mise en œuvre des buts fixés pour la flore et la faune, l'accent étant mis sur les plantes à fleurs, les cryptogames et les espèces animales terrestres. Les mesures de protection et de sauvegarde en faveur de certaines espèces à protéger en priorité y sont décrites.

### Bases légales

La protection des espèces est spécifiquement définie dans les lois et ordonnances suivantes : art. 18 al. 1 et 20 de la loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN), art. 20 de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN), art. 7 de la loi fédérale

dérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP), et art. 4 et 5 de l'ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (ordonnance sur les zones alluviales). Par ailleurs, la Suisse a conclu le 19 septembre 1979 la Convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et des milieux naturels de l'Europe; puis, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, tenue à Rio de Janeiro, a adopté le 5 juin 1992 la Convention sur la diversité biologique. Ce traité énonce 27 principes prônant un développement durable en matière d'environnement et d'économie.

## Espèces cibles et espèces caractéristiques des zones alluviales

Chaque mise sous protection d'une zone alluviale, chaque revalorisation ou revitalisation d'un cours d'eau a pour but de conserver et d'augmenter les structures naturelles, de renforcer la dynamique et de sauvegarder la flore et la faune typiques de ce milieu. Pour atteindre ces objectifs, on attribue souvent aux espèces cibles et aux espèces caractéristiques une valeur indicatrice permettant de définir des mesures concrètes dans une zone, de les justifier, de les mettre en œuvre puis de les évaluer.

Le choix des espèces cibles et des espèces caractéristiques appropriées n'est pas simple ; il doit être adapté à chaque zone alluviale. La dépendance envers le milieu alluvial, la distribution géographique actuelle et potentielle, le statut de menace de l'espèce constituent des caractères décisifs. Des bases de données et des listes spécifiques contiennent ces informations. Celles-ci sont énumérées avec leurs sources (Internet, bibliographie ou institutions) dans le tableau ci-après.

En raison de la spécificité de ses milieux naturels, notamment dans les Alpes, la Suisse assume une responsabilité nationale et internationale pour la sauvegarde de plusieurs espèces. L'Office fédéral de l'environnement a proposé, dans le cadre de sa stratégie de protection des espèces, une méthode permettant de déterminer des priorités lorsqu'il y a urgence de

prendre des mesures de protection. Cette méthode fait intervenir le degré de menace de l'espèce, la responsabilité de la Suisse pour la survie de l'espèce et la faisabilité des mesures. Il en résulte une échelle de priorités graduée de 1 à 4 (où 1 = besoin de protection élevé, 4 = besoin de protection modéré, > 4 = aucune nécessité d'intervenir au niveau fédéral) et pouvant aussi prendre la valeur K (besoin de protection faible pour cette espèce, protection devant être assumée par les cantons et non par la Confédération). Le facteur complémentaire de faisabilité, gradué de a à e (a = bonne faisabilité, e = mauvaise faisabilité), repose sur des critères tels que l'existence de connaissances de base, de spécialistes, de mesures disponibles et de perspectives de réussite des programmes de protection.

À partir de ce statut de priorité et de la dépendance aux zones alluviales (catégories 1 et 2 : espèces présentes exclusivement ou principalement dans les zones alluviales), des listes d'espèces végétales et animales ont été dressées, ces dernières y figurant en tant qu'espèces cibles et d'espèces caractéristiques des zones alluviales. Ces listes peuvent être consultées sur le site internet de l'OFEV sous le thème Zones alluviales.

Pour la pratique, quelques espèces ainsi que leurs exigences en matière d'habitat sont décrites au chapitre : «Mesures spécifiques de protection des espèces».

### Les espèces cibles

sont des espèces menacées (Liste rouge) pour la conservation desquelles les zones alluviales et / ou la Suisse portent une responsabilité particulière. L'objectif de protection est la sauvegarde de l'espèce (protection de l'espèce).

### Les espèces caractéristiques

sont des espèces peu ou pas menacées, caractéristiques d'un certain type d'habitat. Elles y sont donc plus souvent et plus régulièrement présentes que dans d'autres milieux naturels. L'objectif de protection et de développement est l'habitat de ces espèces (protection de l'habitat).

### Les espèces prioritaires

sont des espèces à protéger en priorité ; elles sont désignées par la Confédération sur la base de trois critères : degré de menace, responsabilité de la Suisse et faisabilité (évaluation de l'efficacité des mesures de protection de l'espèce).

## Protection des espèces – données de base et démarche

### Données de base

Les services cantonaux de la nature et du paysage disposent de bases leur permettant de sélectionner des espèces cibles et des espèces caractéristiques pour chaque objet de l'inventaire des zones alluvia-

les. L'implication des communes concernées et des naturalistes locaux est souhaitable pour obtenir des informations plus précises.

**Tab. 1 : Données de base pour les zones alluviales d'importance nationale**

Données de base	Disponible auprès de
Cartes de la végétation	Service conseil Zones alluviales : <a href="http://www.auen.ch">www.auen.ch</a> OFEV Office fédéral de l'environnement : <a href="http://www.environnement-suisse.ch">www.environnement-suisse.ch</a>
Cartes des activités et des atteintes	Service conseil Zones alluviales : <a href="http://www.auen.ch">www.auen.ch</a> OFEV Office fédéral de l'environnement : <a href="http://www.environnement-suisse.ch">www.environnement-suisse.ch</a>
Listes de plantes	CRSF Centre du Réseau Suisse de Floristique : <a href="http://www.crsf.ch">www.crsf.ch</a> WSL-FNP Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage : <a href="http://www.wsl.ch/land/products/webflora">www.wsl.ch/land/products/webflora</a> → Répartition des relevés
Listes de mousses	NISM Inventaire national de la flore muscinale de Suisse : <a href="http://www.nism.unizh.ch">www.nism.unizh.ch</a>
Listes de lichens	Swisslichens – Atlas web des lichens de Suisse : <a href="http://www.swisslichens.ch">www.swisslichens.ch</a>
Listes de champignons	Swissfungi – Atlas de répartition des champignons de Suisse : <a href="http://www.wsl.ch/swissfungi">www.wsl.ch/swissfungi</a>
Listes d'animaux	CSCF Centre Suisse de Cartographie de la Faune : <a href="http://www.cscf.ch">www.cscf.ch</a> Station ornithologique de Sempach : <a href="http://www.vogelwarte.ch">www.vogelwarte.ch</a>
Potentiel faunistique	ART Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon : <a href="http://www.art.admin.ch">www.art.admin.ch</a> Base de données sur la faune des zones alluviales (en allemand) : <a href="http://www.art.admin.ch">www.art.admin.ch</a> → Dienstleistungen → Auen-Fauna-Datenbank

**Tab. 2: Données de base pour la protection des zones alluviales**

Espèces végétales caractéristiques des zones alluviales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gallandat J-D., Gobat J.-D., Roulier C. 1993: Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Berne, OFEFP. 115 pp. + annexes</li> <li>▪ Müller-Wenk R., Huber F., Kuhn N., Peter A. 2003: Landnutzung in potenziellen Fließgewässer-Auen. Bern, BUWAL. Anhang 4: Liste von gefährdeten auentypischen Pflanzenarten. 82 S.</li> <li>▪ Rohde S. 2005 : Integrales Gewässermanagement. Anhang 3 : Auentypische Pflanzenarten der Schweiz. <a href="http://www.rivermanagement.ch">www.rivermanagement.ch</a> → Downloads</li> </ul>
Plantes menacées	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CPS Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages : <a href="http://www.cps-skew.ch/francais/projets_conservation.htm">www.cps-skew.ch/francais/projets_conservation.htm</a></li> <li>▪ CRSF Centre du Réseau Suisse de Floristique : <a href="http://www.crsf.ch">www.crsf.ch</a> → Liste rouge Merkbücher Artenschutz: Blütenpflanzen und Farne. 1999. Bern, BUWAL (Vollzug Umwelt) CRSF : <a href="http://www.crsf.ch">www.crsf.ch</a> → conservation → fiches pratiques</li> </ul>
Espèces animales caractéristiques des zones alluviales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rust-Dubié C., Schneider K., Walter T. 2006: Fauna der Schweizer Auen. Bern : Haupt-Verlag, 214 S.</li> </ul>
Base de données générale sur la faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CSCF Centre Suisse de Cartographie de la Faune : <a href="http://www.cscf.ch">www.cscf.ch</a> → Serveur carto ou Serveur tabulaire</li> </ul>
Listes des espèces prioritaires végétales et animales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CSCF Centre Suisse de Cartographie de la Faune : <a href="http://www.cscf.ch">www.cscf.ch</a> → Activités scientifiques → Espèces prioritaires</li> </ul>
Espèces cibles et espèces caractéristiques des zones alluviales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Office fédéral de l'environnement OFEV : <a href="http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales">www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales</a></li> </ul>

Données de base	Disponible auprès de
Informations sur les lichens, les mousses et les champignons menacés	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protection des lichens fortement menacés en Suisse. Feuilles d'information. 1<sup>re</sup> série 1996. Berne, OFEFP. 23 p. www.environnement-swiss.ch → Thèmes → Diversité des espèces → Publications → Champignons et lichens</li> <li>▪ Merkblätter Artenschutz – Moose. 2006. Bern, Zürich : BAFU, NISM, FUB Institut für Systematische Botanik, Universität Zürich : www.nism.unizh.ch → Naturschutz</li> <li>▪ Mycologie en Suisse (en allemand) : www.pilze.ch</li> </ul>
Informations spécifiques sur certains groupes d'animaux/fiches pratiques/plans d'action pour la protection des espèces	<p>Oiseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Station ornithologique de Sempach : www.vogelwarte.ch</li> <li>▪ Projets de protection des espèces à ASPO/Birdlife Suisse : www.birdlife.ch/f/projetsuisse.php</li> </ul> <p>Amphibiens, reptiles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KARCH Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse : www.karch.ch</li> </ul> <p>Castors :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Service conseil Castor, c/o CSCF Neuchâtel : www.conseil-castor.ch</li> </ul>

## Démarche

Démarche possible lors de la mise en œuvre de la protection des zones alluviales ou lors de projets de revitalisation relatifs à la flore et la faune :

- 1. Recenser les données de base relatives aux objets :** (cf. Tab. 1) ; les observations recueillies il y a plus de 10 ans devraient être contrôlées sur le terrain ou vérifiées par des naturalistes locaux.
- 2. Identifier les espèces cibles et les espèces caractéristiques :** si des espèces menacées sont présentes dans la zone et qu'elles sont également désignées par la Confédération comme des espèces cibles (cf. Liste du site internet de l'OFEV/Zones alluviales) il est nécessaire de prévoir des mesures de protection et de conservation pour ces espèces. Même si aucune espèce protégée ou menacée n'est mentionnée dans les données de base, on ne peut pas encore parler de leur absence. Selon la situation et les possibilités, il est nécessaire de contrôler cette information directement sur le terrain ou en faisant appel aux naturalistes locaux. Par ailleurs, il importe de sélectionner des espèces caractéristiques qui sont présentes dans la zone ou pour lesquelles il existe un potentiel.
- 3. Fixer des objectifs de protection pour des objets partiels :** ce point est nécessaire lorsqu'en plus des mesures de protection de la zone alluviale, des mesures supplémentaires, spécifiquement adaptées à certaines espèces, doivent être prises. En fonction des ressources humaines et financières, il s'agit d'estimer si l'on peut agir quantitativement (en connaissant la taille de la population) ou seulement quali-

tativement (présence et/ou potentiel). Lorsque des espèces ont des besoins concurrents, une pesée des intérêts est nécessaire : les espèces cibles désignées comme prioritaires doivent être protégées en priorité par rapport à celles qui sont considérées comme menacées, mais qui n'ont pas de statut prioritaire.

- 4. Formuler des mesures :** en fonction des exigences en matière d'habitat de chacune des espèces cibles et espèces caractéristiques (cf. Bases : fiches pratiques, plans d'action ainsi que chapitre «Mesures spécifiques de protection des espèces»), des mesures de protection sont identifiées : un programme d'entretien, des revalorisations, des revitalisations, une exploitation extensive (agriculture ; forêt cf. dossier Zones alluviales : fiche technique 10) ou l'organisation de l'accueil du public dans la zone naturelle.
- 5. Définir des instruments d'application :** il s'agit ici d'établir un règlement de protection (cf. dossier Zones alluviales : fiche technique 6), des contrats d'exploitation (avec agriculteurs et forestiers), une stratégie de protection et d'entretien, un concept de développement forestier, des projets de revalorisation et de revitalisation (cf. dossier Zones alluviales : fiche technique 5), des programmes de sauvetage des espèces accompagnés de mesures spécifiques et une canalisation des visiteurs (cf. dossier Zones alluviales : fiche technique 3).
- 6. Effectuer un suivi :** il est notamment nécessaire de contrôler : a) la présence des espèces cibles et des espèces caractéristiques choisies (suivi des effets), b) la mise en œuvre des mesures (suivi de la mise en œuvre).

## Mesures spécifiques de protection des espèces

Ce chapitre contient un choix de plantes et d'animaux les plus importants et les plus typiques pouvant constituer des espèces cibles ou des espèces caractéristiques. Leurs exigences vis-à-vis du milieu et les mesures envisageables pour leur maintien et leur

développement sont exposées. Plusieurs espèces font déjà l'objet de plans d'action ou de projets en cours. La liste des espèces cibles et des espèces caractéristiques des zones alluviales figure sur le site internet de l'OFEV.

### Plantes

**RL** Statut Liste Rouge

**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales

**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu

**D** Distribution

**M** Mesures spécifiques de protection

**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

**Chondrille fausse chondrille** (*Chondrilla chondrilloides*) **RL** EN – **AK** A – **Pr** 4 – **Espèce cible**



**C** Plante pionnière typique sur bancs de gravier fraîchement formés (alluvions de sable grossier et de gravier), inondés plusieurs fois par an ; colonise notamment les cours d'eau calcaires

**D** Étage collinéen à montagnard, nord-ouest des Grisons, Saint-Gall, Vallée du Rhin

**M** Conservation et/ou restauration de la dynamique du cours d'eau. Sauvegarde de milieux pionniers

**P** Pas de plan d'action

(Photo : Service conseil Zones alluviales)

**Tamarin d'Allemagne** (*Myricaria germanica*)

**RL** NT – **AK** A – **Pr** K – **Espèce caractéristique**



**C** Surfaces caillouteuses dans les lits d'érosion des zones alluviales dynamiques des Alpes et des Préalpes; bonne exposition au soleil

**D** Étage collinéen à montagnard (-subalpin), dans les Alpes, sporadique sur le Plateau et dans le Jura

**M** Conservation des peuplements existants par le maintien de la dynamique du cours d'eau. Réintroduction du tamarin dans des zones favorables. Introduction possible du calamagrostide faux roseau *Calamagrostis pseudophragmites* en tant qu'espèce caractéristique des stations propices au tamarin.

**P** Projet de protection du tamarin d'Allemagne dans le Gesäuse (Autriche) (Kammerer 2003)

(Photo : Richard Boeuf)

**RL** Statut Liste Rouge  
**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales  
**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu  
**D** Distribution  
**M** Mesures spécifiques de protection  
**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

**Laîche à deux couleurs** (*Carex bicolor*)

**RL** NT – **AK** A – **Pr** 3 – **Espèce cible**



**C** Sables limoneux neutres à légèrement acides provenant des torrents glaciaires et des rigoles d'eau de fonte : zones de sources

**D** Étages subalpin et alpin, principalement en Valais et aux Grisons, disséminés au Tessin et dans les Alpes du Nord

**M** Conserver les groupements végétaux des rives alluviales inondées (végétation ouverte de petites laîches et de joncs, éventuellement mélangée avec des tapis lâches de mousses brunes) grâce à une exploitation alpestre appropriée. Éviter le piétinement en clôturant les zones sensibles afin d'en interdire l'accès au bétail. Diminuer l'attractivité des zones sensibles pour le bétail (pas de possibilité de s'abreuver); assurer la conduite des animaux hors des zones sensibles par un berger; organiser les voies de déplacement du bétail dans des zones non sensibles. Ne pas amender, définir une zone- tampon trophique d'une largeur supérieure à 3 mètres

**P** Voir fiche d'information n°12 : Zones alluviales et exploitation alpestre (Cosandey et al. 2005)

(Photos : Mary Leibundgut, Konrad Lauber ©Haupt Bern)

**Inule de Suisse** (*Inula helvetica*)

**RL** VU – **AK** C – **Pr** 3 – **Espèce cible**



**C** Sols sableux, argileux ou de loess, humides à mouillés, alcalins et eutrophes, calcaires, avec humus en surface, dans les stations de plaine jouissant de conditions thermiques favorables. Lisières des forêts alluviales et des boisements de berges des rivières ainsi que bas-marais. Exposition ensoleillée à mi-ombre

**D** Étage collinéen à submontagnard jusqu'à une altitude de 670 m

**M** Sauvegarde des peuplements existants : protection légale des stations (réserves naturelles). Entretien : fauchage tardif de la litière (à partir du 15 octobre), débroussaillage périodique si nécessaire, limitation des espèces concurrentes (verge d'or, fougère aigle), signalisation des peuplements dans les plans d'entretien, amélioration du régime hydrique si nécessaire. Réintroduction / recréation de peuplements : choix de lieux appropriés (cf. C), surfaces suffisamment grandes offrant une diversité de niches, à proximité de prairies à laîches existantes ou récemment installées; anciennes stations

**P** Plan d'action du canton de Zurich (Flöss, Keel 2004), Fiche pratique OFEV (Käsermann, Moser 1999)

(Photo : Konrad Lauber ©Haupt Bern)

**Petite massette** (*Typha minima*)RL EN – AK C – Pr 4 – **Espèce cible**

**C** Sols généralement calcaires formés de sable fin sédimentaire et de cailloux, compacts, recouverts de limon, alcalins, bien humidifiés en été. Groupements d'atterrissement lâches dans le lit mineur, principalement le long des bras latéraux à courant lent des rivières propres et froides d'origine alpine (secteurs d'alluvionnement) ainsi que sur les bancs de gravier et les bras morts nouvellement créés. La petite massette est une plante pionnière héliophile, peu compétitive

**D** Étage collinéen, parfois montagnard, jusqu'à 670 m d'altitude

**M** Conserver les peuplements en maintenant la dynamique naturelle du cours d'eau, ou en créant spécialement des zones pionnières, en empêchant la baisse du niveau des eaux souterraines, en canalisant les visiteurs, en réduisant la compétition (cf. *Calamagrostis epigejos*) par le fauchage annuel d'automne si nécessaire (herbacées et végétation boisée d'un an) et le débroussaillage sporadique tous les 4 à 5 ans (entre octobre et janvier), et en réintroduisant l'espèce aux endroits propices à l'aide de plants cultivés avec mottes

**P** Plan d'action du Canton de Zurich (Flöss, Keel 2004), Fiche pratique OFEV (Käsermann, Moser 1999), différents essais de réintroduction cf. chapitre «Exemples concrets»

(Photo : Service conseil Zones alluviales)

**Calamagrostide faux roseau** (*Calamagrostis pseudophragmites*)RL NT – AK A – Pr K – **Espèce caractéristique**

**C** Rives des grandes rivières à courant lent où s'accumulent le sable fin et le limon; humide toute l'année et souvent inondé

**D** Étage collinéen à montagnard

**M** Conservation des zones alluviales dynamiques, revitalisation dans le but de créer des nouvelles surfaces de cailloux et de gravier. Régénération rapide de la calamagrostide faux roseau après les crues grâce à ses stolons

**P** Pas de plan d'action

(Photo : Service conseil Zones alluviales)

Statuts Liste Rouge UICN 2002 :

RL CR = menacée d'extinction

RL EN = fortement menacée

RL VU = menacée

RL NT = potentiellement menacée

RL LC = non menacée

Degré de dépendance

aux zones alluviales :

AK A = exclusivement

AK B = principalement

AK C = régulièrement

Priorité fédérale :

Pr 1 = besoin de protection élevé

Pr 4 = besoin de protection modéré

Pr K = besoin de protection au niveau cantonal

**RL** Statut Liste Rouge

**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales

**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu

**D** Distribution

**M** Mesures spécifiques de protection

**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

**Peuplier noir** (*Populus nigra*) **RL** LC – **AK** A

**Pr** aucune – **Espèce caractéristique**



**C** Sols humides sableux, graveleux ou argileux avec une préférence pour les sols sédimentaires des zones alluviales et des bords de ruisseaux; supporte les crues périodiques brèves, mais pas l'eau stagnante

**D** Étage collinéen à montagnard, à l'origine aussi en plaine. Répandu presque partout en Suisse

**M** Sauvegarde des forêts alluviales naturelles, conservation et protection des peuplements de peupliers noirs. Culture et multiplication de l'espèce à partir d'exemplaires de race pure

**P** Recherches menées au WSL en collaboration avec l'EPFZ. Fiche pratique pour la sauvegarde des espèces (Landesanstalt für Ökologie, Nordrhein Westfalen)

(Photo : Service conseil Zones alluviales)

## Protection des espèces chez les cryptogames des zones alluviales

### Mousses

Les mousses sont présentes dans toutes les stations des zones alluviales. Une grande variété d'espèces y colonise aussi bien les pierres immergées que les sédiments nus et secs lorsque les niveaux d'eau sont bas, le bois mort, le sol ou encore les arbres. La qualité de l'eau constitue un facteur de survie important pour les populations de mousses vivant dans l'eau ou pour celles qui sont inondées par les crues. La conservation ou la restauration d'habitats adaptés aux espèces qui colonisent les bancs de sable ou de gravier ouverts est absolument prioritaire, comme le montre l'exemple ci-après de *Bryum versicolor*. La sauvegarde des espèces forestières dépend avant tout de la variété des petits habitats ainsi que de la structure d'âge et de la diversité des espèces ligneuses.

### Lichens

Les zones alluviales peuvent être d'une importance particulière pour les lichens terrestres (Vust 2004). Les zones alluviales présentant des processus dynamiques et un charriage important abritent des terrasses stables élevées particulièrement favorables aux lichens (steppes alluviales). L'habitat idéal pour les lichens doit être sec, chaud et difficile à coloniser par les plantes à fleurs (pas de pression de la concu-

rence). Les peuplements prospères de lichens sont relativement rares et doivent donc absolument être préservés (Günzl 2003). Une série de mesures sont proposées : intervention ponctuelle de rajeunissement des surfaces, création de nouvelles surfaces de sable nu, maintien de surfaces ouvertes au moyen d'un pacage extensif, abattage éventuel de certains arbres pour gagner de la lumière.

### Champignons

Les zones alluviales sont très riches en espèces mycologiques même si, à l'exception des morilles, peu de champignons comestibles y poussent. La diversité des essences servant d'hôte et de substrat est un facteur de biodiversité important dans les stations basses. Les formations à bois dur aux sols encore peu différenciés offrent même aux espèces peu compétitives des endroits propices à leur croissance. Lorsque les espèces ligneuses présentent une structure d'âge variée résultant de la dynamique alluviale, et qu'il y a assez de bois mort, la biodiversité est exceptionnelle. D'où la nécessité de conserver cette structure. En milieu alpin, les forêts d'aulnes blancs et les fourrés de saules de l'étage subalpin renferment aussi une flore mycologique très spéciale.

## Mousses et lichens

**Mousse : *Bryum versicolor***

RL CR – AK A – Pr 1 – Espèce cible



- C** Principalement sur les alluvions, sable ou gravier, périodiquement inondés des cours d'eau, accessoirement dans les zones humides de gravières
- D** Autrefois présente sur le Plateau et dans les vallées alpines à une altitude inférieure à 700 m, cette mousse ne subsiste actuellement plus que dans le delta de la Maggia et sur les tronçons peu construits de ses rives, ainsi que le long d'un vieux bras de la Reuss dans sa partie argovienne
- M** Conservation de la dynamique fluviale et renaturation des cours d'eau construits; essais de réintroduction active, une colonisation naturelle étant peu probable. La bonne qualité de l'eau est fondamentale. Sur les vieux bras de rivière privés de dynamique naturelle, débroussaillage régulier et maintien d'un sol ouvert
- P** Fiche protection des espèces – Mousses (Hofmann et al. 2006)

(Photo : Norbert Schnyder)

**Lichen : *Stereocaulon incrustatum***

RL CR – Pr 2 – Espèce cible



- C** Principalement sur les alluvions, sable ou gravier, périodiquement inondés des cours d'eau, accessoirement aussi dans les forêts de pins
- D** Ce lichen n'est actuellement observé qu'au Tessin, dans le Val Maggia (le long de la rivière) et dans le Val Verzasca, ainsi qu'en Valais le long d'un vieux bras du Rhône dans le bois de Finges
- M** Conservation de la dynamique fluviale et renaturation des cours d'eau corrigés; essais de réintroduction active, une colonisation naturelle étant peu probable dans les vallées où l'espèce est absente. Sur les vieux bras de rivière privés de dynamique naturelle, débroussaillage régulier et maintien d'un sol ouvert
- P** Inventaire des lichens terricoles (Vust 2004)

(Photo : Mathias Vust)

Statuts Liste Rouge UICN 2002 :

RL CR = menacée d'extinction  
 RL EN = fortement menacée  
 RL VU = menacée  
 RL NT = potentiellement menacée  
 RL LC = non menacée

Degré de dépendance

aux zones alluviales :  
 AK A = exclusivement  
 AK B = principalement  
 AK C = régulièrement

Priorité fédérale :

Pr 1 = besoin de protection élevé  
 Pr 4 = besoin de protection modéré  
 Pr K = besoin de protection au niveau cantonal

## Champignons

**RL** Statut Liste Rouge

**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales

**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu

**D** Distribution

**M** Mesures spécifiques de protection

**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

### Verpe conique (*Verpa conica*)

**RL** NT – **AK** A – **Pr** K – **Espèce caractéristique**



**C** Sur sols sableux et calcaires le long des rivières et des ruisseaux, ainsi qu'en bordure de haies avec aubépine et parfois en lisière de forêt

**D** Étage collinéen à montagnard

**M** Maintenir assez de zones inondables plates et sableuses le long des cours d'eau. Aux endroits trop fréquentés, les activités de loisirs devraient être régulées ; en matière de protection des haies, favoriser le développement de bordures non amendées aussi larges que possible

**P** Fiche protection des espèces (Senn-Irlet 2008, en préparation.) ; espèce protégée en vertu de l'OPN

(Photo : Max Danz)

### Amanite jaune à écailles (*Squamanita schreieri*)

**RL** EN – **AK** A – **Pr** 2 – **Espèce cible**



**C** Dans les zones alluviales à bois dur, parasite les jeunes fructifications d'amanites (*Amanita strobiliformis*, *A. solitaria*, symbiontes des hêtres, chênes, bouleaux). Observée seulement le long de grands cours d'eau

**D** Étage collinéen à montagnard

**M** Conservation des peuplements existants, protection légale des stations (réserves naturelles). Entretien : préserver les arbres hôtes

**P** Fiche protection des espèces (Senn-Irlet 2008, en préparation.) ; espèce protégée en vertu de l'OPN

(Photo : Heinz Woltsche)

## Animaux

### Castor (*Castor fiber*)

RL 1 – AK 1 – Pr 1a – Espèce cible



**C** Cours d'eau lents à stagnants à une altitude inférieure à 1'000m, dont la structure des berges permet leur creusement ; niveau des eaux stable, forêts alluviales riches en bois tendre

**M** Conservation des zones alluviales naturelles, revitalisations, mise en réseau longitudinale le long du cours d'eau et connexion entre les cours d'eau; éviter les nouvelles installations de loisirs à proximité des huttes de castors

**P** Données de base d'une protection coordonnée du castor (Winter 2001), Concept Castor Suisse 2004

(Photo : Kurt Grossenbacher)

### Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)

RL 2 – AK 1 – Pr 1 – Espèce cible



**C** Bancs et îles de sable et de gravier dans les zones alluviales présentant une dynamique naturelle ou proche de l'état naturel ; cours d'eau et plus rarement lacs; substrat avec végétation éparse et basse, buissonnante par endroits

**M** Conservation des zones alluviales naturelles, sauvegarde des populations de chevalier guignette au moyen de zones de tranquillité (canalisation des visiteurs); revitalisations de grandes dimensions

**P** Fiche 7 «Zones alluviales et chevalier guignette» (Roulier et al. 2002), Programme de conservation des oiseaux, Plans d'action pour la suisse (OFEV 2008), Éléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse (Rehsteiner et al. 2004)

(Photo : Carl'Antonio Balzari)

Statuts Liste Rouge UICN 2002 :

RL 1 = menacée d'extinction  
 RL 2 = fortement menacée  
 RL 3 = menacée  
 RL 4 = potentiellement menacée  
 RL n = non menacée

Degré de liaison

aux zones alluviales :  
 AK A/AK 1 = exclusivement  
 AK B/AK 2 = principalement  
 AK C/AK 3 = régulièrement

Priorité fédérale :

Pr 1 = besoin de protection élevé  
 (1a = bonne faisabilité)  
 Pr 4 = besoin de protection modéré

**RL** Statut Liste Rouge  
**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales  
**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu  
**D** Distribution  
**M** Mesures spécifiques de protection  
**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

**Petit gravelot** (*Charadrius dubius*)

**RL 3 – AK 2 – Pr 1 – Espèce cible**



- C** Habitats primaires de nidification constitués de surfaces de sable, de gravier et de galets, très pauvres en végétation et bordant les cours d'eau ; souvent dans les gravières (habitat secondaire). Recherche de nourriture sur les berges plates et ouvertes des eaux stagnantes ou courantes. Répartition à une altitude généralement inférieure à 600m, mais atteignant parfois 1'000m
- M** Création de surfaces de sable, de gravier et de galets pauvres en végétation; gestion des surfaces de gravier; revitalisations de grandes dimensions; mesures d'entretien dans les gravières
- P** Éléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse (Rehsteiner et al. 2004)

(Photo : Peter Keusch)

**Martin pêcheur d'Europe** (*Alcedo atthis*)

**RL 3 – AK 2 – Pr 1 – Espèce cible**



- C** Divers types d'eaux poissonneuses limpides et peu polluées, avec des rives escarpées ou des bords de talus plus ou moins nus et sableux pour l'aménagement des cavités de nidification. Cours d'eau lents ou stagnants avec suffisamment de perchoirs à proximité. Nidification à une altitude généralement inférieure à 600m
- M** Aménagement artificiel de rives escarpées d'une hauteur minimale de 2 m; renaturation des ruisseaux avec pose de perchoirs dominant des eaux peu profondes, niches d'arrachement ; cavités de nidification artificielle
- P** Fiche pour la conservation des oiseaux (Glauser 2004), (Rehsteiner et al. 2004)

(Photo : Adrian Wullschleger)

**Couleuvre à collier** (*Natrix natrix*)**RL 3 – AK 3 – Pr 1 – Espèce cible**

**C** Dans les bas-marais, sur les rives naturelles des étangs et des lacs, le long des rivières, dans les zones alluviales ainsi que dans les gravières et les glaisières. Dans les régions favorables, ce serpent colonise également les clairières et les lisières de bois. Les densités les plus élevées sont observées sur les rives des grandes rivières, des lacs, des grands étangs et dans les zones humides étendues.

**M** Protection de toutes les zones humides subsistantes. Établissement de plans d'entretien et d'aménagement pour les sites existants. Mise en réseau des biotopes existants. Création de zones tampons le long des cours d'eau et des zones humides. Renaturation des cours d'eau canalisés et des anciennes zones alluviales. Création de nouvelles zones humides

**P** KARCH-Notices des espèces

(Photo : Andreas Meyer)

**Triton crêté** (*Triturus cristatus*)**RL 2 – AK 2 – Pr 1 – Espèce cible**

**C** Bras morts et mares de gravières situées dans les zones alluviales, grandes mares et étangs des prairies humides et des bas-marais. Préférence pour les étangs atteignant un bon mètre de profondeur, riches en végétation aquatique et comptant 10 à 30 ans d'âge, présentant une couche de vase assez mince et bien décomposée, ensoleillés et sans poissons.

**M** Conservation et entretien des eaux à triton : coupe régulière de la végétation, assèchement temporaire des étangs afin de supprimer les poissons. Les nouveaux étangs doivent être intégrés à un réseau de plans d'eau.

**P** KARCH-Notices des espèces

(Photo : Kurt Grossenbacher)

Statuts Liste Rouge UICN 2002 :

RL 1 = menacée d'extinction  
 RL 2 = fortement menacée  
 RL 3 = menacée  
 RL 4 = potentiellement menacée  
 RL n = non menacée

Degré de liaison

aux zones alluviales :  
 AK 1 = exclusivement  
 AK 2 = principalement  
 AK 3 = régulièrement

Priorité fédérale :

Pr 1 = besoin de protection élevé  
 (1a = bonne faisabilité)  
 Pr 4 = besoin de protection modéré

**RL** Statut Liste Rouge

**AK** Degré de dépendance aux zones alluviales

**Pr** Priorité de protection au niveau fédéral

**C** Caractéristiques du milieu

**D** Distribution

**M** Mesures spécifiques de protection

**P** Plans d'action, concepts, bibliographie

**Sonneur à ventre jaune** (*Bombina variegata*)

**RL 2 – AK 2 – Pr 1 – Espèce cible**



**C** Plans d'eau de reproduction souvent très petits, peu profonds, ensoleillés, pauvres en végétation et temporaires; situés à l'origine dans les zones alluviales dynamiques, aujourd'hui souvent localisés dans les gravières, les glaisières, les sablières, les terrains parsemés de creux des places d'armes, les ornières remplies d'eau de pluie, les zones d'éboulis humides, les petites tourbières exploitées et les prairies humides inondées

**M** Conservation des plans d'eau existants et création de nouveaux sites à proximité de surfaces rudérales pauvres en végétation, existence de structures permettant la mise en réseau des biotopes

**P** KARCH-Notices des espèces

(Photo : Kurt Grossenbacher)

**Criquet des Iscles** (*Chorthippus pullus*)

**RL 1 – AK 1 – Pr 1a – Espèce cible**



**C** Le long des cours d'eau alpins sur le gravier, le sable, les galets, les cailloux (avec ou sans végétation pionnière); sur des hautes terrasses alluviales comportant des stades buissonnants, rarement inondées

**M** Conservation et mise en réseau des populations existantes; utilisation des coupes forestières comme corridors de déplacement. Revitalisations permettant la formation et le déplacement de bancs de gravier et de sable. Éventuelle introduction dans les biotopes appropriés

**P** Les orthoptères menacés de la zone alluviale de Finges (Carron 2002)

(Photo : Emmanuel Wermeille)

**Leucorrhine à large queue** (*Leucorrhinia caudalis*)RL 1 – AK 2 – Pr 1a – **Espèce cible**

**C** Étangs et eaux stagnantes (bras morts) aux eaux légèrement acides, riches en végétation submergée et en plantes aquatiques flottantes

**M** Conservation et entretien des milieux colonisés par cette libellule. Création de nouveaux habitats spécifiques

**P** Aucun plan d'action

(Photo : Stefan Kohl)

**Omophron bordé** (*Omophron limbatum*)de la famille des carabes (*Carabidae*)RL 2 – AK 1 – Pr keine – **Espèce cible**

**C** Espèce hygrophile vivant sur les berges sableuses à légèrement graveleuses des eaux stagnantes et des eaux courantes. Insectes nocturnes actifs dès le crépuscule, passant la journée cachés dans le sable et le gravier, généralement à la limite entre le sable et la végétation herbacée riveraine, dont les racines abritent parfois un très grand nombre d'individus. L'aspect général de l'espèce, qui atteint une taille de 4,5 à 6,5 mm, rappelle celui de la coccinelle.

**M** Conservation des bancs de sable naturels et de la végétation herbacée sur les rives des cours d'eau, sauvegarde de cet habitat à l'aide de renaturations ; éviter de nouveaux aménagements de cours d'eau dans les zones où l'espèce est présente

**P** Pas de plan d'action. «Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz» (Marggi 1992), étude des carabes et des araignées des zones alluviales (Moretti et al. 2004)

(Photo : Jörg Gebert)

Statuts Liste Rouge UICN 2002 :

RL 1 = menacée d'extinction

RL 2 = fortement menacée

RL 3 = menacée

RL 4 = potentiellement menacée

RL n = non menacée

Degré de liaison

aux zones alluviales :

AK1 = exclusivement

AK2 = principalement

AK3 = régulièrement

Priorité fédérale :

Pr 1 = besoin de protection élevé

(1a = bonne faisabilité)

Pr 4 = besoin de protection modéré

## Autres mesures de revalorisation des zones alluviales

### Sauvegarde des milieux dynamiques

Les milieux dynamiques, dans lesquels les rivières façonnent les berges au gré des crues et où ne cessent de se créer de nouvelles surfaces pionnières, doivent être sauvegardés. Lorsque ces surfaces restent longtemps en friche, il faut s'assurer qu'elles ne puissent pas être colonisées par des néophytes envahissantes.

### Mise en réseau

La mise en réseau des objets de l'inventaire des zones alluviales avec les milieux éloignés (connexion transversale), ainsi que la connexion longitudinale entre biotopes le long d'un cours d'eau, sont d'une grande importance. De fait, les cours d'eau doivent rester franchissables pour les poissons, les castors et les animaux qui vivent et se déplacent à proximité des rives. En cas de construction de barrages, seuils, routes, voies de chemin de fer ou autres obstacles, des aménagements sont à prévoir tels que des échelles à poissons, des passages à faune (p. ex. rampes à castors), un assainissement des passages pour l'écoulement des eaux spécifiquement adapté à la faune (p. ex. installation de banquettes), des voies aquatiques de contournement ou encore la création de bras secondaires.

### Bois mort et bois flottant

Le bois flottant doit être si possible laissé dans le cours d'eau, car il permet de former de nouvelles structures dans le lit et sur ses bords, de ralentir le courant de la rivière et de créer des zones d'eaux calmes. Ces dernières sont utilisées notamment comme lieu de frai par les poissons et comme «pouponnières» pour les alevins. Les carabes et les couleuvres à collier se rencontrent souvent sur ces berges structurées. Les accumulations de bois mort en milieu sec (à proximité des rives ou dans les forêts alluviales) doivent également être sauvegardées car elles servent d'habitat aux insectes xylophages, tels que les coléoptères cérambycides et buprestidés, à des champignons, des mousses et des lichens. Des oiseaux, des petits mammifères, des chauves-souris, des amphibiens et des reptiles utilisent aussi ces structures pour y dormir ou s'y cacher.

Pour une information plus détaillée : [www.totholz.ch](http://www.totholz.ch)

## Conflits

Lorsque dans une zone alluviale des mesures actives sont prises pour conserver ou revaloriser un milieu naturel, ou pour sauvegarder une espèce, elles peuvent entrer en conflit non seulement avec l'exploitation anthropique, mais aussi avec les objectifs d'autres programmes de protection. Ce cas peut se présenter quand plusieurs objets d'inventaire se superposent avec les zones alluviales, comme les bas-marais ou les sites de reproduction des amphibiens. En matière de protection des espèces, certaines mesures favorables à une espèce peuvent s'avérer contre-productives pour une autre.

Comment définir les priorités ? Il n'y a pas de recette universelle dans ce domaine. Chaque situation doit être considérée comme un cas unique. De par la loi, les marais et les sites marécageux d'importance nationale sont les mieux protégés. Leur protection est d'ailleurs inscrite dans la Constitution. Dans chaque cas, il convient de soupeser soigneusement les intérêts et les catégories de protection de tous les objets d'inventaire concernés, ainsi que ceux des espèces animales et végétales menacées, afin de fixer des priorités en matière de protection et de conservation et de mettre en œuvre les mesures adéquates.

En règle générale, il faut privilégier les structures diversifiées et la dynamique propre à chaque cours d'eau. Lorsque des espèces cibles et des espèces caractéristiques ont été sélectionnées, elles peuvent servir à fixer les priorités parmi les mesures à prendre.

#### Problème des néophytes :

La gestion des espèces envahissantes est du ressort et de la Confédération et des cantons. A ce sujet, des informations de base peuvent être consultées en ligne sur le site de l'OFEV : [www.environnement-suisse.ch](http://www.environnement-suisse.ch) → Thèmes → Diversité des espèces → Organismes envahissants. La Liste noire des néophytes pour la Suisse, ainsi que des fiches pratiques pour la conservation des espèces peuvent être téléchargées sur le site internet de la Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages CPS ([www.cps-skew.ch](http://www.cps-skew.ch) → Plantes exotiques envahissantes). La cartographie des zones alluviales contient également les peuplements de néophytes. Ceux-ci apparaissent sous une forme générale dans les cartes contenant les activités et les atteintes. Les données détaillées de la nouvelle cartographie sont disponibles auprès du Service conseil Zones alluviales.

## Suivi des projets de protection des espèces

Lorsque des espèces végétales et animales ont été désignées comme espèces cibles ou caractéristiques dans le cadre de la mise sous protection d'un site ou d'un projet de revitalisation, des mesures spécifiques de protection et de conservation de ces espèces doivent être formulées et mises en œuvre. Dans la perspective d'un suivi du projet, il s'agit de définir concrètement les objectifs de la mise en œuvre et les effets visés, si possible de les quantifier et de les fixer dans le temps. Concernant le suivi en tant que tel, la présence des espèces cibles et des espèces caractéristiques sélectionnées est examinée avant et après la mise en œuvre des mesures. Cet examen peut être quantitatif (fréquence d'apparition) ou qualitatif (reproduction ou non de l'espèce dans cette zone, structure d'âge de la population). Les fluctuations naturelles des populations et les autres influences non prévisibles doivent être prises en compte dans tous les relevés de peuplement. Ainsi, l'absence d'une espèce ne doit pas être forcément évaluée comme négative si d'autres espèces typiques des zones alluviales sont recensées dans le site. Il faut souvent un certain temps pour que chacune des mesures débouche sur des résultats visibles et concrets pour l'espèce ciblée. C'est pourquoi il est également conseillé d'effectuer un suivi de la mise en œuvre des mesures et de faire un relevé des indicateurs abiotiques comme la largeur et l'état des berges, la structure de la rive ou la dynamique du cours d'eau. A ce sujet, la publication de l'EAWAG : «Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen» (Woolsey et al. 2005) contient des informations, des exemples et des guides d'utilisation pour la mise en œuvre des suivis, le choix des indicateurs et leur évaluation.

### Suivi de la protection des zones alluviales :

Le suivi de la protection des zones alluviales à l'échelle de la Confédération vise à vérifier si les objectifs de l'ordonnance sur les zones alluviales ont été atteints et sert d'instrument permettant d'optimiser la protection des objets de l'inventaire. La dynamique alluviale constitue la clé de voûte de la protection des zones alluviales et de son suivi. Le concept comprend le suivi de la mise en œuvre, le suivi des effets et l'évaluation globale. Ces trois aspects sont développés dans des questions clés auxquelles il est répondu à l'aide d'indicateurs et de méthodes appropriés (Bonnard et al. 2008).

## Exemples concrets

### Le martin-pêcheur d'Europe dans le Binnenkanal, Vallée du Rhin

(Principauté du Liechtenstein)

Au Liechtenstein, l'embouchure du canal intérieur dans le Rhin (Liechtensteiner Binnenkanal) a été réaménagée. Ce projet consistait principalement à rétablir le passage de la faune piscicole à l'aide d'une



(Photo : Adrian Wullschleger)

échelle à poissons, à élargir le canal et à le revaloriser. Certaines parties des rives ont été aménagées spécialement pour le martin-pêcheur d'Europe. Une paroi artificielle en béton maigre a été construite. Endommagée par la première grande crue, elle a laissé la place à une berge naturelle escarpée. Cette dernière a rapidement été adoptée par le martin-pêcheur et est régulièrement utilisée comme site de nidification. A BERN, en amont, sur un petit ruisseau parallèle au canal, deux autres parois du même type ont été élevées, dans lesquelles sont observées régulièrement des nichées de martins-pêcheurs. Par ailleurs, la création d'une véritable forêt alluviale a permis de maintenir d'autres espèces typiques des zones alluviales telles que le pic épeichette, le loriot d'Europe, l'hypolaïs ictérine et l'hypolaïs polyglotte (communication de Georg Willi).

### L'action «A l'Eau Castor»



(Photo : Christoph Angst)

En 2000, la section de Bâle-Campagne de Pro Natura a lancé l'action «A l'Eau Castor» (Hallo Biber) dans la perspective de ramener d'ici à 2010 le castor dans la région bâloise. La stratégie ne prévoit pas d'y relâcher le castor, mais de faire en sorte qu'il y revienne de lui-même. Par conséquent, les cours d'eau doivent redevenir vivants et retrouver leur état naturel afin que le castor s'y sente bien. De nombreux projets ont déjà été réalisés dans le cadre de cette action, d'autres sont encore en cours ou en préparation. Il s'agit d'études scientifiques en faveur du castor, de projets concrets de renaturation sur la Birse, l'Ergolz, la Lützel et le Rhin, ainsi que de divers programmes d'information ([www.pronatura.ch/aleaucastor](http://www.pronatura.ch/aleaucastor)).

### La rainette verte de la basse vallée de la Reuss



(Photo : Kurt Grossenbacher)

Dans le canton d'Argovie, les inventaires des amphibiens effectués en 1978/79 et en 1991/92 ont montré que le peuplement de rainettes vertes avait diminué de 37%. La section argovienne de Pro Natura a par conséquent lancé en 1991 le projet «rainette verte» dans la basse vallée de la Reuss (au nord de Bremgarten). Des négociations soutenues avec différents propriétaires de fonds et agriculteurs ont per-

mis d'importantes acquisitions de terrain. Les premières mesures d'aménagement ont pu être réalisées dès 1993. Plusieurs nouveaux étangs ensoleillés, de différentes tailles et profondeurs, ainsi que des plans d'eau temporaires ont été reliés entre eux pour former un réseau de sites de reproduction. D'autres éléments importants de connexion comme des prairies inondables, des haies, des formations boisées le long des rives, des ceintures de roseaux et des mégaphorbiaies complètent l'habitat. L'objectif de la protection de la basse vallée de la Reuss est d'atteindre un peuplement de 5000 individus (selon l'écologie théorique, des populations de cette taille sont capables de survivre à long terme chez les petites espèces animales) (Flory, Weggler 2005). Depuis lors, les populations de rainettes vertes sont régulièrement recensées, afin de pouvoir réagir rapidement et de façon ciblée en cas de régression. Le suivi réalisé en 2006 dans la basse vallée de la Reuss a permis d'estimer le peuplement à environ 3'500 individus (communication de Christoph Flory). C'est le deuxième record d'effectif depuis le début du contrôle initié il y a douze ans. Les mesures ont donc eu un effet positif.

### Le criquet des Iscles (*Chorthippus pullus*) au bois de Finges

Le bois de Finges est l'un des rares endroits de Suisse où le criquet des Iscles est encore présent. Selon une étude de Carron (2002), la survie à long terme de l'espèce implique la mise en place de mesures de protection. La plus importante d'entre elles consisterait à élargir le lit du Rhône, ce qui permettrait de recréer une dynamique naturelle dans cette zone alluviale. C'est pourquoi le criquet des Iscles a lui aussi été admis comme espèce cible dans le cadre de la troisième correction du Rhône et doit donc être pris en compte dans les différents projets d'élargissement. Pour vivre, cette espèce a besoin de surfaces de sable, de gravier ou de galets sur des terrasses alluviales hautes pourvues de végétation pionnière. Les grandes coupes de forêts alluviales et les corridors peu boisés servent de voies d'expansion permettant la colonisation d'autres territoires. Les études scientifiques menées depuis de nombreuses années par l'Université de Berne, qui recouvrent le peuplement du bois de Finges, ont apporté beaucoup de nouvelles connaissances sur les conditions de vie de cet orthoptère.

**Essais de réintroduction de la petite massette**  
(*Typha minima*) **dans le bois de Finges** (Valais)  
**et au bord du Rhin** (Grisons)



(Photo : Richard Boeuf)

Les essais de réintroduction de cette espèce dans le bois de Finges (VS) ont débuté en 1995 (Werner 1998) ; des plantations ont été réalisées en 14 emplacements, dont 12 dans la zone alluviale, à l'aide de mottes comportant 10 à 20 pousses. Les emplacements n'ont été ni arrosés ni entretenus. Après trois ans, des colonies fertiles et prometteuses se sont développées à deux endroits. Cet essai permet de formuler des recommandations pratiques pour les revitalisations comportant cette espèce cible. Ainsi, la zone inondable devrait, dans la mesure du possible, être élargie sur plusieurs centaines de mètres afin d'atténuer l'énergie des crues et de garder suffisamment de place pour des bras latéraux protégés. Il faut également préserver les berges sablonneuses qui se forment naturellement à l'embouchure des bras secondaires et des affluents. Par ailleurs, il est nécessaire de prendre en compte l'écoulement phréatique et de maintenir une profondeur suffisante dans les bras secondaires afin de garantir une humidité régulière dès le printemps.

La petite massette ne devrait être réintroduite qu'aux endroits lui assurant une protection d'une durée minimale de 5 à 10 ans contre les crues, la dessiccation et l'arrachage par l'homme ou les animaux. La plantation devrait être réalisée au printemps. Comme les broussailles épaisses font de l'ombre à la petite massette et l'empêchent de pousser, contrairement aux jeunes saules moins gênants avec leurs feuilles étroites, il est préférable d'éliminer les autres herbacées. La Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*) est également une concurrente de la petite massette et semble avoir un impact négatif sur elle dès que son peuplement dépasse 10%.

Un nouveau peuplement peut être qualifié d'autonome lorsqu'il comprend un minimum de 8 à 10 colonies sur une surface de 500 m<sup>2</sup>. Il doit produire des plantes avec des fleurs et être en mesure de résister aux crues en leur offrant peu d'emprise. D'autres essais de réintroduction ont été effectués, notamment dans le canton des Grisons (Camenisch 2005) et dans la région tyrolienne de Lechtal (Müller 2006). Aux Grisons subsistent trois populations naturelles, dont deux (Isa Sut, Castrisch et Höf, Mastrils) n'ont cessé de croître régulièrement en taille et en nombre d'individus depuis 1995. Le petit peuplement de Friewis (Untervaz) a pu être stabilisé grâce à des mesures d'entretien (déboisement, pose de clôture, déplacement d'un chemin), mais reste encore fortement menacé. Depuis 1996, la petite massette a été réintroduite dans 10 sites. Sur celui de Surrein (Rueun), la population a réussi à maintenir sa petite taille ; à Friewis (Untervaz) et à Rosas (Glion), de beaux peuplements se sont développés. Il reste néanmoins important de surveiller les populations naturelles et les peuplements issus de réintroduction, d'effectuer un entretien sporadique (débroussaillage, éclaircissement local de la forêt alluviale) et d'entreprendre de nouvelles plantations aux endroits appropriés.

**L'inule de Suisse** (*Inula helvetica* Weber)  
**dans le canton de Zurich**

Le canton de Zurich a également élaboré un plan d'action pour l'inule de Suisse (Keel, Flöss 2004), dans lequel figurent des données générales sur l'espèce et sa situation dans ce canton, l'énoncé des objectifs ainsi que les mesures de sauvegarde de l'espèce. Le suivi des mesures entreprises jusqu'à présent y est mentionné et les évaluations futures y sont décrites.

Dans le canton de Zurich, sept populations réparties sur 16 emplacements ont été constituées. Les réintroductions ont plus ou moins bien réussi jusqu'à présent. Les zones à humidité variable, dont la couche superficielle du sol avait été préalablement enlevée afin de créer des conditions oligotrophes exemptes de concurrence, se sont révélées propices à la germination. La petite taille des graines et la faible compétitivité initiale des plantules déterminent la présence de l'espèce dans les emplacements ouverts. La réduction des concurrents contribue souvent avec succès au développement des populations nouvelles. Un fauchage adapté à la taille des plantules et effectué à une hauteur de 10 à 20 cm au-dessus du sol permet de réaliser cette condition.

**Bibliographie**

- Bonnard L. et al., 2008 : Concept du suivi des zones alluviales. Service conseil des zones alluviales, Berne et Yverdon-les-Bains. Rapport non publié.
- Camenisch M., 2005 : *Typha minima* – Entwicklung der Populationen in Graubünden von 1995 bis 2005. Im Auftrag der SKEW. Unveröff. Bericht. Chur.
- Carron G., 2002 : Les orthoptères menacés de la zone alluviale de Finges, VS. Murithienne 117 : S. 23–30.
- Concept castor Suisse, 2004 : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne.
- Cosandey A-C., Gsteiger P., Righetti A., Roulier C., 2005 : Zones alluviales et exploitation alpestre. OFEFP, Berne. (Dossier zones alluviales, fiche zone alluviales n° 12).
- Flöss I., Keel A., 2004 : Aktionsplan Kleiner Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe). Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich. Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, Zürich.
- Flory Ch., Weggler M., 2005 : Laubfrosch-Monitoring. Kanton Aargau, Abt. Landschaft und Gewässer, CreaNatira, Ennetbaden.
- Gallandat J-D., Gobat J-M., Roulier C., 1993 : Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne. (Cahier de l'environnement n° 199).
- Glauser C., 2004 : Le martin-pêcheur, joyau des cours d'eau libres. Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, La Saugue.
- Günzl B., 2003 : Erdflechten und ihre Gesellschaften in Nordhessen mit besonderer Berücksichtigung der morphologischen und genetischen Variabilität bei *Cladonia fucata*. Dissertation. Georg-August-Universität, Göttingen.
- Hofmann H., Müller N., Schnyder N., 2006 : Merkblätter Artenschutz – Moose. BAFU, NISM, FUB, Bern, Zürich, Rapperswil. En ligne : [www.nism.unizh.ch](http://www.nism.unizh.ch) → Naturschutz
- KARCH-Notices des espèces. Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse. En ligne : [www.karch.ch](http://www.karch.ch)
- Käsermann C., Moser D.M., 1999 : Fiches pratiques pour la conservation. Plantes à fleurs et fougères. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne. (L'environnement pratique).
- Kammerer H., 2003 : Artenschutzprojekt Deutsche Tamariske. Möglichkeiten und Aussichten einer Wiederansiedlung von *Myricaria germanica* im Gesäuse. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH.
- Keel A., Flöss I., 2004 : Aktionsplan Schweizer Alant (*Inula helvetica* Weber). Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich. Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, Zürich.
- Lauber K., Wagner G., 2001 : Flora helvetica. 2° éd. Haupt, Berne.
- Marggi W., 1992 : Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel. (Documenta faunistica helvetiae, 13).
- Moretti M., Patocchi N., Walter T., 2004 : Controllo della fauna, Test 2003. WSL, Fondazione di Magadino, Agroscope, Birmensdorf, Magadino, Zürich. (Im Auftrag des BAFU).
- Müller N., 2005 : Artenhilfsmassnahme für den Zwergrohrkolben (*Typha minima* Hoppe) im Tiroler Lechtal. Im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Erfurt/Innsbruck. En ligne : [www.tiroler-lecht.at](http://www.tiroler-lecht.at) → Projekte → Artenschutz
- Müller-Wenk R., Huber F., Kuhn N., Peter A., 2003 : Landnutzung in potenziellen Fließgewässer-Auen. Artengefährdung und Ökobilanzen. BUWAL, Bern. (Schriftenreihe Umwelt Nr. 361).
- OFEV, 2008 : Programme de conservation des oiseaux, Plans d'action pour la Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV, Station ornithologique suisse, Association pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Berne, Sempach, Zurich. (L'environnement pratique n° 0803).
- Rehsteiner U., Spaar R., Zbinden N., 2004 : Eléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse. Centre de coordination du «Programme de conservation des oiseaux en Suisse», Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse et Station ornithologique suisse, Zurich et Sempach.
- Rode S., 2005 : Integrales Gewässermanagement. Erkenntnis aus dem Rhone-Thur Projekt. Synthesebericht Gerinnenaufweitungen. En ligne : [www.rivermanagement.ch](http://www.rivermanagement.ch)
- Roulier C. et al., 2002 : Zones alluviales et chevalier guignette. OFEFP, Berne. (Dossier zones alluviales, fiche zones alluviales n° 7).
- Rust-Dubié C., Schneider K., Walter T., 2006 : Fauna der Schweizer Auen. Eine Datenbank für Praxis und Wissenschaft. Bristol-Stiftung, Zürich; Haupt, Bern.
- Senn-Irlet B., 2008 : *Verpa conica*. Merkblatt Artenschutz. BAFU und WSL, Bern und Birmensdorf (en préparation).
- Werner P., 1998 : Essais de réintroduction de la petite massette *Typha minima* sur le Rhône de Finges, VS et recommandations pour la revitalisation des grandes rivières alpines. In : Bull. Murith., Soc. Valais Sci. Nat. 116 : p. 57–67.
- Winter C., 2001 : Données de base d'une protection coordonnée du castor. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne. (L'environnement pratique).
- Woolsey S. et al., 2005 : Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. Eine Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ, Kastanienbaum, Zürich und Lausanne.
- Vust M., 2004 : Inventaire des lichens terricoles des milieux azonaux de Suisse. 1. Les zones alluviales. Rapport non publié. OFEFP, Berne.

**Auteur**

Ariane Hausammann

**Photos**

Christoph Angst, Carl'Antonio Balzari, Richard Boeuf, Max Danz, Jörg Gebert, Kurt Grossenbacher, Peter Keusch, Stefan Kohl, Konrad Lauber © Haupt Bern, Mary Leibundgut, Andreas Meyer, Norbert Schnyder, Service conseil Zones alluviales, Mathias Vust, Emmanuel Wermeille, Heinz Woltsche, Adrian Wullschleger

**Interlocuteurs****Coordination pour la protection des zones alluviales à l'OFEV**

Béatrice Werffeli, tél. 031 322 93 67  
[beatrice.werffeli@bafu.admin.ch](mailto:beatrice.werffeli@bafu.admin.ch)  
 Stephan Lussi, tél. 031 324 49 94  
[stephan.lussi@bafu.admin.ch](mailto:stephan.lussi@bafu.admin.ch)  
 OFEV, CH-3003 Berne  
[www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales](http://www.environnement-suisse.ch/zonesalluviales)

**Service conseil Zones alluviales**

Rue des Pêcheurs 8A, CH-1400 Yverdon-les-Bains  
 Tél. et fax 024 426 32 28  
[scza@bluewin.ch](mailto:scza@bluewin.ch), [www.auen.ch](http://www.auen.ch)

**Commande**

Fiche zones alluviales n°13 : Service conseil Zones alluviales  
 Dossier zones alluviales (fiches 1 à 13)  
 OFEV, Centrale d'expédition, CH-3003 Berne  
 Fax 031 324 02 16  
[docu@bafu.admin.ch](mailto:docu@bafu.admin.ch)  
[www.environnement-suisse.ch/publications](http://www.environnement-suisse.ch/publications)  
 Numéro de commande : VU-8825-F

Publié par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2008