

Restauration d'un écosystème alluvial par renaturation du lit d'un fleuve

**Exemple du Rhône et de la zone alluviale du Bois de
Finges en Valais**



Avril et Mai 2009

Pietro Beffa
Silvan Ragetti
Chiara Rota

Table de matières

1. Introduction	3
2. Zones alluviales	4
3. Histoire du Rhône et ses plaines alluviales	5
3.1. Chronologie des corrections du Rhône	5
4. Le Bois de Finges	6
4.1. Localisation et morphologie	6
4.2. Habitats et biodiversité.....	7
5. Atteintes à l'écosystème.....	8
5.1. Les voies de communication	8
5.2. Crues importantes de l'année 1993 :	9
6. Etats des lieux mai 2006/avril 2009.....	9
6.1. Extraction de gravières.....	9
6.2. La forêt alluviale avec la plaine sableuse	10
6.3. La zone alluviale humide.....	11
7. Revitalisation.....	11
7.1. Mesures de compensation.....	12
7.1.1. Revitalisation de la zone alluviale.....	12
7.1.1. Autres mesures prévues	13
7.2. Evaluation.....	13
7.2.1. Connectivité des écosystèmes	13
7.2.2. Bois mort	14
7.2.3. Dynamique alluviale.....	15
8. Conclusion	15
9. Bibliographie.....	17

1. Introduction

Les plaines alluviales dans les vallées et les rives des lacs de Suisse sont presque toujours exploitées de manière intensive. Souvent, il y a un conflit d'intérêt entre agriculture, construction de logements, espace de repos, exploitations hydroélectriques et protection de la nature si des revitalisations des rivières sont envisagées. La gestion des écosystèmes des plaines alluviales représente un défi commun pour l'aménagement du territoire, la protection contre les crues, la pêche, l'agriculture, la production d'énergie et l'exploitation d'eau potable. Pendant plusieurs siècles, on considérait la rectification des rivières comme la meilleure gestion pour répondre à la majorité des intérêts impliqués. Par la suite, les écosystèmes des forêts alluviales en Suisse ont été détruits dans les plupart des cas. C'est seulement depuis les dernières années – à partir des années 90 du dernier siècle – qu'on commença à apprécier les avantages d'un écosystème fluvial intact : la protection naturelle contre les crues, la création des zones de récréation et la protection de la biodiversité. Dans beaucoup des cas, il s'est avéré utile de revenir à un état plus naturel pour rendre possible le fonctionnement de certains systèmes naturels qui étaient détériorés par les corrections des rivières.

Dans ce rapport, un cas d'étude d'une telle renaturation d'une rivière - par élargissement du lit - va être analysé du point de vue écologique. Dans la réalité, la gestion des plaines alluviales doit prendre en compte les intérêts de tous les acteurs impliqués. Souvent, les intérêts comme la protection contre les crues ou les intérêts économiques de l'agriculture ont al priorité par rapport à l'intérêt de la protection de l'environnement et de la biodiversité. Ce travail vise à se concentrer uniquement sur la gestion de la zone alluviale avec pour but d'optimiser le fonctionnement des écosystèmes. Pour le cas d'étude du Bois de Finges en Valais, on compare la gestion actuelle à une gestion idéale pour le maintien et la stimulation de la biodiversité, et on essaye de démontrer les lacunes de cette gestion.

2. Zones alluviales

Les zones alluviales sont formées lorsque les rivières (on peut aussi parler de lacs ou de torrents) entrent en contact avec une région de plaine. Ces zones alluviales sont alors caractérisées par les variations de niveaux d'eau. La déposition des sédiments crée des habitats particuliers, très riches en espèces animales et végétales.

Dans les dernières décennies les zones alluviales suisses ont disparus de manière considérable, on parle d'environ 90% de perte. Seulement un tiers des zones alluviales restantes présentent encore une dynamique alluviale naturelle avec des inondations fréquentes qui permettent le maintien et l'évolution de la zone. Les causes des disparitions sont surtout imputables aux corrections des cours d'eau, drainage des plaines alluviales, aménagement de barrages et constructions hydroélectriques. De plus, des autres facteurs peuvent fortement causer la disparition de ces zones comme, par exemple, la construction d'infrastructures telles que routes, décharges et gravières, la croissance des agglomérations ou les exploitations intensives (agricole, forestière, touristique).

Les zones alluviales présentent une grande variété d'espèces très spécialisées adaptées à des milieux constamment en transformation à cause de la dynamique de l'eau. Chaque action mise en place pour la protection d'une zone alluviale a alors comme but de conserver et restaurer une structure naturelle, en renforçant la dynamique pour sauvegarder la flore et la faune typiques de ces milieux.

Le processus naturel d'évolution et de développement d'un écosystème d'un stade initial à un stade théorique dit climacique est appelé succession écologique. Pour l'écosystème alluvial - après un changement de lit de la rivière - on observe des premiers végétaux coloniaux qui poussent sur les bancs de sable. On appelle cela une succession primaire. Une fois une première végétation d'espèces pionnières établie, les autres espèces végétales suivent. A la fin - si le site ne subit pas plus des perturbations - on va retrouver sur le même site une forêt comme stade climacique.

Figure 1 résume une succession écologique pour le cas du Bois de Finges. On montre dans le schéma un îlot de gravier dans le lit du Rhône qui se couvre de buissons, puis par de la forêt dans les années suivantes. A chaque stade correspond une faune spécialisée. Les crues aident à modéliser la surface des îlots et à en créer des nouveaux, de plus elles maintiennent un équilibre entre les différentes étapes, sinon on se retrouverait après quelques dizaines d'années avec un écosystème de forêt. Le processus de succession écologique est donc itératif ; l'écosystème a besoin des perturbations pour que les espèces pionnières puissent survivre dans la zone.

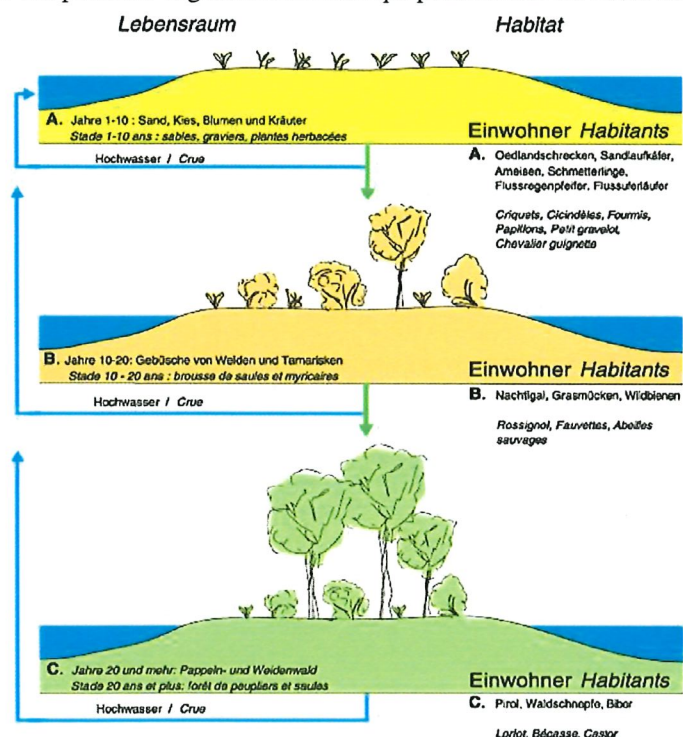


Figure 1: Succession écologique du Bois de Finges, Source : http://www.a9-vs.ch/pages/2_pfn_4.html

3. Histoire du Rhône et ses plaines alluviales

Depuis toujours le Rhône en Valais a marqué la vie des gens habitant dans cette vaste vallée alpine. Le Rhône dans la partie en amont du lac Léman est situé dans une région alpine, soumise aux périodes de neige et de fonte, perturbée par des éboulements puissants et le charriage de matériaux solides de nombreux torrents de montagne. De l'endroit où le Rhône surgit du glacier jusqu'à où il se jette dans le lac Léman le Rhône reçoit les eaux de près de 200 affluents. En période de crue, dû à l'entraînement de matériaux solides, la vallée du Rhône était soumise à des débordements fréquents de son lit. Surtout dans le Haut-Valais et dans le Valais central la plaine du Rhône était couverte par des vastes paysages alluviaux. Les habitants de la vallée souffraient non seulement des destructions des récoltes agricoles, mais parfois aussi des quartiers de villages ou des villages entiers. Jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle le Rhône suivait pour la majeure partie son cours d'eau naturel, avec des nombreuses ramifications et un lit qui s'étendait souvent sur presque toute la largeur de la vallée.

3.1. Chronologie des corrections du Rhône

Depuis cet état original de la fin du 19^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui le Rhône a connu 3 importantes phases de modification de son lit, dont la troisième est actuellement en cours de réalisation:

	Date	Mesure	Conséquences
1 ^{ère} correction du Rhône	1863 – 1890	Construction des digues aux deux côtés du Rhône. Largeur du lit réduit à environ 70m	Dépôt des quantités importantes des sédiments. Le fond du lit augmentait peu à peu, jusqu'à ce qu'il était plus haut que le niveau du sol et on risquait la submersion des digues
2 ^{ème} correction du Rhône	1930 – 1960	Réduire encore la largeur du lit pour augmenter la vitesse du fleuve et pour réduire la déposition des sédiments	Protection toujours insuffisante contre les crues extrêmes : Les digues n'étaient dimensionnées que pour des crues centennales, avant la considération des crues extrêmes due au réchauffement climatique
3 ^{ème} correction du Rhône	En cours de réalisation	Augmenter la largeur du lit : amélioration de la protection contre les crues extrêmes avec une revalorisation écologique de l'espace, augmentation de l'attractivité du paysage fluvial	Meilleure protection contre crues extrêmes

Lorsqu'il y a 150 années le Rhône était encore un cours d'eau sauvage, le fleuve est aujourd'hui pour la majeure partie corseté dans un lit rectifié, resserré entre des digues à chaque rive. C'est seulement lors de dernières années qu'on s'est rendu compte qu'un cours d'eau avec une morphologie naturelle peut avoir des avantages : ça entraîne une meilleure protection contre les crues extrêmes et une revalorisation pour tout le paysage. La gestion du Bois de Finges suit la même logique. On y a commencé à rénaturaliser le Rhône dans le cadre de la 3^{ème} correction. Le présent rapport a comme but d'évaluer la valeur écologique de ses travaux, en concentrant sur la qualité des écosystèmes alluviaux ainsi restaurés.

4. Le Bois de Finges

4.1. Localisation et morphologie

Le Bois de Finges est une forêt alluviale Valaisanne, situé entre Sierre et Loèche. Il inclut aujourd'hui la cinquième plus grande zone alluviale humide de la Suisse, et surtout la plus grande zone alluviale sèche de notre pays. La raison pourquoi la région du Bois de Finges avait été laissée plus proche de son état naturel peut être expliqué par la morphologie particulière de la zone. Un torrent de montagne qui se jette dans le Rhône à Finges, l'Ilgraben, charrie 250'000 m³ de sédiments par ans. Les laves torrentielles que ce torrent charrie en direction de la plaine ont formées le cône de La Souste. Celui-ci barre la vallée et induit les rapides du Rhône de Finges. Tout établissement persistant de l'homme dans la zone est confronté avec des difficultés vu la puissance de la nature de cet endroit. C'est probablement pour cette raison que le lit du Rhône ici est moins corseté qu'ailleurs, et un écosystème alluvial persistait.



Figure 2: Localisation du Bois de Finges en Valais, Source : Google Earth

Sur le cône d'alluvion on trouve toujours un habitat unique en Suisse ; c'est la forêt de pinède la plus grande en Suisse. Plus bas, les alluvions étalées de l'Ilgraben ont formées une plaine sablonneuse nommée Rottensand (sable du Rhône), que le fleuve contourne en rapides. C'est surtout cette plaine et les mesures effectuées et prévues pour la protection de son écosystème qui va être au centre de l'intérêt pour ce rapport. En aval de la zone alluviale sèche on retrouve les restes d'un phénomène géologique beaucoup plus ancien : un immense éboulement postglaciaire a créé des collines dispersées dans la vallée, dont dans les baisses entre les collines se trouvent aujourd'hui des étangs d'une zone humide de bas marais.



Figure 3: Région du Bois de Finges, Source: Google Earth

4.2. Habitats et biodiversité

La topographie et des expositions variées dans la vallée expliquent la biodiversité exceptionnelle de la zone. On y trouve des vastes pinèdes, des zones alluviales, des bas-marais, et même des milieux extrêmement secs à végétation steppique. Cette situation constitue des refuges biologiques pour de nombreuses espèces menacées de disparition en Suisse. A Finges on peut trouver 133 des 188 espèces d'oiseaux qui nichent en Suisse¹.

Due à sa richesse écologique le bois de Finges est inscrit dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP). Le périmètre du parc naturel régional Pfyn-Finges s'étend sur 288,84 km² dont 45,02 km² (15,6%) sont des régions protégées au niveau national.

La zone alluviale de Finges peut être divisée en deux parties : on a d'une part la zone alluviale humide - en amont des collines de l'écoulement postglaciaire avec les étangs – et d'autre part la zone alluviale sèche. Les deux zones se trouvent dans le périmètre du parc protégé à niveau national. La zone alluviale humide est la cinquième plus grande en Suisse, mais encore plus d'attention mérite la zone alluviale sèche : des restes de cet écosystème n'ont subsisté que dans des poches climatiques en Espagne, dans les Massifs Centrale en France et dans quelques vallées intralpines sèches comme le Valais. Le bois de Finges est caractérisé par son climat continental typique pour l'écosystème des steppes. La région de Sierre profite d'un climat le plus sec de Suisse (600 mm de précipitations par an) et des forts rayonnements solaires (1897 heures)². Grâce à ce climat chaud et sec, et à l'intégrité relative du lit du Rhône, on trouve aujourd'hui au Bois de Finges le plus grand écosystème alluvial sec en Suisse, appelé « Rottensand ».



Figure 4: Abeille sauvage ; Source : <http://www.admin.ch/ch/f/fgg/pc/documents/1479/Vollzugshilfe.pdf>



Figure 5: Végétation steppique de la plaine alluviale sèche du Bois de Finges, photo avril 2009

Il est essentiel de protéger cette partie sèche de la plaine alluviale. On y trouve des nombreuses espèces animales et végétales thermophile comme la mante religieuse, le lézard vert et des abeilles sauvages uniques en Suisse. Ces abeilles sauvages ont besoin de surfaces de sol nu ou des crevasses pour y construire leur nid. Elles pondent leur œufs également dans des trous du bois mort. Une partie de la plaine alluviale sèche se constitue de surfaces de sable nu, qui sont peu à peu colonisées par des espèces pionniers comme les stipes dorées (*Stipa Pennata*) qui dominent la pelouse steppique du Bois de Finges.

Le paysage alluvial humide est également l'habitat des espèces qui sont devenu rares en Suisse. Dans la

zone humide de Finges on observe des plantes même extrêmement rares comme la petite massette (*Typha minima*) ou l'Inule britannique (*Inula britannica*). Le castor y trouve des conditions idéales et peut être observé à plusieurs endroits.

¹ http://cms.webofsections.ch/fileadmin/data/smaragd-dokumente/Downloads/Validation_SMARAGD_VS.pdf

² http://www.pfyn-finges.ch/f/parc-regional/pdf/Etude_faisabilite.pdf

5. Atteintes à l'écosystème

Bien que la nature du Bois de Finges présentait depuis toujours d'une qualité écologique élevée, la zone avait été loin de son état naturel depuis longtemps. Le lit du Rhône est réduit à une largeur de 100 mètres et les rives stabilisées par des digues, lorsque dans l'état naturel le fleuve s'étendrait sur toute la largeur de la vallée. De plus, des installations hydroélectriques réduisent la vitesse de l'eau, ainsi que les sédiments se déposaient davantage. Les quantités de sédiments qui se sont déposées dans le lit du Rhône ont amenées à un exhaussement du lit, ainsi que le fleuve se trouve aujourd'hui sur un niveau même plus haut que la plaine. Seulement les digues empêchent le Rhône d'inonder une large partie de la vallée. Pour stabiliser le lit, mais aussi pour des raisons économiques, trois gravières exploitent les sédiments du Rhône de la zone.

Une route cantonale à trois pistes traverse la forêt de pins jusqu'à aujourd'hui et 150 ha de la plaine inondable ont été mis en valeur pour l'agriculture et l'industrie. Des autres perturbations de l'écosystème sont l'assèchement du Rhône en hiver par les exploitations hydroélectriques, les activités de l'armée et une place de camping près de la zone humide.

Le "Rottensand" se trouve aujourd'hui principalement à l'abri des digues, ce qui a comme conséquence que cette zone à l'origine alluviale ne subit plus fréquemment des inondations, et peut donc être désigné comme zone alluviale inactive. L'écosystème des steppes est menacé par embroussaillage. Une pinède sèche risque de prendre peu à peu possession des importantes surfaces de galets et de limons autrefois conquises par la steppe. Les buissons et les arbres colonisent les précieuses surfaces auparavant ensoleillées, les appauvrissant du point de vue écologique. D'un autre côté, lorsque la pleine alluviale est resserrée entre des surfaces agricoles, la végétation steppique profite aussi de l'endiguement du Rhône : sans la protection des digues le fleuve déposerait des éboulis sur toute la largeur de la plaine alluviale étroite. De plus l'écosystème profite de la situation de basses eaux grâce aux installations hydroélectriques. Ainsi, sans les interventions de l'homme, la steppe et avec lui les espèces pionnières rares serait menacée.

La restauration de l'écosystème alluvial – de la partie sèche ainsi que de la partie humide – doit prendre en compte cette ambiguïté. L'équilibre entre inondations occasionnelles, avec le recouvrement des surfaces par du sable et des graviers, et la succession écologique naturelle par l'embroussaillage doit être maintenu. Il est peut être recommandable de ne pas enlever la totalité des digues, surtout pas lorsque le lit du Rhône se trouve actuellement à un niveau plus élevé que le précieux écosystème steppique.

5.1. Les voies de communication

La problématique des voies de circulation occupe depuis longtemps les protecteurs de la nature du Bois de Finges. Dans les années 1960 une autoroute avait été projetée pour la rive droite du Rhône, en corsetant davantage le Rhône sauvage. Dans les années 1980 le projet avait été réexaminé : au début du nouveau concept de la 3^{ème} correction du Rhône on reconnaissait que la valeur du Rhône dépend de sa liberté d'action, soit de la largeur du lit. En 1991 le Conseil fédéral approuvait un projet qui prévoit la construction d'un tunnel ferroviaire. La route cantonale pouvait donc être déplacée sur l'ancien tracé ferroviaire en rive droite. L'autoroute était finalement prévue sur le tracé de la route cantonale – qui traverse la pinède sur le cône d'alluvion. De cette manière on voulait empêcher des nouvelles atteintes à l'écosystème alluvial en empruntant des tracés existants ou souterrains. Pour convenir aux exigences requises par un paysage et site d'importance nationale on décidait de construire l'autoroute en galerie couverte ; avec un coût de 40 millions de francs supplémentaires par kilomètre de galerie. Cependant les organisations de protection de l'environnement – encouragées par l'initiative des Alpes qui avait été accepté par le peuple l'année 1994 et qui interdisait l'expansion des axes de transit dans les Alpes – luttèrent avec succès contre le projet. Ainsi les coûts importants que des galeries plus longues auraient demandés ont mené à une approche plus globale : on a décidé de renoncer à un demi-kilomètre de galerie

en remportant le devis sur des mesures de compensations environnementales ambitieuses visant à restaurer l'ensemble de Finges.

L'autoroute projetée qui est actuellement en cours de construction, doit donc aujourd'hui être considérée comme une chance pour le Bois de Finges, en tant qu'une partie de son budget est prévue pour la restauration de l'écosystème alluvial. Si les mesures de compensation sont mise en place de manière efficace pour l'écosystème, toute la région profitera d'une revalorisation écologique.

5.2. Crues importantes de l'année 1993 :

A l'année 1993 le Rhône rompt les digues de la rive gauche et entraine dans la zone de steppes sèches de la plaine alluviale. C'était à la suite de cet événement là qu'on se rendait compte que l'écosystème était menacé par les crues extrêmes. Les situations de crues extrêmes en Valais résultent de l'occurrence combinée de période de fonte de neige et orages violents. Les inondations peuvent amener à des situations d'eaux stagnantes, dont la digue, une fois submergée, empêche l'écoulement. Une situation d'eau stagnant détruit l'écosystème de la plaine alluviale sèche. Pour permettre une meilleure protection, le Rhône doit pouvoir reconquérir plus d'espace. Dans le sens de la philosophie de la 3^{ème} correction du Rhône on comprenait que les mesures suivantes sont nécessaires pour protéger les écosystèmes à l'abri des digues:

- Démontage des digues
- Création des fossés d'évacuation des eaux de crues
- Constructions des digues à plus grande distance du Rhône pour assurer la protection de la route

Les mesures de compensation prévues par la construction d'autoroute et les mesures de protection dans le sens de la 3^{ème} correction du Rhône ont donc le but commun de revenir à un état plus naturel. Les liens entre le projet de 3^{ème} correction du Rhône et les objectifs de la protection de la nature sont étroits : en restaurant les fonctions écologiques de l'hydrosystème le projet de 3^{ème} correction du Rhône contribue au remodelage du paysage de la plaine.

6. Etats des lieux mai 2006/avril 2009

Nous avons eu l'occasion de visiter le site du Bois de Finges déjà en année 2006. Dans le cadre de ce projet on est rentré aux mêmes endroits, ce qui permettait de comparer les états des lieux des zones alluviales. L'avancement ou la réduction des atteintes peut être jugé à l'aide des photos prises depuis le point de vue à Varone, le village dans la coté de la vallée opposée au Bois de Finges, au dessus de la rive droite. On va comparer l'état de trois zones particulières : la zone d'extraction de gravières de la partie supérieure du Bois de Finges, le cône alluvial avec la pinède et la plaine sableuse ainsi que la zone alluviale humide.

6.1. Extraction de gravières

Les photos visent le cours supérieur du Rhône en direction est. A la rive gauche on voit le début de la pinède qui couvre le cône alluvial de l'Illbach. La digue qui sépare le lit du Rhône de la pinède est bien visible sur les deux photos, en année 2006 ainsi que en année 2009. La différence majeure à observer c'est le niveau du lit du Rhône, qui avait été abaissé par l'extraction de gravières au cours de ces trois années. Ainsi on estime que la ligne des arbres au centre gauche des images se trouve 2009 environ deux mètres plus en-dessus du niveau du Rhône qu'en année 2006. Ces modifications bien visibles du lit montrent que les préparations pour l'élargissement du lit du Rhône ont déjà pas mal progressées, avec le but de pouvoir enlever la digue de la rive gauche. Pour l'instant, le niveau du Rhône se trouve toujours à un niveau supérieur de la plaine, et l'extraction de gravières doit continuer jusqu'à ce que le lit soit stabilisé.



Figure 6: gravière à la rive gauche du Rhône; mai 2006 (gauche) et avril 2009 (droite)

6.2. La forêt alluviale avec la plaine sableuse

Les photos de gauche donnent une vue au-dessus de la pinède qui passe en végétation steppique vers la rive du Rhône. L'embroussaillage avait déjà assez progressé l'année 2006 ; la pinède commence à conquérir la plaine ouverte avec la végétation steppique. Par contre on n'a pas l'impression que l'embroussaillage avait progressé sur la photo de 2009 par rapport à 2006. Ceci peut être expliqué par le climat très aride de la zone, qui ne permet pas de changement de végétation brusque. Bien visible est la coupure transversale qui représente la route cantonale qui traverse la pinède.

Les photos de droite montrent la plaine alluviale sèche à surface nue un peu plus en aval du de la zone à gauche. Au fond de des images on voit la zone agriculture. De nouveau, la végétation n'a pas l'air d'avoir changé au cours de ces 3 années. On peut plutôt remarquer que la végétation s'est éclaircie ; si on observe bien on voit que plusieurs tâches de végétation steppique ont recouverte des surfaces auparavant colonisées par la pinède. Probablement c'est le résultat de premières mesures de compensation pour l'autoroute en cours de construction. Le Rhône se trouve également plus loin de la digue, ce qui signifie que le lit avait été abaissé et la digue pourra peut être bientôt être enlevée.



Figure 7: La pente du cône alluvial avec la pinède (gauche), plaine sableuse avoisinante (droite), mai 2006



Figure 8 : La même vue que pour Figure 7, avril 2009

6.3. La zone alluviale humide

La Figure 9 montre la rive gauche du Rhône en direction aval du fleuve. La zone alluviale humide se trouve derrière le coude qui fait le Rhône à cet endroit là. Ici, l'année 2000 des crues ont démoli partiellement la digue intérieure et n'a pas été remplacé. La rivière avait ainsi gagné plus de liberté. Sur la photo de 2009, on voit le progrès que le Rhône avait fait au cours de trois années : une partie de la forêt avait été détruite par le fleuve à cause d'un élargissement du coude. Sur la photo à droite, on observe deux excavateurs qui prouvent que l'extraction de gravières dans cette zone n'est pas encore arrêtée.

La bande de surface ouverte en avant-plan est un bras du Rhône qui est aujourd'hui inactif à cause de la séparation du fleuve par la digue. Ce bras mort a cependant gardé une fonction importante : il sert comme canal d'évacuation des eaux en cas de crue si la digue est submergée par l'eau.



Figure 9: Vue sur la zone alluviale humide, mai 2006 et avril 2009

7. Revitalisation

A la base du concept de revalorisation du paysage naturel de Finges se trouve l'idée d'une reconstitution de la forêt et du lit du Rhône dans un état originel correspondant à la situation de la première moitié du 20^{ème} siècle. A cette époque, le trafic et en conséquence l'effet de coupure de la route cantonale étaient bien plus faibles. L'exploitation des terres était uniquement extensive, par contre elle recouvrait bien plus

de surface. Le Rhône avait encore une grande liberté et il inondait régulièrement de vastes parties du bois de Finges.

Dans ce chapitre les mesures nécessaires pour la restauration de l'écosystème alluvial vont être analysées. Les mesures de compensation de la construction d'autoroute déjà projetés pour la revitalisation de la zone alluviale seront étudiées d'un point de vue écologique, en utilisant des indicateurs qui permettent à juger la valeur et l'efficacité des mesures.

7.1. Mesures de compensation

Une autoroute traversera le parc naturel cantonal déjà existant et affectera ainsi différentes réserves naturelles. En raison du tracé, des mesures de compensation légales doivent être instaurées sous forme d'une revalorisation, pour atténuer les dommages ainsi causés et pour garantir le fonctionnement à long terme de tout l'écosystème.

7.1.1. Revitalisation de la zone alluviale

La revitalisation de la zone alluviale se base sur différentes mesures qui ont été prises en compte, telles que l'élargissement du lit du Rhône et le déplacement d'exploitation gravière. La première mesure mise en place a été le remplacement en partie des anciennes digues par des nouvelles. Le but c'est de donner plus de place à la rivière ; la largeur du Rhône va augmenter à 200-700m d'actuellement 50-250m. La digue externalisée va garantir la sécurité pour surfaces utilisés par l'agriculture.



Figure 10: Nouvelle digue externalisée; à gauche les terres agricoles, à droite une forêt alluvial de pinèdes, *photo avril 2009*

Les nouvelles digues laissent davantage d'espace libre au Rhône ce qui permet la reconstitution des zones alluviales. Pourtant, comme le montrent Figure 6 à Figure 9, l'ancienne digue le long de la rive gauche n'a pas encore été démolie. Les travaux d'abaissement du lit du Rhône sont en cours.

Une fois ces travaux seront terminés, la gravière actuelle sera déplacée sur la rive nord du Rhône. La digue de la rive gauche pourra ainsi être démolie et le cours d'eau sera ainsi libéré de son lit actuel étroit.

Pour faciliter le transit dynamique des crues, des anciens bras secondaires ont été curés. Figure 11 est la photo d'un tel ancien bras ainsi curé, le même bras mort on voit également sur Figure 9.



Figure 11: Ancien bras mort curé pour le passage des crues, *avril 2009*

7.1.1. Autres mesures prévues

En outre des mesures indiquées précédemment, d'autres interventions pour le futur sont prévues. Le concept de protection et de revalorisation de Finges a comme but principal le maintien puis l'augmentation de la diversité écologique. Un intérêt particulier vaut alors la protection des pelouses steppiques. Cet écosystème unique en Suisse est menacé par l'embroussaillage. La surface couverte par de la végétation type Stipo-Poion pourrait couvrir bien plus de surface qu'aujourd'hui, mais la pinède a progressée sur la plaine. Comme on voit sur Figure 8 ce processus est très lent, mais il est pourtant inévitable à long terme avec l'absence d'une dynamique alluviale avec des inondations plus fréquentes. Ainsi on n'a pas seulement prévu d'enlever les digues qui séparent la zone du lit du Rhône, on a également prévu d'accélérer artificiellement le processus de reconquête des surfaces steppiques. Comme dit M. Oggier, responsable du Parc naturel Pfyn-Finges sur demande, il est également prévu de couper les pins et autres arbres sur la plaine, avec le but de mise en lumière les pelouses steppiques qui ont besoin de beaucoup de chaleur.

Un autre intérêt particulier existe pour la zone humide. Dans quelques dépressions de terrain naturellement humide de nouveaux étangs seront aménagés. Les alentours des étangs, libres de forêt, seront élargis afin de recréer différents biotopes disparus. On vise à protéger la zone humide contre des possibles atteintes dues par exemple à des plantes envahissantes, de plus si possible on cherche à les agrandir.



Figure 12: Agriculture extensive dans le Bois de Finges : Bovins écossais. Avril 2009

Il est aussi envisagé de fournir un soutien concret aux exploitations agricoles traditionnelles ou alternatives qui se trouvent dans les alentours de la zone alluviale, pour assurer une biodiversité maximale. Lors de notre visite du Bois de Finges en avril 2009 on a pu observer des bovins écossais qui broutent dans la pinède près de la zone alluviale sèche. Le broutage de ses bovins protège de l'avancement de l'embroussaillage du sol et leur piétinement augmente la biodiversité en créant des micro-habitats pour des espèces pionniers.

Enfin, on prévoit aussi de construire un chemin pour les piétons, qui permet d'accéder au Bois de Finges depuis la rive droite du Rhône, en remplacement des accès routiers supprimés

7.2. Evaluation

Par la suite, trois facteurs clés pour le fonctionnement d'un écosystème alluvial vont être discutés. La connectivité entre les écosystèmes, la présence de bois mort et la dynamique alluviale vont servir par la suite d'indicateurs pour évaluer la valeur écologique du parc régional de Finges et les mesures de compensations prévues.

7.2.1. Connectivité des écosystèmes

La connectivité entre les écosystèmes est importante pour maintenir l'équilibre du cycle naturel dynamique d'un milieu. La dynamique de croissance des végétaux pionniers peut limiter une diffusion d'espèces invasives et exotiques. A Finges, par principe il n'y a pas besoin d'implanter les végétaux pour assurer la succession naturelle du milieu ; la connectivité à l'intérieur de la région de Finges est assurée, bien que la présence de la route cantonale et des surfaces agricoles prouvent que la connectivité au Bois de Finges n'est pas assurée sans limites. Ainsi, pour la construction de la nouvelle autoroute, il a été essentiel de réfléchir à cette problématique. Finalement, il avait été décidé de construire une partie de

l'autoroute en galerie couverte, ce qui représente une bonne solution du point de vue de la connectivité des écosystèmes.

Un autre aspect de la problématique de la connectivité des écosystèmes au Bois de Finges est l'interaction entre deux zones apparemment déconnectées, mais avec des écosystèmes semblables : On voit sur la carte de la Figure 13 la région du Bois de Finges (vert) avec la zone alluviale près de la rivière (bleu) et une zone à côté appelée Bergji-Platten (rouge). La région de Bergji-Platten, zone de steppe sèche, abrite une biodiversité tout à fait extraordinaire. Située en amont du Rhône, elle présente une topographie assez pentue et ne peut pas être classée comme zone alluviale. Pourtant, par le fait d'être très exposée à l'ensoleillement, on y trouve des similarités en espèces végétales et animales. Les papillons et les abeilles sauvages peuplent les pentes ensoleillées ainsi que la zone alluviale sèche du Bois de Finges ayant une végétation steppique. Certaines espèces rares d'oiseau comme le Bruant Ortolan peuvent également être observées aux deux endroits. Pour les espèces moins mobiles qui ne sont pas capables de parcourir des distances longues, une connexion entre les deux zones peut être très productive pour le maintien des écosystèmes. La rivière peut être considérée comme une liaison entre les zones : elle peut charrier les graines des végétaux qui permettent la croissance des nouveaux individus. Pour ceci, il est important que la vitesse de l'eau ne soit pas trop élevée et que des bancs de sable permettent la sédimentation.

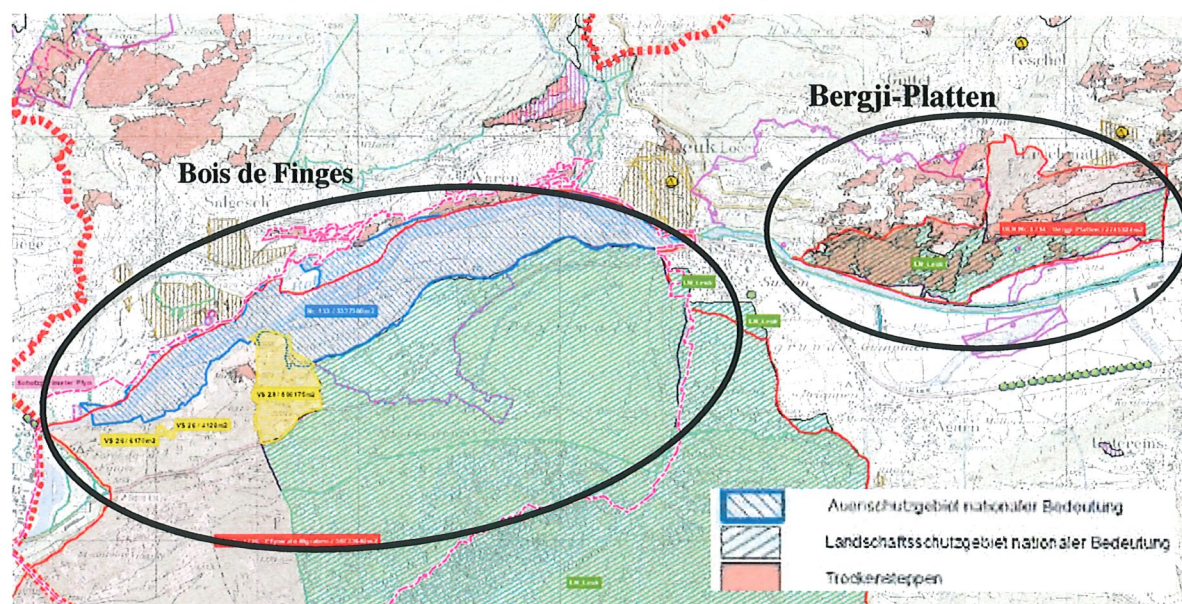


Figure 13 : La région du Bois de Finges et de Bergji-Platten ; source : <http://www.pfy-finges.ch/fparc-regional/Default.asp>

7.2.2. Bois mort

La gestion du bois mort joue un rôle fondamental pour garantir la qualité d'un écosystème. Le cas du Bois de Finges n'est pas une exception. En effet, dans cette zone alluviale on trouve beaucoup de bois mort. Il peut provenir de plusieurs endroits et donc être de qualité différente selon son origine. Une grande partie du bois mort provient d'arbres morts sur places, et donc sont typiques de la zone alluviale. Il y a aussi du bois mort arrivant sur place depuis très loin. Lors des crues, il y a une énorme quantité de matériaux qui sont transportés vers l'aval par les affluents du Rhône. Dans ces matériaux, on trouve aussi du bois mort, lequel, après être transporté sur plusieurs kilomètres, se dépose dans des zones de repos. La zone alluviale du Bois de Finges est une de ces zones. En

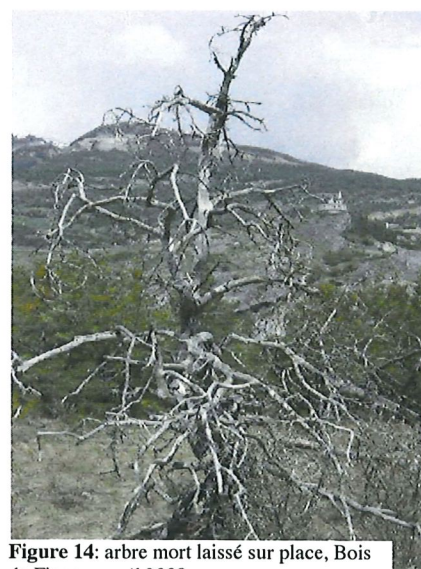


Figure 14: arbre mort laissé sur place, Bois de Finges, avril 2009

effet, grâce au fait qu'à cet endroit le lit du Rhône est plus libre, l'écoulement se fait sur une largeur plus grande. Par conséquent, la vitesse devient plus faible favorisant ainsi le dépôt de matériaux. Ce bois mort est très important pour maintenir l'énorme biodiversité présente dans la zone alluviale. En fait, il constitue le substrat pour la vie de plusieurs espèces, en particulier des insectes, des mousses, des champignons et des lichens. Ces organismes peuvent prendre des substances nutritives du bois mort, lequel a aussi une fonction de protection. De plus le bois mort est utilisé par certaines espèces animales comme site de nidification. Le rôle du bois mort dans les zones alluviales est important aussi pour garantir la qualité des sols. En fait, il arrive à ralentir l'écoulement de la rivière en réduisant les forces de trainée. De cette manière, on protège le sol du processus d'érosion, en particulier dans le cas de sol graveleux-sableux qui sont très sensibles.

Dans la zone alluviale du Bois de Finges, le bois mort est devenu un élément fondamental pour la revitalisation de l'écosystème, en particulier pour ce qui concerne la stimulation de la biodiversité. Il est donc important de bien gérer cette ressource, en permettant aux différents organismes de se développer librement. L'intervention de l'homme doit être limitée au minimum, juste pour éviter les problèmes liés au bois mort comme par exemple le danger d'incendies ou la sécurité des gens qui traversent la zone. Sauf dans ces cas particuliers, on laisse la nature de manière à ce que les espèces pionnières puissent se développer.

7.2.3. Dynamique alluviale

La revitalisation du Bois de Finges nécessite encore un entretien de certains milieux. C'est les cas des zones steppiques. Comme on l'a déjà mentionné précédemment, ces zones sont sujettes à une colonisation d'espèces pionnières comme les stipes dorées (*Stipa Pennata*). Le fait que la plaine alluviale soit encore en partie protégée par les digues empêche l'inondation de certaines zones. Ainsi, l'écosystème alluvial tend à être envahi par d'autres plantes, telles que le pin, qui suivent les processus des successions. La priorité est donc de garantir le développement des espèces pionnières, jusqu'à ce qu'on ait rejoint une dynamique alluviale mature, permettant des inondations régulières. Pour protéger le développement de ces espèces pionnières, dont certaines sont très rares, il faut intervenir en coupant les espèces qui ne sont pas typiques des zones alluviales sèches.

On arrivera à obtenir une dynamique alluviale dans tout le Bois de Finges, seulement à partir du moment où toute la digue sera enlevée. De cette manière, des inondations régulières des zones steppiques vont se produire. Ces inondations vont empêcher que des espèces non-désirées se mettent en place, et donc garantir la croissance des espèces pionnières typiques des zones alluviales.

8. Conclusion

Le long de ce travail, on a vu comment la gestion de la forêt alluviale du Bois de Finges a été mise en place par le Service des Routes et Cours d'eau du canton de Valais. La stratégie pour la gestion de la zone est très rigoureuse : l'opposition du public contre le projet initial de l'autoroute a mené à une situation où tous les acteurs font bien attention à un bon fonctionnement des écosystèmes. Pourquoi construire des galeries pour l'autoroute qui coûtent chère si le bon fonctionnement de l'écosystème alluvial n'est de toute façon pas garanti à cause de l'absence de la dynamique des crues ? Les autorités ont compris qu'une telle stratégie n'aurait pas de sens. La gestion du Bois de Finges peut être désignée comme exemplaire pour la protection des écosystèmes alluviaux.

Pourtant, il est possible de faire des propositions d'amélioration du concept. Pour ce qui concerne le maintien de la dynamique alluviale, on pourrait envisager de contrôler le débit du Rhône par l'amont. Il faudrait estimer quelles sont les variations d'eau par saison qui sont favorables pour l'écosystème. En particulier, il faut garantir des débits résiduels suffisants pour des installations hydroélectriques. Un autre point faible de la stratégie concerne la gestion du lit de la rivière. On a mentionné qu'il est très important

que le niveau de la rivière soit inférieur à celui de la plaine, pour éviter des inondations violentes de la vallée et des situations d'eau stagnante. Mais l'extraction des gravières actuelle ne doit pas seulement abaisser le niveau du lit. En effet, une fois le niveau envisagé atteint, l'extraction de gravières doit continuer pour enlever les quantités de sédiments qui arrivent chaque année. Dans le cas contraire, l'apport continu de sédiments ferait de nouveau monter le niveau du Rhône. A long terme, on ne pourrait pas garantir une protection suffisante pour les infrastructures comme la zone d'agriculture ou les voies de communication.

Pourtant, le système va donc rester loin d'un état naturel car l'excavation de sédiments reste nécessaire pour assurer la maintenance de la stabilité du lit du Rhône et les installations hydroélectriques continuent à influencer le système hydrique. Après la restauration, la gestion de l'écosystème n'a pas moins d'importance. Plusieurs autres interventions humaines ont été mentionnées le long de ce rapport. Il est intéressant de voir qu'en Suisse, même pour les plus grands joyaux de parc naturel, qu'il n'est manifestement pas possible de laisser la nature comme elle est pour garantir le fonctionnement de l'écosystème à long terme.

Lausanne, 18 mai 2009

9. Bibliographie

Livres :

- Annik Schnitzler-Lenoble (2007) ; *Forêts alluviales d'Europe, Ecologie, Biogéographie, Valeur intrinsèque*, Edition TEC&DOC, Lavoisier, Paris
- Michèle Trémolières, Annik Schnitzler (2007) ; *Protéger, restaurer et gérer les zones alluviales – Pourquoi et comment ?*; Edition TEC&DOC, Lavoisier, Paris
- Kurt Bisang, Walter Schenkel (2002) ; *Wirkungen nationaler Ressourcenregime auf regionaler Ebene: Fallbeispiel Pfynwald (VS)*; Working paper de l'IDHEAP 13/2002, Chavannes-près-Renens

Publications :

- Association Pfyn-Finges (2008) - *Étude de faisabilité du parc naturel régional – Pfyn-Finges* - <http://www.pfyn-finges.ch/f/parc-regional/default.asp>
- Pierre-Alain Oggier (2005) - *Un développement durable entre Sierre et Loèche* - http://fkgu.sia.ch/Fachbeitraege/SAE2005_F.pdf
- Ariane Hausammann (2008), *Faune et flore des zones alluviales*, Fiche zone alluviales 13, OFEV, <http://www.bafu.admin.ch/lebensraeume/01587/index.html?lang=fr>
- Duncan Wishart, Jeff Warburton, Louise Bracken (2007), *Gravel extraction and planform change in a wandering gravel-bed river: The River Wear, Northern England*, *Geomorphology* 94 (2008) 131–152
- Sigrun Rohde (2004) - *Rhone-Thur Projekt, Flussaufweitung: Möglichkeiten und Grenzen zur Wiederherstellung von Auenlebensräumen*, SWIFCOB Tagung, Grafenort - <http://buch.nagon.ch/swifcob/uebersicht.htm>
- WWF Canton du Vallais (2005) - *EMERAUDE: Sites candidats* - http://cms.webofsections.ch/fileadmin/data/smaragd-dokumente/Downloads/Validation_SMARAGD_VS.pdf
- La lettre de la Platière (1998), *La forêt alluviale, petite jungle européenne*, N°4- Septembre 1998
- OFEV (2007) - Aide à l'exécution de l'ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale - <http://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/documents/1479/Vollzugshilfe.pdf>

Web :

- <http://www.a9-vs.ch/>, site consulté mai 2009
- <http://www.pfyn-finges.ch/>, site consulté mai 2009
- <http://www.totholz.ch/portal-fr.ehtml>, site consulté mai 2009

Images :

Remarque : toutes les photos dont les sources ne sont pas spécifiées proviennent de Silvan Ragettli, 17 mai 2006 ou 16 avril 2009.