

Les rives lacustres et le génie biologique

Giovanni De Cesare

Résumé

La Suisse est un pays de lacs avec une longueur totale de leurs rives de plus de 2000 km. Les lacs et rives façonnent le paysage. Les rives lacustres constituent des habitats quasi linéaires définissant la frontière entre espaces terrestres et lacustres, créant par la même occasion des zones tampon très actives. La forte pression démographique a fait perdre à nos rives la majorité de ses espaces naturels. C'est en remblayant les zones à faible profondeur et la construction de murs devancés par des enrochements que les roselières ont disparu pour faire place à des parcs et promenades, immeubles, infrastructure portuaires et autres voies de communication. Les rives lacustres se trouvent aujourd'hui en grande partie dans un état non naturel ou artificiel. Mais plusieurs projets de revitalisation des rives sont à l'étude, en exécution ou ont déjà été réalisés. Un groupe de travail «Rives Lacustres» a été fondé en 2008 au sein de l'association pour le génie biologique afin de soutenir ces projets et fournir des bases scientifiques et pratiques à leur réalisation.

Mots-clés

Rives lacustres, remblayage, diagnostic éco-morphologique, génie biologique, revitalisation

Seeufer und Ingenieurbiologie

Zusammenfassung

Die Schweiz ist ein seenreiches und somit uferreiches Land. Die Gesamtlängere beträgt mehr als 2000 km. Die Seen und Ufer sind gestaltende Elemente der Landschaft. Seeufer stellen langgestreckte Übergangsbereiche zwischen den terrestrischen und aquatischen Lebensräumen dar, welche als aktive Pufferzonen dienen. Der erhebliche Nutzungsdruck liess die natürlichen Seeufer verlorengehen. Weite Flachufer-

bereiche mit Schilfgürteln gingen durch Auffüllungen, Ufermauern und -befestigungen verloren, um Platz zu machen für Promenaden, Bauten, Hafenanlagen oder Verkehrsinfrastrukturen. Die Seeufer befinden sich heute grösstenteils in einem naturfremden oder künstlichen Zustand. Doch es gibt Hoffnung: Zahlreiche Uferrevitalisierungsprojekte sind in Planung, in Ausführung oder schon abgeschlossen. Der Verein für Ingenieurbiologie hat 2008 eine Arbeitsgruppe Seeufer gegründet, um solche Projekte mit wissenschaftlichen und praxisbezogenen Grundlagen zu unterstützen.

Keywords

Seeufer, Auffüllung, ökomorphologische Bewertung, Ingenieurbiologie, Revitalisierung

Le sponde lacustre e l'ingegneria naturalistica

Riassunto

La Svizzera è un paese di laghi, la lunghezza totale delle loro rive supera i 2000 chilometri. Laghi e coste formano il paesaggio. Le sponde lacustri sono ambienti quasi lineari che definiscono il confine tra la terra e la superficie del lago, creando allo stesso tempo una zona cuscinetto molto attiva. L'aumento della pressione demografica ha fatto sparire la maggior parte dei territori naturali delle nostre rive. Il fatto del riempimento delle aree lacustre a bassa profondità e le costruzioni di muri preceduti da rivestimenti in riprap, ha fatto scomparire i canneti per cedere posto a parchi, passeggiate, edifici, infrastrutture portuali e altre vie di comunicazioni. Oggi la più gran parte delle sponde si trova in uno stato non-naturale o artificiale. Bensì diversi progetti di rivitalizzazione delle banche sono in esplorazione, in esecuzione o sono già stati fatti. Nel 2008 è stato fondato un gruppo di lavoro «Rives Lacustres» all'intero dell'associazione dell'ingegneria natu-

ralistica per sostenere questi progetti e per fornire basi scientifiche e pratiche per le loro realizzazioni.

Parole chiave

Sponde lacustri, riempimento, diagnostica eco-morfologica, ingegneria naturalistica, rivitalizzazione

Introduction

«Les paysages suisses, quoique variés, sont reconductibles (reconnaissables) à deux icônes: la montagne et le lac. Artistes et intellectuels ont été fascinés par ces paysages au point d'en faire une étape obligatoire de tout voyage à travers l'Europe. Nombreux sont les témoignages qui illustrent, sous forme de dessins, de peintures, de carnets de voyages ou de journaux, la traversée des Alpes au long des routes suisses» (Ortelli 2012). C'est entre autre les tableaux de William Turner (1775–1851) qui nous montre des images des rives du Léman non spoliées. Mais les changements furent rapides et spectaculaires. Peu de sites riverains échappent à la forte empreinte des phases déterminantes de notre histoire.

Ainsi, les rives de nos lacs sont depuis fort longtemps soumises à une pression humaine avérée. L'eau calme des lacs attire presque naturellement l'être humain, qui en profite par des multiples activités qui se concentrent essentiellement sur les rives, car pas tout le monde ne dispose d'une embarcation pour profiter du large. «L'eau incarne non seulement un besoin vital, mais existe aussi comme voie de circulation, de communication avec d'autres mondes, voire même comme lieu privilégié de l'expression de croyances» (Honegger 2012), on pourra y ajouter des lieux d'établissement et plus moderne encore des espaces de loisir.

«C'est un vieux rêve que de pouvoir se promener librement, accompagné ou solitaire le long des rives du lac Léman» ont écrit les pétitionnaires de

1913, demandant de pouvoir jouir d'un chemin le long des eaux du Léman (VD 2000). Mais l'homme ne se contentait pas de se promener, il agrandissait la terre ferme au détriment de la surface lacustre, bâtissait des immeubles ou aménageait des parcs au bord de l'eau. Fort heureusement pour nos lacs, peu de constructions industrielles, portuaires commerciales ou de productions d'énergie enlaidissent nos rives. Ainsi, l'état de nos rives lacustres n'est pas glorieux d'un point de vue nature. A l'exemple du Léman, selon une esti-

mation de la CIPEL (2006), seules 3% des 200 km de rives du Léman sont encore entièrement naturelles et 23% semi-naturelles. Le reste, donc près des ¾ des rives sont entièrement artificielles avec des murs et enrochements, des quais, ports et voies de communication!

Les lacs et leurs rives façonne le paysage

Les paysages grandioses que nous observons, portent l'empreinte de l'eau. Les plans d'eau calme contrastent avec leurs environnements vert de nature,

blanc de neige ou gris de rocher. L'exemple du Lavaux, espace exceptionnel de vignoble en terrasses façonné par l'homme est inscrit depuis 2007 au patrimoine mondial de l'UNESCO (Figure 1), mais que serait cet espace sans la surface bleu du Léman.

La conquête des rives lacustres

Les civilisations lacustres ne se limitent pas qu'aux rivages des lacs. On en trouve des traces aux abords de marécages et surtout le long des fleuves et des rivières. En fonction des moyens techniques à disposition, la conquête des rives lacustres était plus ou moins importante. Ce n'est que dès le début de l'industrialisation que l'avancement dans l'espace lacustre a progressé de manière spectaculaire.

Prenons l'exemple du Haut-Lac Léman depuis 1800 à aujourd'hui. Faute de photographie d'antan, un tableau de William Turner à l'appui (Figure 2), on peut apercevoir le bourg de Montreux sur les hauteurs, la Baye de Montreux s'écoulant librement dans un lit large sur son delta. A part le château de Chillon, pratiquement aucune construction n'orne la rive du Léman. Au fond, les Dents du Midi sont visibles, ainsi que la vaste zone du delta du Rhône.

Quel contraste par rapport à aujourd'hui, la ville de Montreux s'est étendue sur tout le delta, la Baye de Montreux a été mis dans un corset étroit bétonné



Figure 1: Le Lavaux, espace de vignoble en terrasses est inscrit depuis 2007 au patrimoine mondial de l'UNESCO (photo Michael Pfister).
Abbildung 1: Lavaux, die Region der Weinterrassen, UNESCO Welterbe seit 2007 (Foto Michael Pfister).



Figure 2: Le Haut-Lac Léman vu depuis les hauteurs de Montreux, avec la Baye de Montreux s'écoulant dans son delta, tableau de William Turner 1810 (source: www.WahooArt.com).
Abbildung 2: Le Haut-Lac Léman (oberer Teil des Sees), Sicht von den Anhöhen oberhalb Montreux, mit der Baye von Montreux, die in ihr Delta fließt, Gemälde von William Turner im Jahr 1810 (Quelle: www.WahooArt.com).

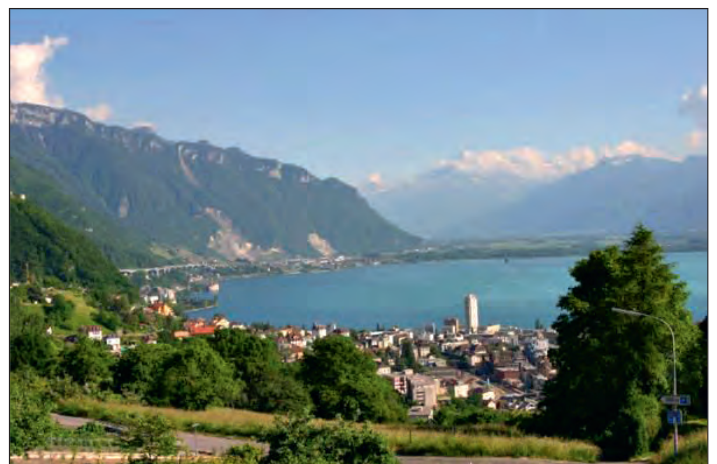


Figure 3: Approximativement la même vue que la Figure 2 prise aujourd'hui, la ville est descendu, a conquis le delta; pratiquement toute la rive est formée des murs ou d'enrochements (source: www.croisiair.ch).
Abbildung 3: Etwa die gleiche Ansicht wie in Figur 2 heute, die Stadt dehnt sich gegen unten aus und erobert das Delta; fast das gesamte Ufer besteht aus Mauern oder Steinschüttung (Quelle: www.croisiair.ch).

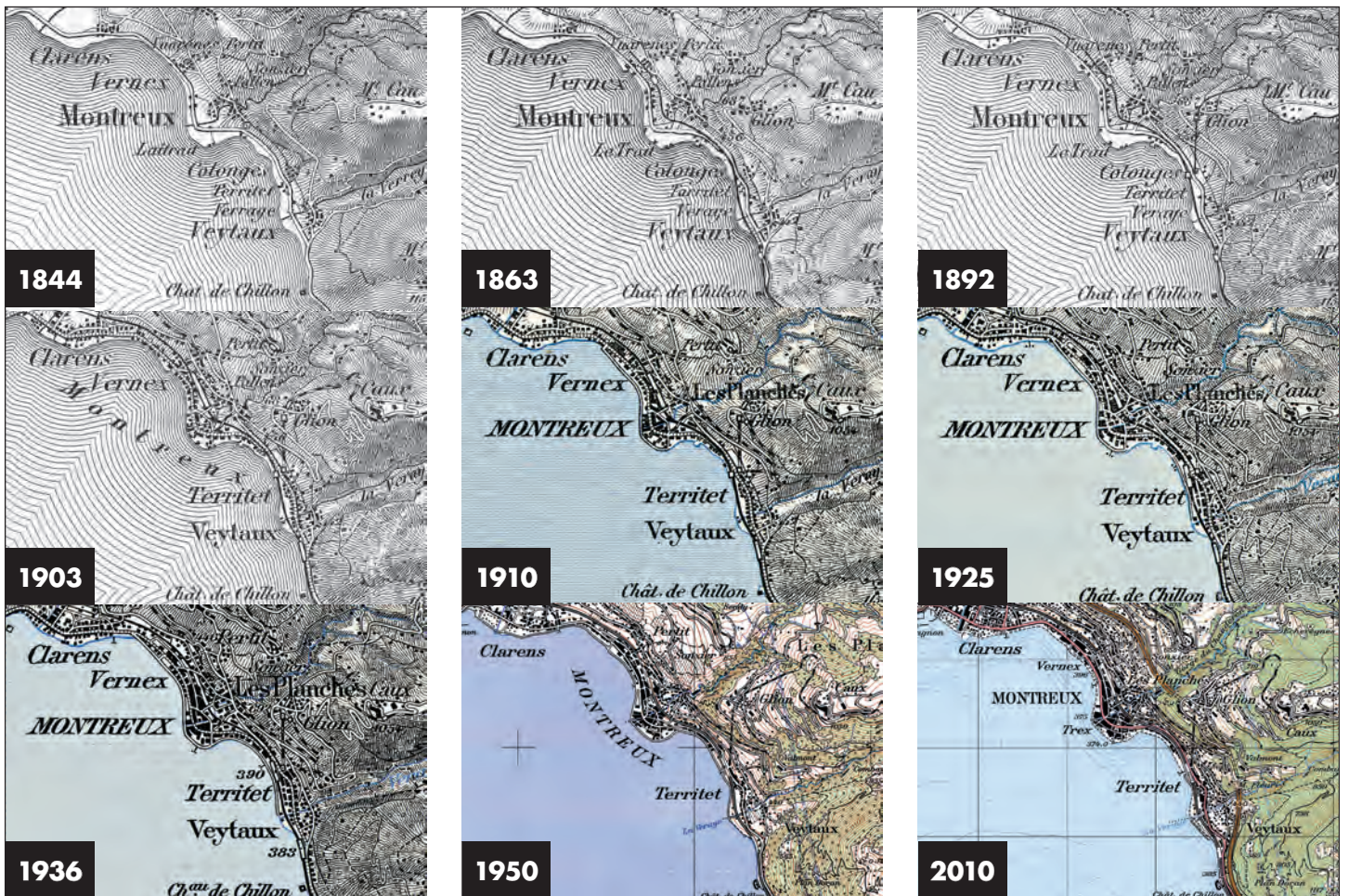


Figure 4: Extraits des cartes nationales suisses, de 1844 (Carte Dufour) à aujourd'hui (reproduit avec l'autorisation de swisstopo JA100120).
Abbildung 4: Auszüge aus Schweizer Landeskarten von 1844 (Dufourkarte) bis heute (mit Bewilligung von swisstopo JA100120).

et pratiquement toute la rive est formée de murs et d'enrochements. L'interface terre-lac est passée d'un espace surfacique avec des variations importantes dans le temps à une ligne fixe, anéantissant par la même occasion pratiquement toute échange. L'accès à l'eau est devenu quasi impossible ou uniquement ponctuel. Cette évolution est très bien visible sur les cartes nationales suisses, disponibles à un degré de précision similaire depuis 1844 (Carte Dufour) à aujourd'hui (Figure 4). La gare de Montreux est inaugurée en 1861, lors de l'arrivée de la ligne du chemin de fer Jura-Simplon. Etablie à 402 m s.m. d'altitude (soit env. 30 m plus haut que le lac), la mise en service de la gare de Montreux ne changea pas encore l'image du delta et de la rive. Le grand bouleversement survenait entre 1892 et 1903, avec la conquête quasi intégrale du delta, son remblayage, la construction de nombreux immeubles et de pro-



Figure 5. Photo d'une rive-type le long du lac (à Cully VD), la rive est réduite à un mur précédé d'enrochements (photo: Giovanni De Cesare).
Abbildung 5. Foto einer typischen Küste am See entlang (in Cully VD), das Ufer reduziert sich zu einer Mauer, geschützt durch ein Blockwurf (Foto: Giovanni De Cesare).

menades le long de la rive, réduite à un mur précédé d'enrochements, comme c'est le cas pour la plupart des rives en milieu urbain (Figure 5).

La conquête type des rives lacustres s'est fait la plupart du temps en avançant sur les fonds à faible pente vers le lac par remblayage avec construction d'un mur, le plus souvent protégé par des enrochements (Figure 6). L'ampleur de cette conquête est très variable de quelques dizaines à plus de 200 m à l'exemple du lac de Zürich entre 1850 et 1941 (Bänziger 2006, Figure 7). De

cette façon, entre 1800 et 1930, 80% des rives avec roselières ont disparues sous les remblais (ZSL 2006).

Sur le Lac d'Annecy en France, entre 1928 (Le Roux 1928) et 1976, les roselières ont diminué de 180 ha à 16 ha (de Wikipedia, sans citer de source) pour se situer qu'à 10.5 ha en 2007 (SILA 2011), donc une réduction de 94%. Comme SILA (2011) ne cite qu'une surface d'une centaine d'hectares au début du siècle passé, ce chiffre n'est qu'indicatif, mais même la diminution d'environ 90% reste considérable. Il apparaît des sources plus ré-

buent à l'amélioration de la qualité de l'eau en retenant certains composés. De plus, elles représentent un riche espace de biodiversité abritant un grand nombre d'espèce. Leur rôle paysager est également important sur la perception des rives et du lac.

Etat des rives lacustres

Avant de pouvoir établir un état des rives lacustres, une méthodologie de diagnostic des rives lacustres qui marquent la transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique devrait être définie. Mais leur définition spatiale reste difficile: où commence la rive? Comment la définir clairement? Pour répondre à ces questions, des approches méthodologiques ont été développées pour l'établissement d'un diagnostic éco-morphologique des rives lacustres (voir p.ex. Hugonin et Boillat 2005). Avant d'entrer dans les détails, on peut déjà constater que l'état actuel des rives lacustres en Suisse est globalement médiocre par rapport à un état naturel.

A l'exemple du Lac des Quatre Cantons (Teiber-Siessegger 2010, Figure 9), on peut décompter 23.5% de rives naturelles, proches de naturelles ou peu atteintes. Une caractéristique de ce lac est la grande proportion de rives rocheuses très raides qui s'élève à 45%.

Un résultat similaire existe au Lac Léman (CIPEL 2006, Figure 10), où seulement 3% des 200 km de ses rives sont encore entièrement naturelles, essentiellement le delta du Rhône et la réserve naturelle du delta de la Dranse; 23% sont



Figure 6: Schéma de la conquête type des rives lacustres, la plupart du temps en avançant sur le fond à faible pente vers le lac par remblayage avec construction d'un mur et/ou pose d'enrochements (tiré de ZSL 2006).

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Landgewinnung der Seeufer, meist durch Aufschüttung des zum See flach abfallenden Bodens, Errichtung einer Mauer und/oder Blockwurf (aus ZSL 2006).

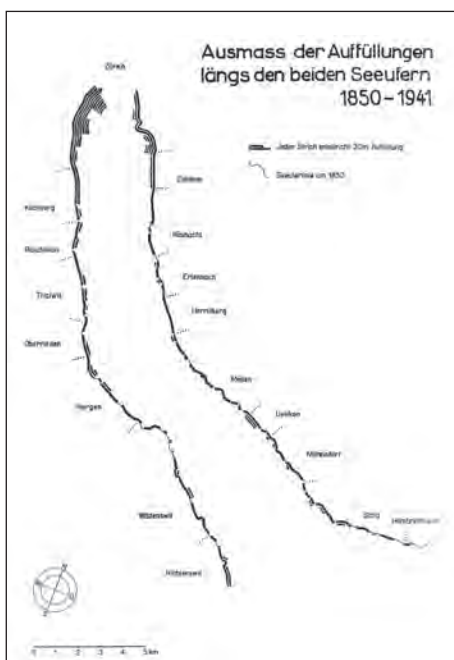


Figure 7: Ampleur des remblayages à l'exemple du lac de Zürich entre 1850 et 1941 (Bänziger 2006).

Abbildung 7: Ausmass der Aufschüttung am Beispiel des Zürichsees zwischen 1850 und 1941 (Bänziger 2006).

centes et potentiellement plus sûres, que la superficie des roselières aquatiques a fortement diminué principalement entre la fin des années 1950 et le début des années 1980 (Figure 8). Les roselières aquatiques jouent un rôle fondamental sur l'état de santé d'un lac. Elles contri-

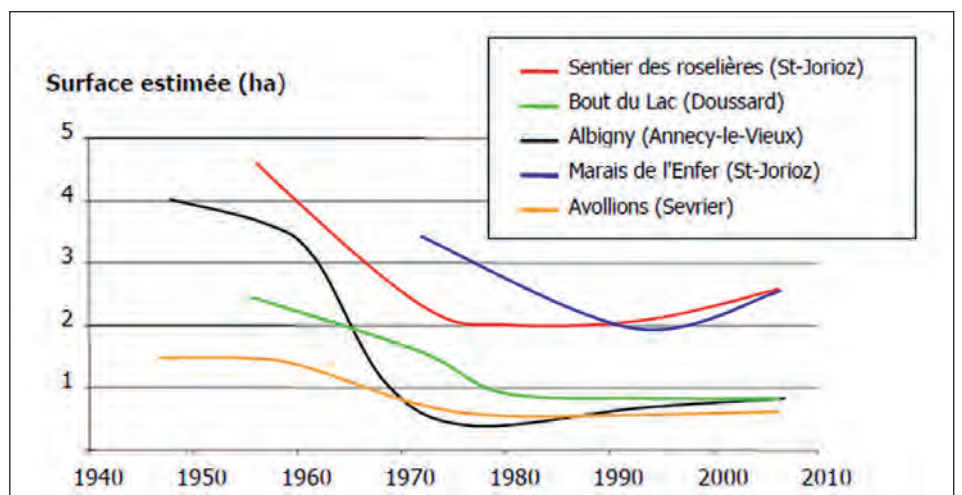


Figure 8: Diminution des surfaces des principales roselières du lac d'Annecy estimées à partir des photographies aériennes (SILA 2011).

Abbildung 8: Reduzierung der Schilffläche am See von Annecy. Bewertet aus Luftbildern (SILA 2011).

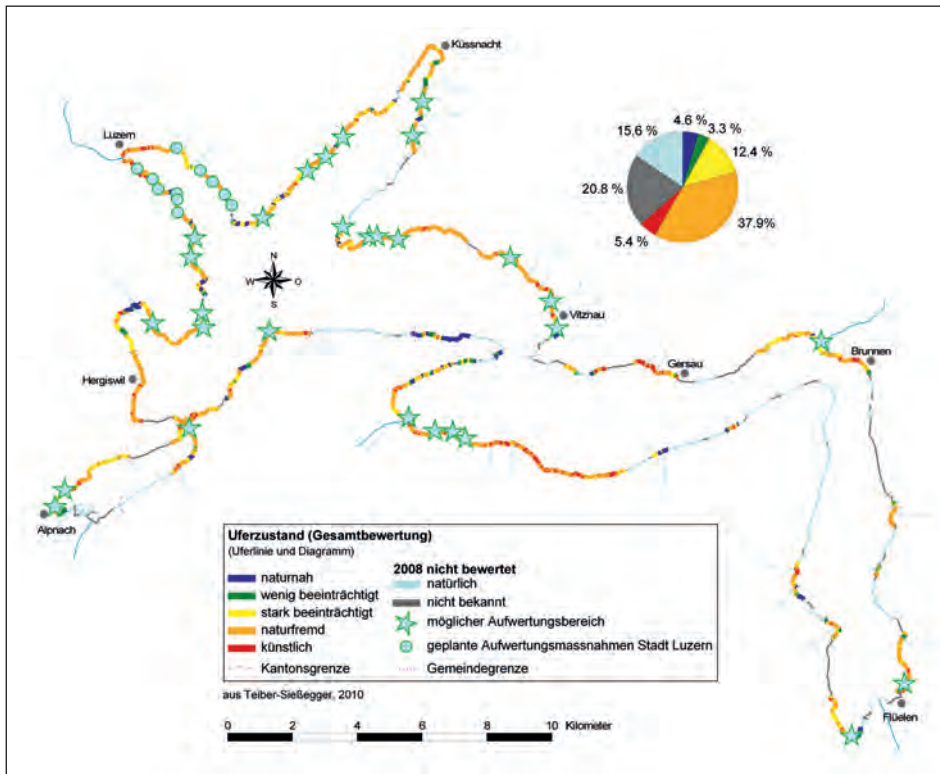


Figure 9: Carte de l'état des rives du Lac des Quatre-Cantons et indication de onze zones de revitalisation identifiées dans la Baie de Lucerne (geplante Aufwertungsmaßnahmen Stadt Luzern de Teiber-Siessegger 2010).

Abbildung 9: Karte des Seeuferzustandes am Vierwaldstättersee und Angaben der elf revitalisierten Gebiete, die in der Bucht von Luzern identifiziert worden sind (geplante Aufwertungsmaßnahmen Stadt Luzern, Teiber-Siessegger 2010).

semi-naturelles. Dans le cas du Lac de Biemme, honorablement 51% des rives se trouvent à l'état naturel ou semi-naturel, dont 63% sont des rives avec roselières (Figure 10). Sur le même lac, en milieu urbain, environ 90% sont entièrement artificielles, et sur le périmètre entier, 28% sont en mains privées.

Les rives du lac de Zürich ne sont qu'à 6% à l'état naturel ou proche de naturel et 50% fortement atteints; 60% se

trouvent en mains privées et 75% sont urbanisées (ZSL 2006).

Des cartes d'inventaire et une bonne connaissance des lieux permettent d'identifier des zones d'amélioration potentielle, le plus souvent et fort malheureusement relativement locale, mais néanmoins indispensable. Ainsi onze zones ont pu être identifiées à l'intérieur du bassin lacustre de la ville de Lucerne, dont les rives sont en général très atteintes (stark be-

einträchtig), non naturelles (naturfremd) voire artificielles (künstlich).

Pour son assemblée 2012, l'association du génie biologique a édité un cahier dédié en grande partie au lac de Zoug et les multiples projets de restauration de ses rives (Ingenieurbiologie 1/2012). Même en se focalisant essentiellement sur la qualité de l'eau, d'avantages d'information sur l'état des rives des lacs Suisses peuvent être trouvées dans Liechti (1994).

Potentiel de revitalisation pour les rives

Un potentiel de revitalisation certain existe pour tous les lacs suisses. Dans la plupart des cas que très localement, mais plusieurs projets à l'étude montrent une envergure croissante des zones de revitalisation. Le plan d'action 2001–2010 de la CIPEL (2006) pour le Lac Léman, intitulé «Pour que vivent le Léman et ses rivières» avait entre autres objectifs celui de maintenir ou rétablir les fonctions écologiques des rives lacustres en garantissant une bonne diversité et qualité du milieu physique (rives naturelles et diversifiées, végétation terrestre et aquatique, interconnexion des différents hydrosystèmes) et une protection des zones naturelles particulièrement importantes. On peut citer ici les deltas de cours d'eau se jetant dans des lacs Suisses dont certains ont été revitalisés ces dernières années, entre autres:

Les Bolle di Magadino, situé à l'embouchure du Tessin et de la Verzasca dans le Lac Majeur (www.bolledimagadino.com). Ce delta a été revitalisé

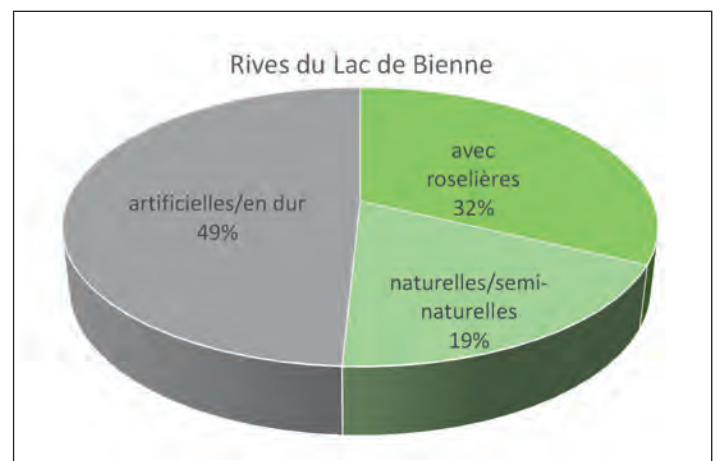
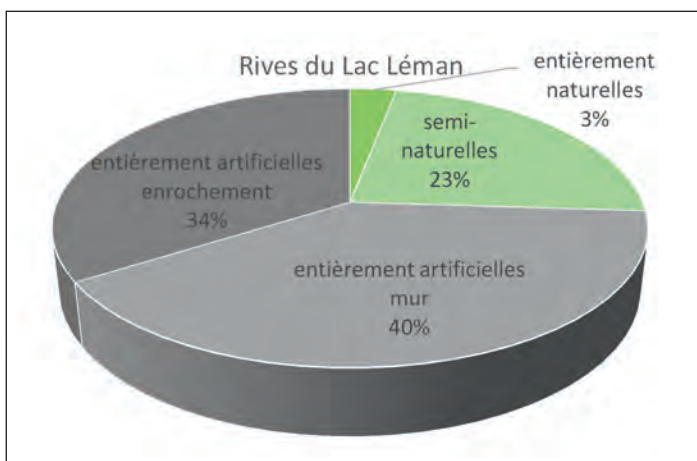


Figure 10: Statistiques de l'état actuel des rives: à gauche du Lac Léman (données de CIPEL 2006) et à droite du Lac de Biemme (données de Iseli 2014).
Abbildung 10: Statistik über den aktuellen Stand der Ufer: links Genferseeufer (Daten CIPEL 2006) und rechts Bielerseeufer (Daten Iseli 2014).

il y a quelques années. Les travaux sur la zone proche du lac se sont achevés en 2008. Ces travaux ont été honorés par le Prix suisse des cours d'eau 2011 (www.gewaesserpreis.ch, *Ingenieurbiologie* 1/2011).

Le delta de la Reuss a été revitalisé en plusieurs étapes dès 1988 (www.reussdelta.ch, Wüthrich et al. 2011). La situation de départ était un canal rectiligne et une exploitation intensive des sédiments, ne permettant aucune dynamique de transport solide et ainsi de morphologie. La création des plusieurs bras et îles artificielles qui nous rappellent des atolls marins sur fond d'eau turquoise a couronné les travaux. Le site est désormais appelé «la Camargue uranaise». Ces travaux ont reçu en 2001 le prix «Deutscher Landschafts-Architektur-Preis» ainsi que le prix SIA «Umsicht – regards – sguardi» 2006/2007.

Le projet de redynamisation et revitalisation du delta du Rhône à l'embouchure dans le Lac Léman est à l'étude actuellement (SCZA, 2012).

Sur le Lac d'Annecy, un ambitieux programme de restauration des roselières aquatiques et de la zone littorale du lac a été défini, s'appuyant sur les différentes techniques de génie biologique (SILA 2011).

Dans le cas du Lac de Zoug, depuis 1997 un groupe de travail cantonal «Protection des roselières» s'occupe de la problématique et met en œuvre des mesures d'aménagement telles que les remblayages des zones d'eau peu profonde (ce qui paraît à première vue contradictoire!) pour recréer des roselières, les clôtures de protection dans le lac et les plantations extensives de roseaux (*Ingenieurbiologie* 1/2012). Les études portant sur le potentiel de revitalisation des rives du lac de Zürich (ZSL 2006) ont montré qu'il existe une obligation légale de protection et de ce fait un fort potentiel sur 2.7% des rives seulement. Une rive en mains privées est selon cette étude un obstacle majeur à sa revitalisation. Dans ce cas, ce n'est que l'initiative du propriétaire qui peut changer en principe la donne.

Les travaux envisagés dans le Lac Léman autour de la rade de Genève sont illustrés dans l'article de Frank Pidoux

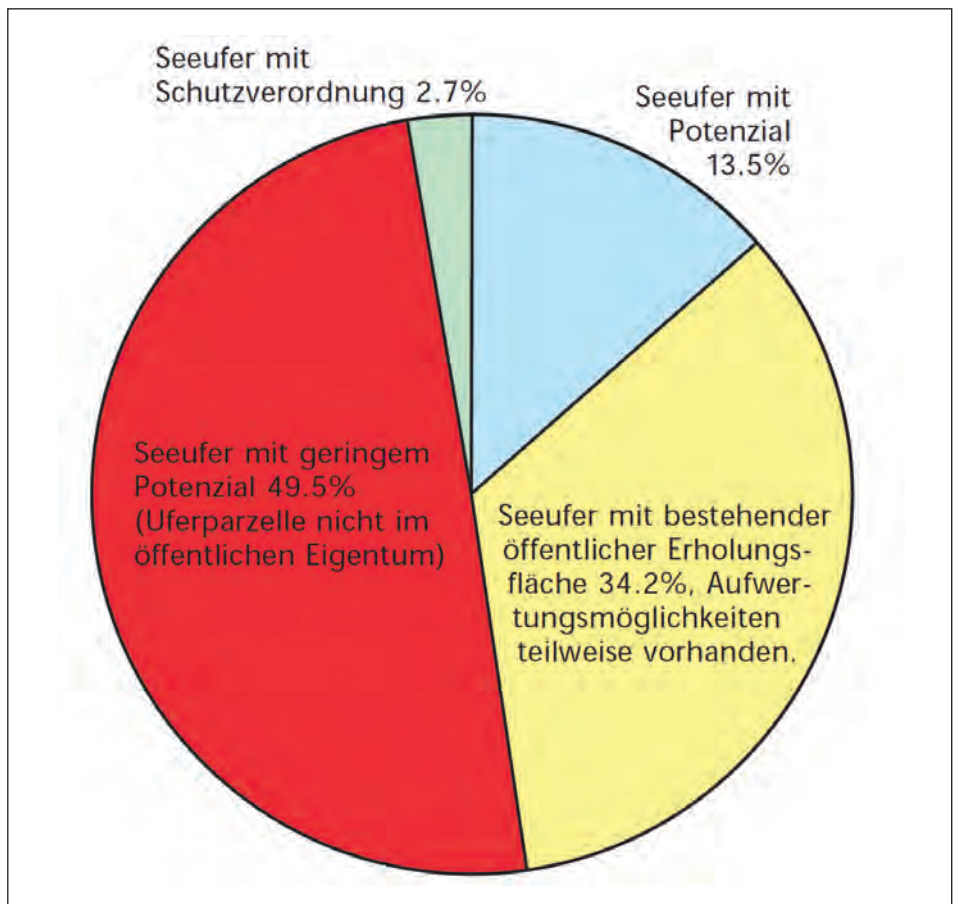


Figure 11: Potentiel de renaturation pour les rives du Lac de Zürich, l'essentiel des rives considérées avec peu de potentiel se trouve en mains privées (ZSL 2006).

Abbildung 11: Potenzial für die Renaturierung des Zürichseeufers, die meisten Ufer mit geringem Potenzial zur Renaturierung befinden sich in Privatbesitz (ZSL 2006).

dans ce même journal. Pour conclure cet aperçu qui n'est de loin pas exhaustif, on peut remarquer qu'après un siècle de remblayage des rives, beaucoup de cas de revitalisation de rives passe à nouveau par du remblayage pour créer des espaces rives lacustres plus authentiques, naturel et attractive pour la flore, faune et l'homme. Un certain dynamisme de la nouvelle interface terre-lac est ainsi souhaité (voir à ce sujet l'article

d'Andreas Huber dans ce même journal). L'acquis reconnu de terre par nos ancêtres reste ainsi préservé permettant de conserver son patrimoine et infrastructures construites telles que promenades, routes, ou autre voies de circulation.

Groupe de travail «Rives lacustres»

Le groupe de travail «Rives lacustres» (Arbeitsgruppe Seeufer AGS) a



Figure 12. Logo du groupe de travail «Rives lacustres» de l'association pour le génie biologique. *Abbildung 12. Logo der Arbeitsgruppe «Seeufer», Verein für Ingenieurbiologie.*

été fondé en 2008 et fait partie de l'association pour le génie biologique (VIB). Il se compose de représentants d'administrations (communes, cantons, confédération), d'instituts de recherche suisses, d'HES/Uni et EPF, de bureaux d'ingénieurs et de planificateurs, d'entreprises de construction et de différents groupes d'intérêt. Christophe Iseli est l'actuel président, secondé par l'auteur de cet article.

Les buts de l'AGS sont le maintien et la revalorisation des rives des lacs suisses, leur utilisation douce et adaptée, leur protection et développement. Ils peuvent être résumés comme suit:

- promotion de mesures adaptées et écologiques pour la protection durable des rives naturelles et la revitalisation des rives lacustres exploitées en mettant en œuvre des moyens et outils appropriés et respectueux de l'environnement (méthodes du génie biologique)
- promotion d'une biocénose littorale équilibrée, et de la qualité et de la connectivité des habitats naturels qui la composent
- promotion d'échanges d'expériences et de savoir ainsi que soutien à la recherche et au développement appliqué orienté vers la pratique
- élaboration de directives pour l'utilisation, l'aménagement et l'entretien des rives lacustres
- coopération en matière de régulation du niveau des lacs (optimisation de la protection contre les crues, promotion de l'habitat naturel)

L'AGS s'adresse en premier lieu aux groupes cibles suivantes, entre autres:

- des organismes publics au niveau communal, cantonal et de la confédération, ainsi que les commissions internationales pour la protection des eaux des lacs transfrontaliers chargées de la protection de rives
- des établissements universitaires et polytechniques, écoles techniques et instituts de recherche
- la société suisse des ingénieurs et architectes SIA, l'association suisse pour l'aménagement des eaux SWV, l'association suisse des professionnels de la route et des transports VSS

- des inspections et fédérations de pêche
- des bureaux d'ingénieurs et de planificateurs, ainsi que des entreprises de construction
- des divers utilisateurs, publics ou privés, directs ou indirects, des rives lacustres, tels qu'exploitants agricoles, propriétaires privés, gérants de campings, offices de tourisme, compagnies de navigation, etc.

Les activités de l'AGS comprennent l'établissement de directives pour la protection et l'exploitation des rives lacustres, la mise en œuvre et l'accompagnement de projets, des fonctions de conseils, l'attribution du prix pour les projets exemplaires d'utilisation ou de protection de rives lacustres, la publication d'articles dans les revues spécialisées, l'organisation de conférences ainsi que la sensibilisation de l'opinion publique.

Conclusions

La Suisse est un pays de lacs, on dénombre 71 lacs naturels d'une surface supérieure à 0.1 km². La longueur de leurs rives atteint environ 2070 km (Ostendorp 2009). Ces lacs et rives forment le paysage. La Suisse, dépourvue de grandes plaines, trouve ses grands espaces non-habités dans ses lacs. Les rives lacustres forment des habitats souvent étroits, pourtant très allongés marquant la limite entre les espaces de vie terrestres et lacustres. Elles forment un cordon de biodiversité, servant de zone tampon protégeant aussi bien l'espace lacustre de la pression venant des terres que la terre des sollicitations lacustres. La pression démographique majeure a entraîné la perte conséquente de ces espaces, par comblement des zones à faibles profondeurs et la construction de murs et de jetées en enrochements. Ainsi nos rives lacustres se trouvent en majeure partie dans un état artificiel, où une revitalisation est souvent difficilement imaginable ou formellement jugée impossible. Malgré cette opposition explicite, à l'heure actuelle, plusieurs projets de réaménagement des rives, en milieu urbain comme sur des zones en dehors des villes, sont à l'étude, en exécution ou ont déjà été accomplis. Pour accompagner ces projets et fournir des bases scientifiques et pratiques, un

groupe de travail «Rives Lacustres» a été fondé en 2008, faisant partie de l'association pour le génie biologique.

Remerciements

Je tiens à remercier les membres du groupe rives lacustre pour m'avoir fourni de l'information précieuse, qui m'a permis de présenter le thème lors du colloque et finalement d'écrire cet article.

Adresse de contact de l'auteur

Dr Giovanni De Cesare
Président de l'association pour le génie biologique
Chercheur senior et chargé de cours à l'EPFL
EPFL-ENAC-LCH
Station 18
1015 Lausanne, Suisse
giovanni.decesare@epfl.ch

Littérature

- Bänziger, R. (2006). Zürichsee Vision 2050 – Eine Vorarbeit für die künftige Gestaltung des Zürichsees, Wasser Energie Luft, Heft 2/2006
- Canton de Vaud (2000). Plan directeur cantonal des rives vaudoises du lac Léman, Canton de Vaud, Département des Infrastructures, département de la sécurité et de l'environnement, Lausanne
- CIPEL (2006). Synthèse de l'étude des rives du Léman et de leur potentiel de renaturation, www.cipel.org
- EPFL-LCH (2006). Symposium érosion et protection des rives lacustres, bases de dimensionnement des mesures de protection des rives lacustres, Communication du LCH N° 27
- Honegger, M. (2012). L'homme au bord de l'eau: archéologie des zones littorales du Néolithique à la Protohistoire, actes du 135e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques du CTHS «Paysages», 6–11 avril 2010, Neuchâtel
- Hugonin, P. et Boillat, J-L. (2005). Diagnostic éco-morphologique des rives lacustres, Ingénieurbiologie/génie biologique, Heft 3/4, p. 40–43
- Ingénieurbiologie (1/2011). Ticino: «Chiare, fresche e dolci acque» – Gewässerpreis Schweiz 2011, Prix suisse des cours d'eau 2011, Premio svizzero

corsi d'acqua 2011, Ingenieurbiologie/génie biologie, Heft 1/2011, ISSN 1422-0008

Ingenieurbiologie (1/2012). *Wasserbau und Schilfschutz im Kanton Zug – Aménagement hydraulique et protection des roseaux dans le canton de Zoug – Sistemazione dei corsi d'acqua e protezione dei canneti nel Canton Zugo*, Ingenieurbiologie/génie biologie, Heft 1/2012, ISSN 1422-0008

Iseli, Ch. (2012). *Verbaute Seeufer aufwerten*, Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement – Kanton Luzern https://rawi.lu.ch/down_loads/down_loads_bew

Iseli, Ch. (2014). *Datensatz zu Uferlängen und Verbauungsgrad am Bielersee*, persönliche Mitteilung

Iseli, Ch. et Schleiss, A. (2006). *Erosionsprozesse und Uferstabilität an Seeufern – Resultate und Umfeld des Forschungsprojekts EROSEE*, Wasser Energie Luft, Heft 4/2006 (<http://www.erosee.org>)

Lamy, M. (1995). *L'eau de la nature et des hommes*, Presses Univ. de Bordeaux

Le Roux, M. (1928). *Recherches biologiques dans les Grands Lacs de Savoie. Lacs du Bourget et Annecy*, éditeur: Impr. de Abry, Annecy

Liechti, P. (1994). *Der Zustand der Seen in der Schweiz*, Schriftenreihe Umwelt Nr. 237, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Abteilung Gewässerschutz und Fischerei, Bern

Ortelli, L. (2012). *Paysan et ingénierisque – Notes sur le paysage suisse*, tiré de l'exposition «The swiss touch in landscape architecture», Pro Helvetia, Fondation suisse pour la culture

Ostendorp, W. (2009). *Seeuferrenaturierung*, Forschungsbericht, 97 S. Limnologisches Institut der Univ. Konstanz u. AGBU e.V.

SCZA (2011). *Delta du Rhône – Etude de faisabilité Revitalisation*, Rapport du Service Conseil Zones Alluviales, Yverdon-les-Bains, pour le Service des eaux, sols et assainissement (SESA) du Canton de Vaud

SILA (2011). *Programme de restauration des roselières lacustres et des habitats littoraux du lac d'Annecy*, Notice

explicative du SILA – syndicat mixte du lac d'Annecy, www.sila.fr

Teiber-Siessegger, P. (2010). *Seeuferbewertung Vierwaldstättersee 2008*, Aufsichtskommission Vierwaldstättersee, www.4waldstaettersee.ch

Wüthrich, U., Brücker, W. und Hauser, R. (2011). *Das Urner Reussdelta*, Arbeitsgruppe Reussmündung, Bericht Vol 25. der Naturforschenden Gesellschaft Uri, Altdorf, ISBN: 978-3-906130-72-9

ZSL (2006). *ZüriSee – Uferleben – Leben am Ufer. Grundlagen, Folgerungen und Massnahmen zur nachhaltigen Aufwertung*, Zürichsee Landschaftsschutz, www.zuerichsee-landschaft.ch



Q - Faschinen

Renaturieren mit Schweizer Holz.

Q - Fascines

Renaturer avec du bois suisse.

produziert von | produit par:



Lindner Suisse GmbH | Bleikenstrasse 98 | CH-9630 Wattwil
Phone +41 (0) 71 987 61 51 | Fax +41 (0) 71 987 61 59
holzwohle@lindner.ch | www.lindner.ch

