

E-AL – Conservation de la dynamique alluviale



Forêt alluviale inondée après les travaux de renaturation du Pégran dans la Réserve naturelle de Cudrefin (mars 2016)

Constat

Plusieurs constats justifient que, au sein des zones alluviales du périmètre statutaire de l'AGC, des actions de restauration et de conservation de la dynamique alluviale soient entreprises :

Constats à l'échelle nationale :

- les diverses législations fédérales en matière de protection des eaux et d'aménagement des cours d'eau encouragent et soutiennent financièrement la revitalisation des cours d'eau corrigés (ASSEMBLÉE FÉDÉRALE DE LA CONFÉDÉRATION SUISSE 24 janvier 1991, 21 juin 1991; CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE 2 novembre 1994, 28 octobre 1998);
- la législation fédérale en matière de protection des zones alluviales d'importance nationale encourage la restauration de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage (CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE 28 octobre 1992).

Constats à l'échelle du périmètre statutaire de l'AGC :

- la correction de certains cours d'eau a conduit, en rejetant plus en aval leurs eaux et alluvions, à la perte du caractère alluvial de surfaces forestières et à l'eutrophisation et l'enforestation localisées de surfaces de marais non-boisé, contrevenant ainsi aux principes légaux de protection des biotopes d'importance nationale (CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE 7 septembre 1994);
- le cadre réglementaire en vigueur dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, notamment les buts poursuivis par l'Art.1 des décisions de classement de ces réserves naturelles, encouragent la renaturation des cours d'eau (CANTON DE VAUD 4 octobre 2001a, 4 octobre 2001b; ÉTAT DE FRIBOURG 6 mars 2002).

Objectif

Objectif E-AL – La dynamique alluviale du réseau hydrographique du périmètre statuaire de l'AGC est restaurée et conservée.

Stratégie pour atteindre l'objectif

La dynamique alluviale, de manière générale, est conditionnée par deux facteurs principaux et interdépendants :

- l'inondabilité des sols :

dans le périmètre statuaire de l'AGC cette inondabilité dépend de la topographie, en relation avec les débits des cours d'eau alimentés par les pluies, les variations du niveau du lac et les battements des nappes phréatiques. Ces deux derniers facteurs font l'objet de thèmes particuliers de ce plan de gestion (cf. Chapitres P-AT – Implication dans les projets et activités de tiers et C-HY - Hydrologie et qualité des eaux) et ne sont donc pas traités ici.

- l'érosion (dans son acceptation la plus large, elle inclut l'arrachage, le transport et le dépôt d'alluvions) :

dans le périmètre statuaire de l'AGC cette érosion s'exerce par les courants lacustres, animés par les vents et par les cours d'eau (y compris les fossés de drainage), temporaires ou permanents, alimentés par les pluies (dans une moindre mesure, cette érosion s'exerce aussi par le gel/dégel des parois de molasse ou encore par les vents balayant des surfaces exondées non-végétalisées, ce dernier cas étant cependant presque inexistant pour une rive aujourd'hui largement végétalisée). L'érosion conduit à une continue modification de la topographie de ce périmètre.

Les courants lacustres :

Au sortir de la première Correction des Eaux du Jura (1^{ère} CEJ, 1868-1891), les surfaces émergées par cette correction, largement sableuses, ont subi d'importantes modifications de leur topographie sous l'effet des courants lacustres. Ces modifications peuvent être assimilées à une forme de dynamique alluviale et regroupées sous le terme générique d'« érosion », si on entend par érosion le phénomène impliquant autant le transport et le dépôt de sédiments que leur arrachage. Jusqu'à la deuxième Correction des Eaux du Jura (2^{ème} CEJ, 1963-1972), ce phénomène s'est exercé sur une large marge littorale, permettant, lors des crues les plus importantes, l'inondation et le dépôt de sédiments dans les marais non-boisés, voir même dans les forêts, justifiant l'attribution du statut de « forêt alluviale » pour la plupart de celles-ci. Des aménagements ont alors été réalisés sur les sites où ce phénomène conduisait au recul de la ligne de rive et à la mise en péril d'infrastructures diverses (ports, habitations, voies de communications). Avec le resserrement des fluctuations du niveau du lac de Neuchâtel généré par les travaux de la 2^{ème} CEJ, ce phénomène s'est alors concentré sur une marge littorale plus étroite, conduisant à la multiplication des infrastructures de protection aménagées par les riverains. A l'aube des années 1980, les gestionnaires des zones naturelles de la Grande Cariçaie, estimant la conservation des surfaces marécageuses terrestres prioritaires, se sont eux aussi attelés à protéger les secteurs de rive les plus menacés, en acceptant que l'érosion ne s'exerce librement que lorsqu'elle ne conduisait pas à la réduction des surfaces terrestres. Cette politique de protection, qui se poursuit encore actuellement et fait l'objet d'un thème particulier de ce plan de gestion (cf. Chapitre « E-MT - Conservation des milieux naturels terrestres »), n'est donc pas traitée ici.

Les cours d'eau (y compris les fossés et réseaux de fossés de drainage) :

Les surfaces marécageuses de la Rive sud du lac de Neuchâtel apparues dès la fin de la 1^{ère} CEJ ont été rapidement exploitées par l'homme (fauchage, exploitation forestière, exploitation agricole, aménagement de voies de communication, de zones d'habitats, d'infrastructures portuaires et d'activités

touristiques). Le développement de ces activités et leur pérennisation nécessitaient que les eaux de ruissellement soient, à l'image de celles du lac, maîtrisées. Les cours d'eau qui pouvaient circuler librement sur les terres exondées par la 1^{ère} CEJ ont donc été largement corrigés durant la première moitié du 20^{ème} siècle. Le principe général de ces corrections était de rejeter les eaux de ruissellement et leurs alluvions à l'écart des zones d'intérêts à protéger, en direction des marais non-boisés ou parfois même à travers ces derniers directement dans le lac. Ces corrections se sont concrétisées par la transformation du tracé des cours d'eau naturels en écoulements rectilignes, perpendiculaires au rivage, surcreusés et épaulés par des remblais, voir même par des ouvrages de stabilisation (p. ex. des enrochements). En marge de ces corrections, des fossés et réseaux de fossés ont été aménagés, essentiellement en forêt et dans le but d'en faciliter l'exploitation. Ils devaient permettre d'évacuer au plus vite les eaux de ruissellement, mais aussi celles des crues lacustres. Pour la plupart abandonnés de longue date, ces fossés n'ont plus qu'un effet drainant limité, les crues lacustres n'inondant que très rarement les forêts depuis les travaux de la 2^{ème} CEJ (Figures E-AL_1 et E-AL_2).

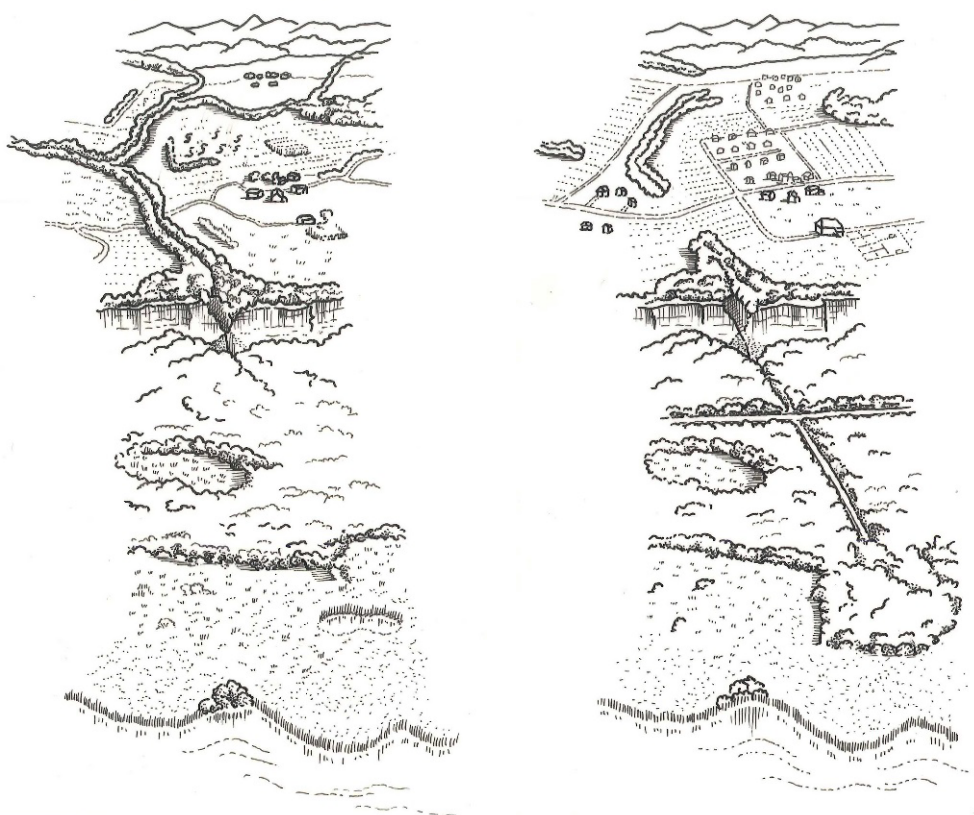


Figure E-AL_1 : Correction de cours d'eau dans la Grande Cariçaie. A gauche : cours d'eau naturel ; il déverse, après avoir franchi la falaise séparant l'arrière-pays et la Grande Cariçaie, ses eaux et ses alluvions dans un delta situé en pied de pente dans une forêt alluviale. A droite : cours d'eau corrigé ; ses cordons boisés sont interrompus dans l'arrière-pays ; en zone riveraine, la sécurisation d'une voie de communication a entraîné, par le biais d'un chenal rectiligne, surcreusé et épaulé de remblais, le rejet de ses eaux et de ses alluvions dans un delta boisé empiétant sur le marais



Figure E-AL_2 : A gauche : en bleu, réseau de drainage dans une peupleraie de la réserve naturelle de la Baie d'Yvonand, années 1960. A droite : reliquat, en 2017, d'un réseau de drainage dans une clairière de la réserve naturelle des Grèves d'Ostende et de Chevroux

Stratégiquement, les gestionnaires du périmètre statutaire de l'AGC, d'abord préoccupés par la conservation prioritaire des marais non-boisés, ne se sont intéressés à la gestion des cours d'eau qu'au début des années 1990, dans le cadre de la planification sectorielle souhaitée à cette époque (cf. Chapitre 3 « Historique de la gestion du site »). Cet intérêt s'est concrétisé par la réalisation, en 1991 (ci-après dénommé « Inventaire 1991 »), d'un inventaire caractérisant sommairement les quelques 72 principaux ruisseaux et réseaux de fossés identifiés dans le périmètre des réserves naturelles de l'époque (CLERC 1991). Quelques cours d'eau sont venus tardivement s'ajouter à cet inventaire, avec l'intégration de la zone naturelle du Bois des Vernes et des réserves naturelles de Cudrefin et du Bas-Lac dans le périmètre statutaire de l'AGC. L'inventaire a été suivi, en 1994, d'une typologie, jamais aboutie, visant à préciser certaines caractéristiques (débit, qualité des eaux, indice biotique) d'une dizaine de ruisseaux inventoriés (CLERC 1994). Finalement, des principes et des propositions de renaturation et de gestion des cours d'eau inventoriés ont fait l'objet d'une publication en 1998 (CLERC 1998). Sur cette base les gestionnaires ont traité, d'abord à titre exemplaire, des cours d'eau corrigés de taille relativement modeste pour ensuite réaliser des renaturations de plus grande ampleur (cf. Bilan des actions mises en œuvre à fin 2017).

À fin 2017, la stratégie en matière de restauration et de conservation de la dynamique alluviale vise d'abord à arbitrer, pour chaque cours d'eau ou fossé d'importance, les divers conflits d'intérêts issus des nombreuses législations en vigueur, dont on ne retiendra ici que les principales, établies à l'échelle nationale :

- la législation en vigueur en matière de protection des eaux, soit la Loi fédérale sur la protection des eaux. Les buts de cette loi, énumérés dans son Art. 1, visent, sans arbitrage clairement affirmé quant à leur priorité, toutes les fonctions et tous les usages de l'eau (industrie, agriculture, paysage, alimentation, loisirs etc.) ;
- les principes des ordonnances fédérales liées à la protection des objets naturels d'importance nationale, particulièrement ceux des Ordonnances sur la protection des zones alluviales d'importance nationale et sur la protection des bas-marais d'importance nationale. Une large proportion du périmètre statutaire de l'AGC est soumise aux principes de ces deux ordonnances, sans qu'aucune directive ne soit émise par ces ordonnances quant à la priorité à accorder aux principes de l'une ou l'autre d'entre elles.

La restauration et la conservation de la dynamique alluviale étant susceptible d'affecter tout le spectre des milieux naturels et des espèces, l'arbitrage souhaité ne peut donc être réalisé qu'à la lumière de l'ensemble des principaux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC, objectifs eux-mêmes déjà au bénéfice d'arbitrages argumentés qui ont permis de les organiser en un système hiérarchisé de priorités. Ces objectifs sont récapitulés ci-après, dans l'ordre de leur priorité, accompagnés

de quelques cas de figure théoriques dont le seul but est d'illustrer la complexité dans laquelle s'inscrivent ces arbitrages :

- la restauration et la conservation de la dynamique alluviale doit respecter, voir favoriser, l'objectif de la conservation prioritaire des surfaces terrestres (cf. Chapitre 6 « E-MT - Conservation des milieux naturels terrestres »). Un cours d'eau dont le delta a été rejeté, naturellement ou par correction, sur la beine lacustre peut alimenter cette beine en alluvions et participer par cette alimentation à l'extension des surfaces terrestres ;
- la restauration et la conservation de la dynamique alluviale doit respecter, voir favoriser, l'objectif de la conservation prioritaire des marais non-boisés et des milieux naturels prioritaires qu'ils abritent (cf. Chapitre 6 « E-MA - Conservation des milieux naturels non boisés » et « E-HP - Conservation des milieux naturels hautement prioritaires des marais non boisés »). Un cours d'eau dont le delta a été rejeté, naturellement ou par correction, dans les marais non-boisés, déplacement conduisant à l'enforestation et/ou au déclassement qualitatif des milieux naturels sous son influence, mérite que la possibilité d'une modification de sa dynamique alluviale soit évaluée (Figure E-AL_3 gauche). Au-delà de ce simple repositionnement, la volonté de soustraire durablement les marais non-boisés à la nouvelle dynamique alluviale créée peut conduire à l'aménagement d'un système de régulation des alluvions (dessableur). La valorisation des matériaux issus de l'entretien d'un tel système peut participer à la concrétisation de l'objectif cité précédemment ;
- la restauration et la conservation de la dynamique alluviale doit respecter, voir favoriser, l'objectif de la conservation, au sein des forêts, des milieux naturels prioritaires qu'elles abritent (cf. Chapitre 6 « E-FP - Conservation des milieux naturels prioritaires des forêts »). Un cours d'eau dont le delta s'est déplacé, naturellement ou par correction, et qui n'alimente plus un milieu forestier prioritaire (typiquement l'Aulnaie noire) mérite que la possibilité d'une modification de sa dynamique alluviale soit évaluée (Figure E-AL_3 droite) ;
- la restauration et la conservation de la dynamique alluviale doit respecter, voir favoriser, l'objectif de la conservation des espèces prioritaires (cf. Chapitre 6 « E-CP - Conservation des espèces prioritaires »). Un cours d'eau dont le delta menace, sans contrepartie, des populations d'espèces prioritaires mérite que la possibilité d'une modification de sa dynamique alluviale soit évaluée ;
- la restauration et la conservation de la dynamique alluviale doit respecter, voir favoriser, l'objectif de la sécurisation des biens et des personnes (cf. « E-SE – Sécurisation des biens et des personnes »). Un cours d'eau susceptible de déstabiliser directement ou indirectement (p.ex. en déstabilisant des arbres) une infrastructure dont la légalité est reconnue par les décisions de classement des réserves naturelles de la Grande Cariçaie (voies de communication, habitations, observatoires de la nature) et/ou susceptible de menacer les usagers de ces infrastructures, mérite que la possibilité d'une modification de sa dynamique alluviale soit évaluée.



Figure E-AL_3 : Renaturation de cours d'eau. À gauche : embroussaillage localisé du marais lié à la correction de cours d'eau. À droite : l'aulnaie noire, un milieu naturel prioritaire au niveau national qui peut être particulièrement favorisé par la renaturation des cours d'eau.

Cet arbitrage doit permettre d'identifier les cours d'eau pour lesquels un projet de restauration et/ou de conservation de leur dynamique alluviale peut se justifier, en cohérence avec les objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC. Il est aussi conditionné par des facteurs divers, en marge de ceux fixés par le plan de gestion. Sans vouloir en dresser une liste exhaustive, ces facteurs peuvent concerner l'état de propriété, la présence de vestiges archéologiques, la présence d'intérêts piscicoles, la topographie, les disponibilités financières etc... Sur cette base, l'AGC esquisse, pour les cours d'eau dont la restauration et/ou la conservation de la dynamique alluviale est justifiée par les résultats de l'arbitrage, des projets définissant les objectifs conservatoires particulièrement visés et présentant des variantes susceptibles de les concrétiser.

L'AGC stimulera ensuite les partenaires impliqués dans la réalisation des projets souhaités, soit principalement :

- les services cantonaux : pour le Canton de Vaud les services cantonaux partenaires sont principalement les services des eaux (DGE-EAU "Ressources en eau et économie hydraulique"), autorité compétente en matière d'entretien des tronçons corrigés de cours d'eau, de l'archéologie, des forêts (DGE-FORET "Inspection cantonale des forêts", 6^{ème} et 8^{ème} arrdt.), de la pêche et de la biodiversité (DGE-BIODIV "Biodiversité et paysage") ; pour le Canton de Fribourg les services cantonaux partenaires sont les services de l'environnement (SEn), dont la section lacs et cours d'eau (SLCE) est l'autorité compétente en matière de définition des objectifs et des principes de gestion des eaux superficielles et souterraines à l'échelle cantonale et par bassin versant, de l'archéologie et des forêts et de la nature (SFN) qui regroupe les intérêts de la pêche, de la nature et de la forêt (4^{ème} arrdt.) ;
- les autorités des Communes territoriales : les autorités des Communes territoriales vaudoises sont compétentes en matière d'entretien des tronçons naturels (non corrigés) des cours d'eau, alors que celles des Communes territoriales fribourgeoises sont compétentes en matière de planification de la gestion des eaux superficielles et souterraines, dans le bassin versant auquel elles appartiennent et dans le respect des objectifs et des principes de gestion fixés par l'État ;
- les éventuels propriétaires privés des biens-fonds concernés par le projet.

En marge de sa propre planification, l'AGC procèdera aux mêmes étapes d'arbitrage et d'esquisse de projet pour orienter, dans son périmètre statutaire et dans le champ de ses compétences, d'éventuelles renaturations envisagées par des tiers (p. ex. des projets émanant des services d'État visant la sécurité des eaux).

Au niveau opérationnel, les travaux d'exécution des projets consistent généralement en des abattages/broyages préparatoires aux travaux de terrassement, des terrassements visant l'élimination

de remblais et/ou le reprofilage du tracé, l'aménagement éventuel de dépressions inondables, de saignées latérales ou encore d'ouvrages de décantation des alluvions (fossé, dessableur), ainsi que l'aménagement d'éventuels ouvrages de franchissement visant à harmoniser la circulation des eaux et celle du public (p. ex. pont, ponton, cunette). L'éventuel aménagement d'ouvrages de décantation oblige alors une vidange ultérieure, dans le respect des prescriptions légales en vigueur. Une clé de répartition des coûts est établie entre les partenaires de cas en cas. Pour rappel, la nouvelle politique fédérale en matière de renaturation de cours d'eau, qui s'appuie sur la signature de convention-programme spécifiques entre l'OFEV et les Cantons, permet de faciliter les démarches et le financement de la renaturation des cours d'eau à haut potentiel biologique.

En résumé, les actions composant la stratégie proposée et à inscrire dans ce plan de gestion peuvent être listées comme suit :

- élaboration, sur la base des arbitrages réalisés, de projets de restauration et de conservation de la dynamique alluviale, y compris l'accompagnement administratif et exécutoire des projets ;
- dans sa phase d'exécution, le projet, en fonction des particularités de l'objet à traiter, peut composer avec :
 - l'obturation d'anciens canaux de drainage ;
 - l'évacuation ou la mise en place de remblais ;
 - le reprofilage du tracé ;
 - l'aménagement et l'entretien d'un dessableur ;
 - l'aménagement d'ouvrages de franchissement.

La composition de ces actions variera en fonction de la taille des objets traités, le traitement des plus modestes pouvant se résumer à une seule action (p. ex. la simple évacuation de remblais peut suffire à la restauration d'une dynamique alluviale).

Bilan des actions mises en œuvre à fin 2017

À fin 2017, 11 ruisseaux ont bénéficié de mesures de renaturation réalisées entre 1982 et 2017, dont Le Pégran et le Montet qui se situaient, à l'époque de l'établissement de l'inventaire des ruisseaux en 1991, hors du périmètre des gestionnaires (Tableau E-AL_1 et Figure E-AL_4). Leur financement a été généralement assuré selon une clé de répartition définie de cas en cas, conjointement par le budget ordinaire de l'AGC et par des subventions provenant des collectivités publiques (Services cantonaux des eaux ou des forêts VD et FR). La maintenance des ouvrages de décantation aménagés (curage de dessableurs) s'est révélé être un poste budgétaire non-négligeable (p.ex. chaque curage du dessableur du ruisseau des Essertons coûte plus de 8'000.- pour environ 60 m³ évacués). Certains projets ont été réalisés graduellement, au gré des opportunités et des constats établis au fil des étapes réalisées comme en témoigne l'évolution de la dynamique alluviale du ruisseau des Rappes (Figure E-AL_5).

Tableau E-AL_1 : Tableau récapitulatif des ruisseaux renaturés dans le périmètre statuaire de l'AGC de 1982 à 2017

Réserve naturelle	Nom du ruisseau (n° de l'inventaire réalisé en 1991)	Date/Période de réalisation	Mesures réalisées	Maintenance
Grèves de Cheseaux	- (5)	1986	Pose d'un barrage sur l'ancien cours, en amont de la voie CFF. Création d'un collecteur en amont de la voie CFF, ramenant les eaux vers le tuyau sous voie existant	-
	- (12)	1996	Creusage d'un bras déviant les eaux vers l'est Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
Baie d'Yvonand	La Maladaire (29)	2000-2001	Nouveau tracé en forêt alluviale Décapage de l'ancien delta	-
Cheyles	Les Essertons	1998	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale	Curage du dessableur

	(39)		Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	
	Le Parchy (48)	1994 / 2006	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
Grèves de la Corbière et de Chevroux	Ruisseau de Longefont (59)	1992-1993	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un seuil officiant comme déversoir de crue	-
	Ruisseau du Stand (62b)	2016-2017	Evacuation de remblais Diversification du profil en long (sinuosité)	-
Grèves d'Ostende et de Chevroux	Les Rappes (66)	1990-1991	Evacuation de remblais dans le marais	-
		2003	Décapage de l'ancien delta Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
		2013	Nouveau tracé en pied de pente dans la forêt alluviale	-
Grèves de la Motte	Le Rumilian (69)	1988	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale	-
Cudrefin	Le Montet (hors inventaire)	2017	Aménagement d'une surverse en rive droite Aménagement d'une vanne	-
	Le Pégran (hors inventaire)	2016	Evacuation de remblais Aménagement d'une vanne Rehaussement du chemin des grèves avec cunettes de franchissement des eaux de crue Aménagement d'une diguette de protection d'une zone de pâture Décapage d'un delta	Réglage saisonnier de la vanne

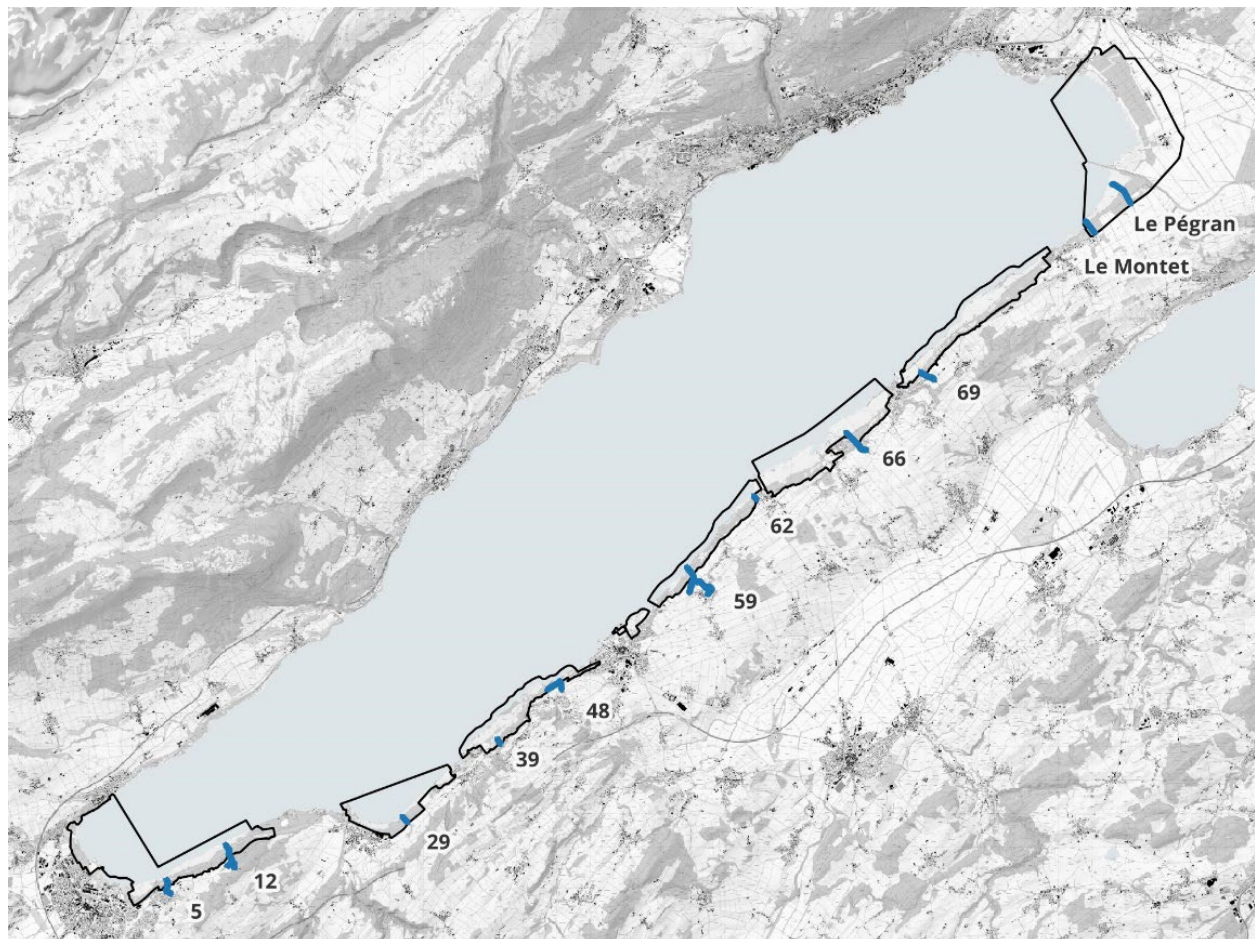


Figure E-AL_4 : Carte des ruisseaux renaturés entre 1982 et 2017 dans le périmètre statuaire, en noir, de l'AGC ; les numéros renvoient aux numéros des ruisseaux de l'inventaire réalisé en 1991 (CLERC 1991)



Figure E-AL_5 : Le ruisseau des Rappes (ruisseau no 66 de l'inventaire 1991) à Gletterens (FR)

De gauche à droite :

état 1979 : le ruisseau corrigé longe une lisière forestière puis s'avance dans le marais où son cours rectiligne est bordé de remblais boisés

état 1992 : les remblais boisés (en rouge) ont été évacués

état 2003 : un dessableur (en brun) a été aménagé dans le but de contrôler l'alluvionnement

état 2017 : l'obstruction du tracé dans le pied de pente (en rouge) permet au cours d'eau de diffuser librement ses eaux et ses alluvions dans la forêt alluviale où une clairière a été restaurée

État d'atteinte de l'objectif à fin 2017

À fin 2017, si les projets réalisés ne couvrent pas encore tous les cours d'eau et fossés dont le potentiel de renaturation avait été identifié par le rapport réalisé en 1998, leur bilan peut être qualifié de globalement satisfaisant.

Les effets de ces restaurations sur les milieux et les espèces restent cependant difficilement précisément évaluable, d'une part parce que ces effets ne sont souvent détectables que sur le « temps long », notamment lorsqu'ils se déploient en milieu forestier, et d'autre part parce qu'aucun suivi ou monitoring n'a été spécifiquement prévu à leur intention à l'époque de ces restaurations. En l'état, seules les appréciations globales suivantes peuvent être formulées, à l'exemple des restaurations réalisées pour les ruisseaux des Rappes (no 66 de l'inventaire 1991), du Rumilian (no 69 de l'inventaire 1991), et du Pégran (hors inventaire 1991) :

- le retrait de remblais et/ou des alluvions rejetées et déposées artificiellement par les cours d'eau dans les marais, relayés par des actions généralistes (fauchage, arrachage, débroussaillage), ont permis la transformation de surfaces de marais embroussaillés en marais durablement non-embroussaillés ;
- le repositionnement de deltas dans les forêts alluviales a permis la revitalisation de milieux naturels forestiers prioritaires telle que l'aulnaie noire par exemple ;
- il est encore trop tôt pour pouvoir affirmer que l'amélioration trophique des milieux naturels des marais non-boisés, que vise aussi indirectement la renaturation des cours d'eau en déviant les eaux des ruisseaux en forêt alluviale, soit effective.

Trois projets de renaturation n'ont pas, complètement ou partiellement, répondu aux objectifs fixés :

- la renaturation de la Maladaire (no 29 de l'inventaire 1991) : si une phase test (déviation complète et libre des eaux et des alluvions dans une peupleraie) semblait prometteuse, le projet final, qui s'est concrétisé par le reprofilage du cours d'eau et la mise en place de remblais latéraux, a drastiquement limité le potentiel d'expression de la dynamique alluviale du ruisseau ;
- la renaturation du Longefont (no 59 de l'inventaire 1991) : le projet visait, par l'aménagement d'un seuil, le déversement des eaux de crue en forêt alluviale. Le seuil a été saboté, le bouleversement du parcours prétendument séculaire des eaux n'étant pas toujours bien

accepté par la population locale, sans que l'intervention politique qui a suivi ce sabotage n'ait permis la réinstallation du seuil ;

- la renaturation du ruisseau du Montet (hors inventaire 1991) : le projet visait, par l'aménagement d'un seuil et la pose d'une vanne, le déversement des eaux de crue en forêt alluviale. Une fois réalisés, ces aménagements n'ont pas permis, faute d'une topographie favorable, l'inondation souhaitée et ont été abandonnés ou démantelés.

Stratégie pour 2020-2024

La stratégie développée à ce jour peut être poursuivie. L'AGC approchera les partenaires concernés pour leur soumettre des projets relatifs à la renaturation des ruisseaux dont le potentiel de renaturation aura été évalué et l'arbitrage des intérêts en jeu réalisé. L'association saisira aussi toute opportunité qui se présentera à elle, notamment dans le cadre des politiques de sécurité des eaux que la confédération et les Cantons semblent vouloir appliquer au travers du concept d'« Espace réservé aux eaux » (OFEV, 2018). Dans ce cas il s'agira pour elle de développer, en collaboration avec les partenaires, des projets susceptibles de répondre à des intérêts en matière de sécurité des eaux tout en respectant les principes légaux en vigueur, notamment ceux émis par l'Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale qui encouragent la renaturation des cours d'eau.

En reprenant les propositions émises par l'AGC en matière de renaturation de cours d'eau en 1998 (CLERC 1998), 17 cours d'eau présentent un potentiel, sommairement évalué, en matière de renaturation (Tableau E-AL_2). A ces ruisseaux peuvent s'ajouter deux ruisseaux (Ruisseaux de la Maladaire et de Longefont) dont la renaturation peut être probablement encore améliorée et deux ruisseaux (Le Bey, Le Mujon) qui se situaient, à l'époque de la rédaction de ces propositions, hors du périmètre statuaire de l'AGC. Au total ce sont donc 21 ruisseaux parmi lesquels certains pourraient être sélectionnés et faire l'objet d'un projet de renaturation pour la période 2020-2024 (Figure E-AL_6).

Tableau E-AL_2 : Tableau récapitulatif des ruisseaux à potentiel de renaturation selon les propositions émises par l'AGC en 1998

Réserve naturelle	Nom du ruisseau (no d'inventaire)	Objectif	Mesures proposées
Grèves de Cheseaux	- (3)	Inonder une aulnaie et une clairière à marisque Freiner l'extension du delta boisé vers l'aval	Obstruction du chenal à la hauteur de la limite aval de la clairière à marisque Aménagement d'une saignée sur les rives gauche et droite à la hauteur de la limite amont de l'aulnaie
	- (16)	Affaiblir le drainage d'une clairière	Obstruction du chenal de drainage en amont de la voie CFF
	- (19)	Inonder une surface de forêt alluviale	Obstruction du chenal en aval de la route des Grèves à son intersection avec le grand chenal transversal Aménagement d'une saignée sur la rive droite à la hauteur des derniers épicéas
Baie d'Yvonand	La Menthue (21)	Revitaliser le delta	La réalisation de l'objectif dépasse le contexte de ce rapport
	- (22)	Réduire l'envasement et l'eutrophisation.	Evacuation des remblais sur les rives gauche et droite Aménagement d'un dessableur à la sortie de l'exutoire
	- (25)	Revitaliser une aulnaie noire	Obstruction du chenal à la lisière forêt-marais Aménagement d'une saignée sur la rive gauche à la hauteur des derniers épicéas
	- (31)	Inonder une surface de peupleraie	Aménagement d'un dessableur à la sortie du ruisseau sous la route des Colons Aménagement d'une saignée sur la rive gauche en aval de la route des Grèves
	Ruisseau de la Croix (34)	Inonder, en périodes de crues, une aulnaie	Pose d'un seuil d'environ 40cm à la hauteur de l'habitation la plus en aval Aménagement d'une saignée sur la rive droite et pose d'un ponton permettant l'accès au lac
Cheyres	Ruisseau du Rochaudon (37)	Inonder, en périodes de crues, une pseudoroselière et une aulnaie	Pose d'un seuil d'environ 40cm à la hauteur du coude que fait le ruisseau Aménagement d'une saignée sur la rive droite et pose d'un ponton permettant l'accès au lac

	- (38)	Freiner l'eutrophisation des marais non boisés Inonder une surface de forêt alluviale	Obstruction de chenaux de drainage et aménagement de saignées latérales en direction des surfaces de forêt alluviale du secteur
	Le Coppet (47)	Inonder une surface de forêt alluviale	Aménagement d'une saignée en rive gauche
	- (49)	Inonder une clairière	Rafranchissement d'un fossé en aval de la route des grèves Mise en place d'un caillebotis
Grèves de la Corbière et de Chevroux	Ruisseau de Pierre à Got (58)	Inonder une surface de forêt alluviale	Aménagement d'un nouveau cours en rive droite du pied de la cascade jusqu'au sentier forestier Pose d'un ponton servant à la traversée du chemin
	Riau de la Tomba (60)	Inonder une surface de forêt alluviale	Pose d'un seuil d'environ 30 cm à environ 60 m en aval du chemin forestier Aménagement d'une saignée en rive droite
Grèves d'Ostende et de Chevroux	Ruisseau de Robin (64)	Inonder une pseudoroselière et, en période de crue, une surface de forêt alluviale	Evacuation des remblais en rive gauche et droite à partir d'environ 50 m en aval du ponton et : Pose d'un seuil d'environ 40 cm avant l'embouchure Aménagement d'un dessableur en aval du ponton ou Obstruction du ruisseau avant l'embouchure Création d'un nouveau cours, en rive droite, d'environ 50 cm de profondeur et 2 m de largeur, à partir de la lisière jusque vers le grand massif de roselière lacustre à environ 150 m à l'est de l'embouchure actuelle
	La Contentenette (68)	Inondation en forêt alluviale	La réalisation de l'objectif dépasse le contexte de ce rapport
Grèves de la Motte	- (72)	Inondation en forêt alluviale	La réalisation de l'objectif dépasse le contexte de ce rapport

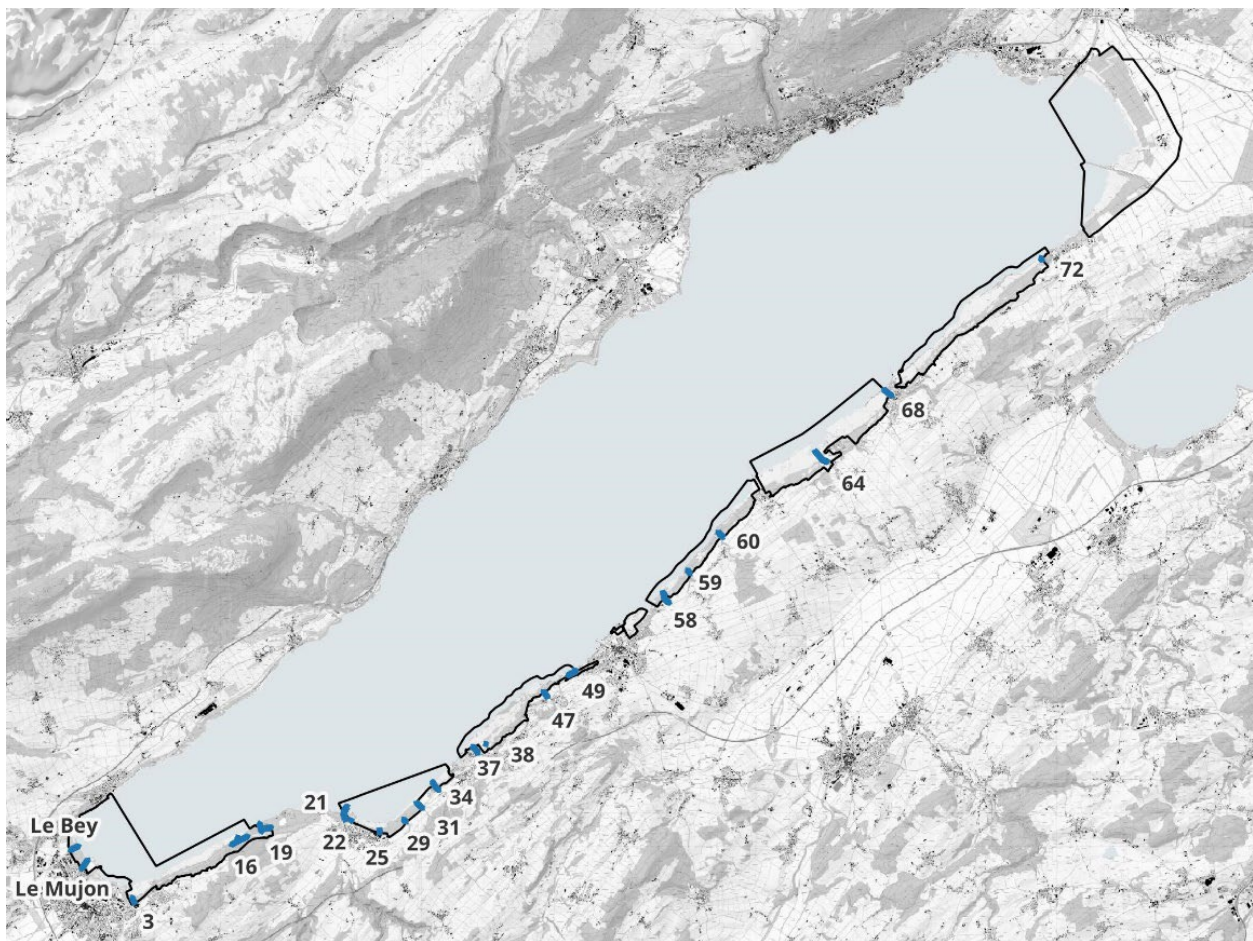


Figure E-AL_6 : Carte des ruisseaux à potentiel de renaturation dans le périmètre statuaire, en noir, de l'AGC ; les numéros renvoient aux numéros des ruisseaux de l'inventaire réalisé en 1991 (CLERC 1991)

Le Tableau E-AL_3 présente quelques caractéristiques de ces 21 ruisseaux et donne une réévaluation sommaire de l'intérêt que l'AGC peut leur porter en matière de renaturation relativement aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion.

Tableau E-AL_3 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des ruisseaux à potentiel de renaturation et réévaluation sommaire de ce potentiel. les numéros renvoient aux numéros des ruisseaux de l'inventaire réalisé en 1991 (CLERC 1991)

Réserve naturelle	Nom du ruisseau (no d'inventaire)	Ecoulement	Alluvionnement	Topographie	Intérêt
Bois des Vernes	Le Bey	continu	faible	favorable	élevé
	Le Mujon	continu	faible	favorable	élevé
Grèves de Cheseaux	- (3)	temporaire	faible	défavorable	faible
	- (16)	temporaire	faible	défavorable	faible
	- (19)	temporaire	faible	défavorable	faible
Baie d'Yvonand	La Menthue (21)	continu	important	favorable	élevé
	- (22)	continu	faible	favorable	faible
	- (25)	continu	faible	favorable	faible
	La Maladaire (29)	continu	faible	favorable	élevé
	- (31)	continu	faible	favorable	élevé
	Ruisseau de la Croix (34)	continu	faible	favorable	élevé
Cheyres	Ruisseau du Rochaudon (37)	continu	faible	défavorable	faible
	- (38)	temporaire	faible	défavorable	faible
	Le Coppet (47)	continu	important	favorable	élevé
	- (49)	temporaire	faible	défavorable	faible
Grèves de la Corbière et de Chevroux	Ruisseau de Pierre à Got (58)	continu	faible	favorable	élevé
	Ruisseau de Longefont (59)	continu	faible	favorable	élevé
	Riau de la Tomba (60)	continu	faible	favorable	élevé
Grèves d'Ostende et de Chevroux	Ruisseau de Robin (64)	continu	important	favorable	élevé
	La Contentenette (68)	continu	faible	défavorable	faible
Grèves de la Motte	- (72)	continu	faible	défavorable	faible

Cette réévaluation est sommaire et ne permet pas de se soustraire à un arbitrage fin des intérêts et contraintes en jeu, plusieurs paramètres n'ayant pas été pris en compte (p.ex. enjeux archéologiques, vocation piscicole, sécurisation d'infrastructures) afin de ne retenir que les ruisseaux dont la renaturation répondrait au mieux aux objectifs fixés par le plan de gestion. À titre d'exemple :

- l'intérêt d'une renaturation du ruisseau no 3 de l'inventaire 1991, jugé « faible », a déjà été sommairement évalué au début des années 2000, en collaboration avec l'inspectorat de l'arrondissement forestier 8 du Canton de Vaud. Ce « ruisseau » s'avère être un fossé de drainage traversant une route cantonale et, en aval de celle-ci, une zone archéologique. Très rarement alimenté en eau, ne présentant aucun charriage et au lit particulièrement surcreusé en raison de la présence de la route cantonale, ce fossé avait été écarté de toute velléité de renaturation à l'époque de la première évaluation ;
- l'intérêt d'une renaturation du ruisseau de la Croix (no 34 de l'inventaire 1991), artificiellement connecté au lac par un chenal rectiligne (Figure E-AL_7 gauche), est jugé « élevé ». Ses eaux de crue, si elles se déversaient en rive droite, permettraient d'éloigner le risque d'inondation du lotissement sis sur sa rive gauche tout en favorisant temporairement l'inondation de milieux naturels (roselière, aulnaie noire) ;
- la situation du Ruisseau de Robin (no 64 de l'inventaire 1991) est beaucoup plus complexe (Figure E-AL_7 droite). Jugé à priori d'intérêt « élevé », ce ruisseau, situé en limite intercantonale Vaud/Fribourg et dont la vocation piscicole est reconnue par l'Etat de Fribourg, traverse, par un chenal rectiligne, des milieux naturels situés à la fois dans une zone archéologique et une zone-témoin définie par l'AGC. Il se jette finalement dans la Baie d'Ostende où il dépose ses alluvions, dépôt qui participe au comblement de cette baie, la seule de cette envergure dans le périmètre statutaire de l'AGC. L'intégrité de cette baie est elle-même menacée par l'érosion du bras qui la définit côté lac. Le souhait d'une restitution de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage pour ce ruisseau, à priori soutenu par les principes de l'Ordonnance sur la protection

des zones alluviales d'importance nationale, s'inscrit donc dans un cadre complexe de conflits d'intérêts que les simples principes de cette ordonnance ne suffisent pas à dénouer.



Figure E-AL_7 : A gauche : Ruisseau de la Croix (ruisseau no 34 de l'inventaire 1991). A droite : Ruisseau de Robin (ruisseau no 64 de l'inventaire 1991 (CLERC 1991)). En noir : périmètre statuaire de l'AGC

Actions à mettre en œuvre

Action E-AL-EAU – Revitalisation de cours d'eau et de deltas

Cette action englobe toutes les étapes précédant la réalisation des projets de revitalisation (séances de consultation, élaboration de plans, mise à l'enquête etc.) ainsi que l'accompagnement de ces projets lors de leur réalisation (séances de chantier, réajustements éventuels des projets, suivi financier etc.). Elle exige un prérequis en matière d'évaluation du potentiel de renaturation des cours d'eau corrigés situés dans le périmètre statuaire de l'AGC, la plupart d'entre eux ayant été identifiés (cf. Tableau E-AL_3). Cette évaluation doit présenter clairement les avantages que peut apporter la renaturation relativement au contexte légal en vigueur et aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AG. Un arbitrage sera réalisé, en collaboration avec tous les partenaires concernés. Cet arbitrage tiendra compte des divers contraintes (archéologiques, topographiques, sécurité des eaux, piscicoles, finances etc...) et aboutira à une sélection finale des ruisseaux à renaturer.

Pour un projet de renaturation issu de tiers, l'AGC veillera à participer à son élaboration et accompagnera sa réalisation afin qu'il réponde aux exigences légales et aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC.

Dans tous les cas, l'AGC évaluera ses capacités à assumer les tâches, les responsabilités et les coûts induits par la renaturation souhaitée en fonction de ses disponibilités financières et de ses forces de travail. Au niveau de sa phase opérationnelle, cette action, globale, est appelée à recouvrir, en fonction des cas de figure et en marge des actions prévues dans ce chapitre, plusieurs actions inscrites à divers titres dans le plan de gestion de l'AGC (p.ex. Action E-MA-BRO - Broyage de ligneux, Action E-MA-ABA - Abattage de ligneux, Action E-HP-DEC - Décapage des roselières terrestres, Action E-AL-REM – Evacuation ou mise en place de remblais). L'AGC veillera à valoriser au mieux les matériaux issus des travaux de renaturation.

Planification pour 2020-2024 : identification des ruisseaux à potentiel de renaturation et évaluation de la pertinence de leur renaturation relativement au contexte légal et aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC. Arbitrage des divers intérêts en jeu, en collaboration avec les partenaires concernés et sélection finale des ruisseaux à renaturer. Choix d'un ou deux ruisseaux sélectionnés et élaboration et réalisation de projets de renaturation.

Perspectives : à définir au terme de la période.

Action E-AL-DRA – Obturation d'anciens canaux de drainage

Cette action consiste à identifier et obstruer les canaux et fossés exerçant un effet drainant susceptible de péjorer les objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC.

Planification pour 2020-2024 : identification des principaux canaux et fossés drainants, et obstruction de ceux-ci en fonction des disponibilités financières annuelles pouvant être allouée à cette tâche.

Perspectives : à définir au terme de la période.

Action E-AL-REM – Evacuation ou mise en place de remblais

Cette action consiste à favoriser ou contenir, par retrait ou mise en place de remblais, la libre circulation des eaux et/ou des alluvions des ruisseaux et fossés dans les milieux naturels, dans le but de répondre au mieux aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC. Elle peut être l'unique action à mener pour la renaturation d'un ruisseau ou n'être qu'une action parmi celles qui seront appliquées dans le cadre plus général de l'action « E-AL-EAU – Elaboration et accompagnement de projets de revitalisation de cours d'eau et de deltas ». Les matériaux résultant d'une évacuation de remblais seront valorisés au mieux dans le périmètre statutaire de l'AGC ou, en dernier recours, évacués hors de ce périmètre. De manière marginale, cette action pourra aussi répondre à la volonté de restituer, hors du contexte strictement ripicole, le caractère alluvial d'une surface remblayée (p.ex. l'évacuation d'un dépôt en forêt alluviale).

Planification pour 2020-2024 : identification des remblais à évacuer ou mettre en place pour répondre aux objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC. Evacuation ou mise en place des remblais identifiés.

Perspectives : à définir au terme de la période.

Action E-AL-DES – Aménagement et entretien de dessableurs

Cette action consiste, lorsqu'une maîtrise de l'alluvionnement s'impose pour garantir le respect des objectifs conservatoires fixés par le plan de gestion de l'AGC, à créer une structure de décantation des sédiments (dessableur) et à garantir sa fonctionnalité par une maintenance régulière (curage). Les matériaux résultant de cette maintenance seront valorisés au mieux dans le périmètre statutaire de l'AGC, en accord avec les objectifs du plan de gestion, ou, en dernier recours, évacués hors de ce périmètre.

Planification pour 2020-2024 : à définir selon les besoins.

Perspectives : à définir au terme de la période.

Action E-AL-PRO – Reprofilage de lits de cours d'eau

Cette action consiste à créer, par des terrassements, un nouveau profil pour le cours d'eau à renaturer, nouveau profil permettant au mieux la restitution d'une dynamique alluviale. Les matériaux résultant de ces terrassements seront valorisés au mieux dans le périmètre statutaire de l'AGC, en accord avec les objectifs du plan de gestion, ou, en dernier recours, évacués hors de ce périmètre.

Planification pour 2020-2024 :

À définir selon les besoins.

Perspectives :

À définir au terme de la période.

Action E-AL-FRA – Aménagement d'ouvrages de franchissement

Cette action consiste à aménager, lorsque le projet de renaturation l'impose, des ouvrages de franchissement des eaux (cunettes, tuyaux) ou des ouvrages permettant de maintenir la praticabilité de voies de communication reconnues (ponts, pontons) que le projet de renaturation pourrait péjorer.

Planification pour 2020-2024 : à définir selon les besoins.

Perspectives : à définir au terme de la période.

Actions de monitoring

Si des actions de suivi ou de monitoring ont manqué à ce jour pour accompagner l'objectif, la volonté de consolider plusieurs actions de monitoring liées à la connaissance devrait pallier ce déficit. Plusieurs actions de monitorings, dont celles notamment du programme de monitoring de la flore et de la végétation qui peuvent être déployées de manière opportuniste en dehors du strict cadre de ce programme, pourront être appliquées, de manière opportuniste pour certaines, et fourniront des résultats exploitables. Sans vouloir être exhaustif ni redonner le détail de ces actions, on peut citer :

- Action C-TP-TOP - Monitoring de la topographie et de la bathymétrie
- Action C-HY-RUI - Monitoring des cours d'eau
- Action C-MI-PHO - Monitoring des groupes de milieux naturels
- Action C-MI-CAR - Monitoring des milieux naturels
- Action C-BI-BIV - Monitoring de la biodiversité végétale
- Action C-BI-BIF - Monitoring de la biodiversité de la faune des groupes connus prioritaires CH
- Action C-SP-VEP - Monitoring des espèces végétales prioritaires
- Action C-SP-MZH - Monitoring des oiseaux nicheurs MZH

Bibliographie

- ASSEMBLÉE FÉDÉRALE DE LA CONFÉDÉRATION SUISSE (24 janvier 1991): *Loi fédérale sur la protection des eaux: 814.20 (LEaux).*
- ASSEMBLÉE FÉDÉRALE DE LA CONFÉDÉRATION SUISSE (21 juin 1991): *Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau: RS 721.100.*
- CANTON DE VAUD (4 octobre 2001a): *Décision de classement de la réserve naturelle de Chevroux (classement d'une fraction du lac de Neuchâtel et de ses rives sur le territoire de la Commune de Chevroux).*
- CANTON DE VAUD (4 octobre 2001b): *Décision de classement des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel (Communes d'Yverdon-les-Bains, Cheseaux-Noréaz, Yvonand, Vully-les-Lacs et Cudrefin).*
- CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE (28 octobre 1992): *Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale: 451.31 (Ordonnance sur les zones alluviales OZA).*
- CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE (7 septembre 1994): *Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale: 451.33 (Ordonnance sur les bas-marais).*
- CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE (2 novembre 1994): *Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau: RS 721.100.1 (OACE).*
- CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE (28 octobre 1998): *Ordonnance sur la protection des eaux: RS 814.201 (OEaux).*
- CLERC, C. (1991): *Inventaire des ruisseaux de la Rive sud du lac de Neuchâtel.* Classeur, non publié. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.

- CLERC, C. (1994): *Typologie des ruisseaux de la Rive sud du lac de Neuchâtel*. Classeur, non publié. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- CLERC, C. (1998): *Ruisseaux de la Grande Cariçaie : Propositions de renaturation et de gestion*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- ÉTAT DE FRIBOURG (6 mars 2002): *Règlement du 6 mars 2002 accompagnant le plan d'affectation cantonal des réserves naturelles sur la rive sud du lac de Neuchâtel*. In: ÉTAT DE FRIBOURG (ed.) (2002): *Plan d'affectation cantonal des réserves naturelles sur la Rive sud du lac de Neuchâtel*.
- OFEV (2018): *Espace réservé aux eaux*. Office fédéral de l'environnement, 14.02.2024. URL <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/mesures-pour-la-protection-des-eaux/renaturation-des-eaux/espace-reserve-aux-eaux.html>.