

Biotopes d'importance nationale

Stratégie de restauration écologique des biotopes d'importance nationale

Rapport d'experts à l'attention de la Confédération et des cantons
Elaboré sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

18 décembre 2012

Mentions légales

Mandant: Office fédéral de l'environnement (OFEV), division Espèces, écosystèmes, paysages, CH-3003 Berne

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

Mandataire: GU pro.seco

Auteurs: Monika Martin, Regina Jöhl, Leslie Bonnard, Adrian Borgula, Philippe Grosvernier, Gaby Volkart

Remarque: Le présent rapport a été réalisé sur mandat de l'OFEV. Seul le mandataire porte la responsabilité de son contenu.

Sommaire

Résumé	4
1 Introduction	5
2 Définition de la notion de « restauration écologique »	6
3 Atteintes dans les inventaires des biotopes	6
4 Vue d'ensemble des mesures de restauration écologique	8
4.1 Mesures de restauration écologique dans les objets des inventaires	8
4.2 Mesures de restauration écologique en dehors des objets des inventaires (mise en réseau)	12
4.2.1 Définition de la « mise en réseau »	12
4.2.2 Mesures de mise en réseau pour chaque type de biotope	12
4.3 Résumé des principales mesures de restauration écologique	14
5 Priorités dans la restauration écologique des biotopes d'importance nationale	15
5.1 Critères pour la définition des priorités	15
5.2 Evaluation des objets	16
5.2.1 Méthodologie d'évaluation	16
5.2.2 Données de base	16
5.2.3 Résultats de l'évaluation	17
5.3 Recommandations par cantons	18
5.4 Base de données des restaurations écologiques	18
5.5 Priorités des mesures de mise en réseau	19
6 Annexes	21
Annexe 1: références bibliographiques	21
Annexe 2: atteintes dans les régions biogéographiques	22
Annexe 3: procédure pour l'évaluation de la priorité des restaurations écologiques	24
Annexe 4: critères et indicateurs pour l'évaluation	28

Résumé

Dans les cinq inventaires des biotopes d'importance nationale (prairies et pâturages secs, bas-marais, hauts-marais, sites de reproduction de batraciens et zones alluviales), de nombreux objets ont besoin d'être restaurés sur le plan écologique. Le présent document donne un aperçu de la thématique de la restauration écologique des biotopes et fournit une aide à la décision pour l'établissement des priorités.

Le chapitre 1 traite des objectifs et de l'importance de la présente stratégie. Au chapitre 2, une définition de la notion de « restauration écologique » est donnée. Le chapitre 3 dresse la liste des atteintes actuelles portées aux biotopes d'importance nationale, parmi lesquelles figurent l'eutrophisation, l'enfrichement, l'assèchement et le manque de dynamique. Ces atteintes ont servi de point de départ pour le développement des principales mesures de restauration écologique pour chaque inventaire. Une vue d'ensemble de ces mesures est présentée au chapitre 4.

Dans les prairies et pâturages secs, les principales mesures de restauration écologique sont l'optimisation de l'exploitation, la reconstitution des surfaces embroussaillées et le renforcement de l'interconnexion des biotopes en basse altitude. Dans les bas et hauts-marais, les mesures portent en priorité sur le rétablissement du régime hydrique propre aux marais. Des mesures d'accompagnement visant à empêcher les apports en éléments nutritifs et à débroussailler les surfaces s'imposent également. Dans les bas-marais, il faut en outre assurer une exploitation durable adéquate. Dans les sites de reproduction de batraciens, la restauration écologique des objets consiste en premier lieu à améliorer qualitativement et quantitativement l'offre en plans d'eau de reproduction. En second lieu, il faut restaurer les milieux terrestres et assurer leur accessibilité. Dans les zones alluviales, les mesures portent avant tout sur la revitalisation des cours d'eau et le rétablissement de conditions de débit aussi naturelles que possible. D'autres mesures de restauration écologique jouent aussi un rôle, comme la lutte contre les espèces néophytes.

Enfin, le chapitre 5 décrit comment fixer des priorités pour la restauration écologique des biotopes d'importance nationale. Un catalogue de critères a été établi, lequel permet de classer les objets d'un inventaire par ordre de priorité selon leurs besoins en restauration écologique. D'une manière générale, les objets à restaurer en premier sont ceux caractérisés par une grande nécessité d'agir, une importance particulière du point de vue de la protection de la nature, un potentiel élevé de restauration écologique et une bonne faisabilité.

Pour autant que l'on dispose de données suffisantes, le catalogue de critères permet d'établir la priorité des restaurations écologiques au moyen de calculs. Pour ce faire, une base de données Access a été créée, laquelle attribue à chaque objet un nombre de points correspondant à la priorité de restauration. Cette base de données s'appuie sur différentes sources, comme les inventaires nationaux, les listes des observations d'espèces et la cartographie des atteintes. Le résultat de ces calculs consiste en des listes d'objets classés par cantons et par ordre de priorité.

Lors de l'élaboration de la présente stratégie, la base de données a été utilisée pour calculer les priorités de restauration écologique des objets cantonaux. Des recommandations ont été formulées pour chaque canton à partir des résultats obtenus et d'autres éléments, puis intégrées à la base de données. Les services cantonaux peuvent se procurer cette base de données, avec les instructions correspondantes, auprès du service de conseil en matière de biotopes de l'OFEV.

1 Introduction

Des enquêtes indiquent que l'état actuel de nombreux biotopes d'importance nationale n'est pas satisfaisant d'un point de vue scientifique et que la situation risque même de se détériorer encore dans certains cas (p. ex. Klaus 2007, Volkart et al. 2008, Borgula et al. 2010, Bonnard & Roulier 2008). Cela va à l'encontre des dispositions légales qui obligent la Confédération et les cantons à prendre des mesures visant non seulement à assurer la conservation intacte des biotopes mais aussi à en accroître la valeur¹.

Dans les cinq types de biotopes inventoriés (prairies et pâturages secs, bas-marais, hauts-marais, sites de reproduction de batraciens et zones alluviales), il existe donc un grand besoin de restauration écologique. Certes, des mesures en ce sens ont déjà été apportées à de nombreux objets, souvent avec la participation financière de la Confédération. De même, des projets de renaturation de bas et hauts-marais, de revitalisation de zones alluviales et de débroussaillage de marais ou de prairies sèches ont été convenus dans des conventions-programmes dans le cadre de la réforme de la péréquation financière (RPT). Mais à moyenne et longue échéance, des efforts supplémentaires s'imposent si l'on veut conserver ou améliorer la qualité de nombreux biotopes.

La présente stratégie a pour objectif de soutenir la Confédération et les cantons dans leurs efforts. Elle doit servir de base à la planification et à la mise en œuvre des deux périodes de programme RPT 2012-2015 et 2016-2019 et contribuer, à long terme, à une mise en œuvre globale des ordonnances sur les inventaires des biotopes. La stratégie contient une vue d'ensemble des principales atteintes, détermine les mesures de restauration écologique appropriées et définit des critères servant à classer par ordre de priorité les objets ayant besoin d'être restaurés. Sous cette forme, un tel document manquait à ce jour. Cette stratégie comble donc une lacune importante.

Une base de données spécifique, brièvement décrite au chapitre 5.4, est par ailleurs disponible à titre d'instrument complémentaire. Les services cantonaux peuvent se la procurer, avec les instructions correspondantes, auprès du service de conseil en matière de biotopes de l'OFEV. Sur demande, ils peuvent aussi obtenir le rapport de base technique (en allemand) relatif à la présente stratégie.

¹ Art. 1 ordonnance sur les prairies sèches (OPPS); art. 4 ordonnance sur les bas-marais; art. 4 ordonnance sur les hauts-marais; art. 6 ordonnance sur les batraciens (OBat); art. 4, al. 1, ordonnance sur les zones alluviales; art. 5, al. 2, let. f, ordonnance sur les sites marécageux

2 Définition de la notion de « restauration écologique »

La notion de « restauration écologique » est définie comme suit:

Sous le terme générique de « restauration écologique », on désigne les mesures temporaires visant à améliorer la situation actuelle des biotopes d'importance nationale. L'amélioration peut se mesurer aussi bien à l'état des biotopes qu'à leurs processus (p. ex. dynamique des eaux).

Une restauration écologique comprend d'une part la suppression des atteintes et d'autre part des mesures plus larges nécessaires à la mise en œuvre globale des ordonnances sur la protection des biotopes, en particulier:

- *le développement de certaines utilisations, de certains types de milieux naturels ou de certaines structures afin d'améliorer les conditions d'habitat des espèces prioritaires et typiques de ces biotopes;*
- *la limitation des utilisations préjudiciables;*
- *le renforcement de l'interconnexion des milieux naturels (mise en réseau).*

La notion de restauration écologique ne recouvre pas les mesures suivantes, bien que celles-ci soient des conditions essentielles à la réussite d'une restauration écologique:

- La sauvegarde des biotopes d'importance nationale ainsi que leur exploitation et leur entretien réguliers et appropriés.
- Les mesures préventives visant à réduire les futurs besoins en restauration écologique, par exemple l'amélioration des conditions générales dans d'autres domaines politiques, l'identification précoce de nouvelles atteintes, les mesures prises dans le domaine de la sensibilisation et des relations publiques ou, de façon générale, le strict respect des dispositions concernant les mesures de protection, de reconstitution et de remplacement.

3 Atteintes dans les inventaires des biotopes

Pour pouvoir définir le besoin en restauration écologique de chacun des inventaires, une connaissance des atteintes actuelles est nécessaire. Ci-après, seul le terme d'*atteintes* est utilisé bien que, en partie, on ait aussi affaire à des *déficits* (dans le sens où l'état du biotope est déficient).

Le tableau 1 donne un aperçu des atteintes actuelles dans les inventaires des biotopes, ainsi que l'évolution attendue. L'ampleur et la tendance des atteintes ont été évaluées par des experts. Il s'agit d'estimations qualitatives basées sur l'état actuel des connaissances. L'ampleur des atteintes a été déterminée sur la base des critères suivants:

- 1) la surface concernée par rapport à la surface totale des biotopes d'un inventaire;
- 2) le degré d'irréversibilité des processus;
- 3) la rapidité de la destruction.

A l'annexe 2, on trouvera une évaluation de l'ampleur des atteintes pour les différentes régions biogéographiques.

BIOP Support

Tableau 1: évaluation qualitative des atteintes dans les différents inventaires des biotopes. Le tableau indique l'ampleur des atteintes et la tendance en l'absence de contre-mesures adéquates (explication des couleurs et des flèches, voir plus bas). L'évaluation des différentes atteintes doit faire l'objet de révisions périodiques, en particulier là où l'ampleur a été jugée « faible » mais la tendance « à la hausse ». Les différentes atteintes sont en partie liées, p. ex. le manque de stades de succession (atteinte biologique) et le manque de dynamique (atteinte physique). La notion de fragmentation est employée ici selon la définition de Fahrig (2003). Elle comprend quatre effets: a) la diminution de la quantité totale du milieu, b) l'augmentation du nombre de surfaces partielles du milieu, c) la diminution de la superficie des surfaces partielles du milieu et d) l'augmentation de l'isolation des surfaces partielles du milieu. PPS = prairies et pâturages secs, BM = bas-marais, HM = hauts-marais, Bat. = sites de reproduction de batraciens.

Atteintes	PPS	BM	HM	Bat.	Zones alluviales
Atteintes chimiques					
Eutrophisation	↗	↗	↗	↗	↗
Irrigation (arrosage automatique)	↗				
Apport de polluants (pesticides, micropolluants)	↗	↗	↗	↗	↗
Atteintes biologiques					
Propagation d'espèces étrangères à la station / mauvaises herbes	↗	↗	⇒	↗	⇒
Propagation d'espèces exotiques	↗	↗	↗	↗	↗
Enrichissement (uniformisation de la végétation)	↗	↗		↗	
Embroussement, avancée de la forêt	↗	↗	↗	↗	↗
Manque de structures	↗	↗	⇒	↗	⇒
Manque de stades de succession	⇒			↗	↗
Fragmentation, isolation	↗	↗	↗	↗	↗
Atteintes physiques					
Pression (atteinte mécanique)	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒
Changements climatiques	↗	↗	↗	↗	↗
Envasement des eaux stagnantes				↗	
Erosion	↗	↗	↗	↗	↗
Bruit, lumière (dérangement de la faune)	↗	↗	↗	↗	↗
Destruction mécanique	↗	↗		↗	⇒
Obstacles	↗	↗	↗	↗	⇒
Exploitation non optimale	↗	↗		↗	↗
Assèchement		↗	↗	↗	⇒
Manque de dynamique				↗	⇒
Régime d'écoulement non naturel				↗	↗
Extraction de gravier et de terre glaise				⇒	⇒
Remblayages				↗	⇒

Ampleur des atteintes (sur l'ensemble de la Suisse)

Importante (III)
Moyenne (II)
Faible (I)
Non pertinent (-)

Tendance en l'absence de contre-mesures adéquates

↗	A la hausse
⇒	Stable
↘	A la baisse

4 Vue d'ensemble des mesures de restauration écologique

4.1 Mesures de restauration écologique dans les objets des inventaires

Le tableau 2 dresse, pour chaque inventaire, la liste des mesures de restauration écologique à apporter en réponse aux principales atteintes. Il est parfaitement possible qu'une mesure de restauration écologique (p. ex. revitalisation des cours d'eau) contribue à remédier à *plusieurs* atteintes (p. ex. manque de dynamique, manque de stades de succession, érosion verticale).

Les mesures de mise en réseau, qui visent à réduire la *fragmentation*, l'*isolation* et les *obstacles*, sont d'une importance particulière pour tous les biotopes. Le chapitre 4.2 contient plus de détails à ce sujet.

Tableau 2: liste des mesures de restauration écologique à apporter en réponse aux principales atteintes dans les cinq inventaires des biotopes. Une croix (x) signifie que la mesure contribue à remédier à l'atteinte en question.

a) Prairies et pâturages secs

N°	Mesure	Atteinte							
		1 Embroussaillage, avancée de la forêt	2 Eutrophisation	3 Enrichissement, uniformi- sation de la végétation	4 Exploitation non optimale	5 Manque de structures	6 Irrigation (arrosage automatique)	7 Propagation d'espèces exotiques	8 Fragmentation, isolation
1	Adaptation des contrats d'exploitation (adaptations spécifiques dans le cadre de la restauration écologique)	x	x	x	x				
2	Séances d'information avec les exploitants				x				
3	Objets enrichis, embroussaillés ou gagnés par la forêt: recherche de nouveaux exploitants, développement d'utilisations alternatives	x		x					
4	Débroussaillage, y c. entretien ultérieur/organisation	x							
5	Matériel de clôture et pose initiale de clôtures	x		x					
6	Création et restauration d'éléments structurels (haies, lisières, tas de pierres, murs de pierres sèches)					x			
7	Retrait des installations d'arrosage						x		
8	Lutte contre les espèces néophytes							x	
9	Mise en réseau (voir chapitre 4.2)								x

b) Bas-marais

N°	Mesure	Atteinte								
		1 Assèchement	2 Eutrophisation	3 Embroussaillage, avancée de la forêt	4 Propagation d'espèces exotiques	5 Enfrichement, uniformisation de la végétation	6 Exploitation non optimale	7 Erosion	8 Manque de structures	9 Fragmentation, isolation
1	Réhumidification des marais: apport suffisant d'eau de bonne qualité, comblement et retenue des fossés de drainage ou retrait des tuyaux de drainage, mesures pour empêcher le captage des eaux souterraines. <i>Les mesures sont à appliquer non seulement dans les biotopes mais aussi dans les environs formant une unité hydrologique (zone-tampon hydrologique étendue).</i>	x	x	x						
2	Mesures pour empêcher l'érosion régressive dans les fossés de drainage							x		
3	Optimisation des contrats d'exploitation (délimitation des zones-tampon selon des critères hydrologiques, exploitation régulière, évacuation du produit de la fauche, démontage de clôtures, adaptation de l'intensité du pacage)		x			x	x			
4	Matériel de clôture et pose initiale de clôtures	x	x	x		x				
5	Débroussaillage, y c. entretien ultérieur			x						
6	Objets enfrichés, embroussaillés ou gagnés par la forêt: recherche de nouveaux exploitants, développement d'utilisations alternatives			x		x				
7	Lutte contre les espèces néophytes				x					
8	Séances d'information avec les exploitants						x			
9	Création et restauration d'éléments structurels (haies, lisières, tas de bois et d'herbe pour reptiles et batraciens)								x	
10	Création et restauration de petites structures aquatiques								x	
11	Mise en réseau (voir chapitre 4.2)									x

c) Hauts-marais

N°	Mesure	Atteinte					
		1 Assèchement	2 Eutrophisation	3 Embroussaillage, avancée de la forêt	4 Erosion	5 Manque de structures	6 Fragmentation, isolation
1	Réhumidification des marais: apport suffisant d'eau de bonne qualité, comblement et retenue des fossés de drainage ou retrait des tuyaux de drainage, mesures pour empêcher le captage des eaux souterraines. <i>Les mesures sont à appliquer non seulement dans les biotopes mais aussi dans les environs formant une unité hydrologique (zone-tampon hydrologique étendue).</i>	x	x	x			
2	Mesures pour empêcher l'érosion régressive dans les fossés de drainage				x		
3	Optimisation des contrats d'exploitation (délimitation des zones-tampon selon des critères hydrologiques, renonciation à l'exploitation)		x				
4	Matériel de clôture et pose initiale de clôtures		x				
5	Débroussaillage, y c. entretien ultérieur			x			
6	Défrichement des forêts secondaires			x			
7	Création et restauration de petites structures aquatiques					x	
8	Mise en réseau (voir chapitre 4.2)						x

d) Sites de reproduction de batraciens

N°	Mesure	Atteinte												
		1 Eutrophisation	2 Propagation d'espèces non conformes aux facteurs de station (poissons)	3 Propagation d'espèces exotiques	4 Manque de stades de succession	5 Envasement des eaux stagnantes	6 Extraction de gravier et de terre glaise (intensification)	7 Embroussaillage, avancée de la forêt	8 Manque de structures	9 Assèchement	10 Manque de dynamique	11 Remblayages (intensification)	12 Obstacles	13 Fragmentation, isolation
1	Aménagement de petites structures aquatiques dans les objets actuels (avec attention particulière aux différents stades de succession, à la dynamique et à la vidange ou à l'assèchement périodique des eaux)		x	x	x	x			x	x	x			
2	Revitalisation des cours d'eau (curage, optimisation du régime d'écoulement, éclaircissement des rives)	x			x	x		x		x	x			
3	Conclusion ou adaptation d'accords avec les exploitants de sites d'extraction et de décharges (y c. accompagnement et contrôle spécialisés en termes de protection de la nature)				x		x		x			x		
4	Restauration écologique des habitats terrestres par l'aménagement de nouveaux éléments structuraux (tas de pierres, de branches ou de bois, îlots pierreux, groupes de buissons denses, bois mort, forêts claires, renaturation de cours d'eau, etc.)								x					(x)
5	Optimisation des contrats d'exploitation (zones-tampon, contrats de pacage)	x				x								
6	Elaboration ou adaptation de plans d'entretien	x	x	x	x	x		x	x	x	x			
7	Lutte contre le repeuplement d'espèces de poissons étrangères à la station		x											
8	Lutte contre les espèces exotiques et leur propagation (grenouille rieuse, tortue de Floride, espèces de poissons étrangères au pays).			x										
9	Débroussaillage, y c. entretien ultérieur							x						
10	Systèmes de guidage et tunnels pour batraciens: installations fixes												x	(x)
11	Systèmes de guidage pour batraciens: installations temporaires												x	(x)
12	Revitalisation des cours d'eau en tenant compte de la protection des batraciens				x	x			x	x	x			(x)
13	Réhumidification des marais							x		x				
14	Mise en réseau (voir chapitre 4.2)												x	x

e) Zones alluviales

N°	Mesure	Atteinte											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Manque de dynamique	Régime d'écoulement non naturel	Manque de stades de succession	Obstacles	Propagation d'espèces exotiques	Bruit, lumière (dérangement de la faune)	Propagation d'espèces étrangères à la station	Extraction de gravier	Erosion (érosion verticale du lit)	Assèchement (captage d'eaux souterraines)	Exploitation non optimale	Fragmentation, isolation
1	Revitalisations	x	x	x	x		x	x	x	x		x	
2	Cession d'exploitation pour les zones-tampon morphodynamiques	x		x				x				x	
3	Imposition de débits résiduels optimaux; réduction des éclusées (négociations, expertises, plusieurs objets)	x	x	x							x		
4	Gestion des visiteurs; définition de zones centrales sans dérangements						x						
5	Lutte contre le repeuplement d'espèces de poissons étrangères à la station							x					
6	Lutte contre les néophytes					x							
7	Elaboration, adaptation, mise en œuvre de plans d'entretien pour les zones alluviales			x				x	x			x	
8	Conclusion de contrats pour les forêts alluviales							x				x	
9	Mesures d'entretien artificielles destinées à la création de stades de succession			x									
10	Mesures pour empêcher le captage d'eaux souterraines (négociations, expertises)										x		
11	Exploitation compatible avec les zones alluviales lors de l'extraction de gravier (négociations, accords)								x				
12	Mise en réseau (voir chapitre 4.2)				x								x

4.2 Mesures de restauration écologique en dehors des objets des inventaires (mise en réseau)

Alors que le chapitre précédent abordait les mesures de restauration écologique à l'intérieur des objets d'importance nationale, le présent chapitre traite des mesures à adopter *en dehors* de ces objets. Ces mesures sont regroupées sous le terme de « mise en réseau ».

Les mesures de mise en réseau visent à diminuer la fragmentation des biotopes et à supprimer les obstacles (les atteintes « *fragmentation, isolation* » et « *obstacles* » du chapitre 3).

Une étude bibliographique a servi de base pour la formulation de ces mesures. Des experts issus de différents domaines ont également été consultés.

La problématique de la mise en réseau n'est pas traitée ici de façon exhaustive. La Stratégie Biodiversité Suisse, récemment approuvée par le Conseil fédéral à l'intention des Chambres fédérales, accorde une grande importance à ce sujet. L'un des objectifs de la Stratégie Biodiversité Suisse est mettre en place une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau. Les réflexions actuellement menées à ce propos par l'OFEV dans un cadre plus large n'ont pas été prises en compte dans la présente stratégie.

4.2.1 Définition de la « mise en réseau »

La mise en réseau des biotopes d'importance nationale est définie comme suit:

La mise en réseau des biotopes d'importance nationale englobe toutes les mesures destinées à renforcer l'interconnexion des milieux naturels et déployées en dehors du périmètre des objets d'importance nationale.

La mise en réseau des biotopes d'importance nationale comprend donc les mesures suivantes:

- *le relevé, la protection et la restauration écologique des objets d'importance régionale et locale;*
- *la création ou la reconstitution des biotopes et des milieux naturels apparentés qui jouent un rôle important pour les espèces prioritaires et spécifiques à ces biotopes (complexes de biotopes). Cela inclut l'agrandissement des aires nationales actuelles;*
- *les mesures visant à faciliter les échanges d'individus entre les biotopes.*

Le maintien et la restauration écologique des objets d'importance nationale, de même que la mise en place de zones-tampon suffisantes d'un point de vue écologique, ne sont pas compris dans cette définition. Toutefois, il va de soi que ces éléments représentent des conditions essentielles à la réussite d'une mise en réseau.

4.2.2 Mesures de mise en réseau pour chaque type de biotope

Les principales mesures de mise en réseau pour chaque type de biotope sont décrites dans le tableau 3. La perte de milieux naturels est la principale menace pesant sur les espèces des biotopes d'importance nationale. C'est pourquoi il faut en premier lieu renforcer l'interconnexion des biotopes en créant ou en reconstituant les biotopes en question et les milieux naturels apparentés. Les nouvelles créations doivent avoir lieu en priorité à proximité des objets d'importance nationale, régionale et locale

existants (agrandissement des objets). L'objectif est d'avoir des biotopes et des complexes de biotopes aussi vastes et cohérents que possible.

Dans les *sites de reproduction de batraciens*, les populations actuelles doivent être mieux reliées entre elles grâce à la création de corridors pour la petite faune, la réduction des obstacles et l'aménagement de tunnels et de systèmes de guidage aux endroits les plus importants. Dans les *zones alluviales*, la mise en réseau longitudinale joue un grand rôle. Il faut ici supprimer les obstacles afin de rétablir le continuum fluvial pour la faune aquatique et environnante.

Enfin, le maintien et la restauration écologique des objets d'importance régionale et locale est un aspect important de la mise en réseau pour tous les biotopes.

Tableau 3: mesures de mise en réseau pour les cinq inventaires des biotopes.

Prairies et pâturages secs - Désignation, protection et restauration écologique des objets d'importance régionale et locale. - Création (et agrandissement) de prairies et pâturages secs et de milieux naturels apparentés (p. ex. forêt claire, surfaces rudérales). - Création de sites prioritaires PPS. - A titre d'essai, recours au bétail transhumant sur les pâturages secs.
Bas-marais - Désignation, protection et restauration écologique des objets d'importance régionale et locale. - Reconstitution (et agrandissement) des bas-marais à l'emplacement d'anciens marais. - Création de complexes de biotopes avec des milieux naturels apparentés (eaux libres, forêts marécageuses, zones alluviales). - A titre d'essai, recours très extensif au bétail transhumant (dans les bas-marais qui ont cessé d'être exploités).
Hauts-marais - Désignation, protection et restauration écologique des objets d'importance régionale et locale (pour autant qu'ils ne soient pas déjà répertoriés sous une autre forme, p. ex. en tant que complexe de bas-marais/haut-marais dans l'inventaire des bas-marais). - Reconstitution de hauts-marais (agrandissement, régénération conformément à OFEV 2009) sur des sols tourbeux existants ou dans des bas-marais turfigènes ainsi que dans des complexes avec des hauts-marais et des marais forestiers existants. - Création de complexes de biotopes avec des milieux naturels apparentés, en particulier les bas-marais en tant que milieux naturels nécessaires aux espèces typiques des hauts-marais et en tant que zones-tampon suffisantes du point de vue écologique (eaux libres, forêts marécageuses, zones alluviales).
Sites de reproduction de batraciens - Désignation, protection et restauration écologique des objets d'importance régionale et locale (la plupart sont déjà répertoriés et protégés). - Création de nouvelles surfaces aquatiques (et si nécessaire d'éléments structurels) dans un périmètre de 1 à 3 km autour du plan d'eau de reproduction existant. - Création de nouvelles surfaces aquatiques et d'autres éléments structurels le long des corridors pour la petite faune ou le long des cours d'eau (pour relier les populations actuelles). - Mise en place et entretien de tunnels pour la petite faune et de systèmes de guidage sur les corridors de liaison importants.
Zones alluviales - Désignation, protection et restauration écologique des objets d'importance régionale et locale.

- Création (et agrandissement) de zones alluviales par des revitalisations.
- Rétablissement du continuum fluvial là où existent des obstacles (en priorité d'aval en amont). Compte tenu des changements climatiques, il faut aussi notamment assurer la mise en réseau longitudinale avec les affluents. En cas d'obstacles, des aménagements sont à prévoir tels que des échelles à poissons, des passages à faune (p. ex. rampes à castors), l'assainissement spécifiquement adapté à la faune des passages pour l'écoulement des eaux, la création de voies aquatiques de contournement ou de bras secondaires (Dossier Zones alluviales, OFEV 2001-2008).

4.3 Résumé des principales mesures de restauration écologique

Sur la base des chapitres précédents, il est possible de dégager les conclusions suivantes quant aux mesures de restauration écologique à prendre dans les différents biotopes:

> **Prairies et pâturages secs:** l'enfrichement et l'embroussaillage constituent les atteintes majeures dans les prairies et pâturages secs d'altitude. Les principales mesures sont ici l'optimisation de l'exploitation et la reconstitution des surfaces embroussaillées. A plus basse altitude, les principales atteintes sont la fragmentation et l'isolation; des mesures visant à renforcer l'interconnexion des biotopes ont donc la priorité.

> **Bas et hauts-marais:** l'assèchement et l'apport en éléments nutritifs sont les principales menaces qui pèsent sur les bas et hauts-marais. Les mesures de restauration écologique devraient donc en premier lieu chercher à rétablir le régime hydrique propre au marais. En complément, des actions visant à empêcher les apports en éléments nutritifs ainsi que des mesures de débroussaillage sont indiquées. Par ailleurs, il faut veiller à ce que les bas-marais soient exploités selon des principes durables.

> **Sites de reproduction de batraciens:** en général, les conditions de reproduction dans les plans d'eau sont le principal facteur limitant pour les populations de batraciens. C'est pourquoi la restauration écologique est ici, en premier lieu, synonyme d'amélioration qualitative et quantitative de l'offre des sites de reproduction: création de plans d'eau, optimisation de certains sites de reproduction, aménagement de différents stades de succession dans les plans d'eau, mise à disposition de niches supplémentaires, lutte contre la faune étrangère à la station. Suivent en second lieu la restauration écologique des milieux terrestres et leur accessibilité. Pour les batraciens, toutefois, l'objectif de protection – la conservation des populations de batraciens – ne peut être atteint qu'à condition de mettre également en œuvre des mesures en dehors des objets des inventaires nationaux actuels (mise en réseau, protection et développement des objets d'importance locale et régionale). *Les notices pratiques du Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (karch) décrivent des mesures concrètes de restauration écologique pour les espèces de batraciens fortement menacées (karch 2010).*

> **Zones alluviales:** le manque de dynamique des eaux et un régime d'écoulement non naturel sont les atteintes majeures affectant les zones alluviales; par conséquent, les principales mesures de restauration écologique dans ces zones sont la revitalisation des cours d'eau et le rétablissement de conditions d'écoulement aussi naturelles que possible. Du fait de la diversité des milieux naturels et des types d'exploitation, d'autres mesures entrent aussi en ligne de compte; elles portent par exemple sur les eaux stagnantes, les forêts alluviales ou la lutte contre les espèces néophytes. Enfin, le continuum fluvial doit être rétabli là où existent des obstacles.

5 Priorités dans la restauration écologique des biotopes d'importance nationale

D'un point de vue scientifique, *tous* les objets subissant des atteintes devraient en principe bénéficier de mesures de restauration écologique dans l'esprit d'une mise en œuvre globale et conforme aux dispositions légales des ordonnances sur les inventaires des biotopes. Toutefois, vu le grand nombre d'objets concernés, et compte tenu des ressources limitées, il est impossible de restaurer tous les objets en même temps. Ce chapitre indique comment classer les objets d'un inventaire par ordre de priorité en fonction de leurs besoins en restauration écologique.

5.1 Critères pour la définition des priorités

Le tableau 4 dresse la liste des critères déterminants permettant d'évaluer la priorité des objets à restaurer. Ces critères se répartissent en quatre catégories:

- A) Besoin d'agir
- B) Importance
- C) Potentiel de restauration écologique
- D) Faisabilité

Ces critères permettent de motiver le caractère plus ou moins prioritaire d'un objet en termes de restauration écologique. D'une manière générale, on peut dire que les objets à restaurer en premier sont ceux caractérisés par une grande nécessité d'agir, une importance écologique particulièrement grande, un fort potentiel de restauration et un bon degré de faisabilité. Le besoin d'agir se mesure à l'ampleur des atteintes actuelles.

Tableau 4: critères permettant de définir la priorité des objets en vue de leur restauration écologique.

Catégories	Critères	Idées centrales
A) Besoin d'agir	Existence d'une atteinte	Si une ou plusieurs atteintes affectent un objet, le besoin d'agir est grand.
	Degré d'irréversibilité des processus	Plus les processus destructeurs deviennent irréversibles, plus il est urgent de remédier aux atteintes.
	Rapidité de la destruction	Plus les processus destructeurs progressent rapidement, plus il est urgent de remédier aux atteintes.
B) Importance	Taille de l'objet (ou de la population)	Plus la surface est étendue, plus l'objet est important. Pour les sites de reproduction de batraciens, la taille de la population des espèces de batraciens est plus pertinente que la surface.
	Valeur de la végétation (ou de la population)	Certains types de végétation sont plus importants que d'autres en fonction de la valeur de protection, de la rareté et de la région biogéographique. Pour les sites de reproduction de batraciens, toutefois, c'est la valeur de la population qui est décisive: les objets abritant des populations particulièrement nombreuses ou précieuses (p. ex. situation en bordure d'aire de répartition, points d'appuis régionaux importants) sont d'une grande importance.
	Présence d'espèces prioritaires, cibles ou sur liste rouge	Les objets qui abritent des espèces particulières sont plus importants que d'autres (espèces cibles, espèces prioritaires, espèces sur liste rouge).
	Singularités	Les objets dotés de propriétés singulières (uniques) sont d'une grande importance. Sites de reproduction de batraciens: types d'habitat particuliers (p. ex. plan d'eau de reproduction apparu de façon naturelle)

C) Potentiel de restauration écologique	Facteurs liés au site: topographie, géologie, géomorphologie, hydrologie, sols	<i>Ex. Marais:</i> le potentiel de restauration écologique n'est élevé que si les facteurs liés au site conviennent au rétablissement de conditions hydrologiques favorables (niveau, flux et qualité de l'eau); le bassin versant hydrologique doit aussi être pris en compte. <i>Ex. Zones alluviales:</i> plus la quantité d'eau et de charriage est importante, plus la surface à inclure peut être grande. (<i>Remarque: des facteurs favorables liés au site sont une condition essentielle à une restauration écologique; voir aussi le point « faisabilité ».</i>)
	Potentiel régional d'espèces	Le potentiel de restauration écologique d'un objet est élevé si la région abrite un grand nombre d'espèces spécifiques au biotope (p. ex. potentiel floristique dans l'évaluation PPS); ou si le « déficit de biodiversité » d'une région est important (Gonseth et al. 2010).
	Aire de répartition d'espèces cibles	Le potentiel de restauration écologique est élevé si la région abrite des espèces cibles importantes.
	Aire de répartition de types de végétation	Le potentiel de restauration écologique est élevé si la région présente des types de végétation importants.
	Densité des biotopes dans les environs (ou situation dans un inventaire des paysages)	Le potentiel de restauration écologique est élevé si des objets du même biotype ou d'autres biotypes existent dans les environs. Ainsi, le potentiel est grand dans les sites marécageux et, en partie, dans les zones IFP (potentiel de synergies).
D) Faisabilité	Obstacles construits	Les installations durables non amovibles (infrastructures, zones bâties, patrimoine culturel) rendent impossible ou difficile la réalisation d'une restauration écologique.
	Restrictions scientifiques et techniques	Même si le potentiel de restauration écologique est élevé, des obstacles scientifiques ou techniques peuvent rendre impossible ou difficile la réalisation d'une restauration écologique (manque de méthodes adéquates, mesures dont l'application s'avérerait démesurément difficile, rapport coût-bénéfice défavorable, procédures juridiques en suspens).
	Synergies ou conflits avec d'autres domaines politiques	Des synergies ou des conflits avec d'autres domaines politiques (projets de protection contre les crues, zones à bâtir viabilisées, protection contre l'érosion, protection des eaux, dangers naturels) peuvent faciliter ou au contraire rendre difficile la réalisation d'une restauration écologique.

5.2 Evaluation des objets

Afin d'établir leur priorité de restauration écologique, les objets sont évalués sur la base des critères énoncés au point précédent. Pour ce faire, il faut définir pour chaque critère des indicateurs qui s'appuient sur des données existantes.

5.2.1 Méthodologie d'évaluation

L'évaluation se fait sur le modèle des procédés d'évaluation pour les inventaires des PPS et des zones alluviales (Eggenberg et al. 2001, Thielen et al. 2002). Elle est décrite en détail dans l'annexe 3. L'annexe 4 mentionne les critères et indicateurs qui ont effectivement été utilisés pour chaque inventaire et la manière dont ils ont été pris en compte pour l'évaluation.

5.2.2 Données de base

La qualité de l'évaluation dépend des données de base disponibles. Celles-ci varient fortement d'un inventaire à l'autre:

- Pour les prairies et pâturages secs et pour les zones alluviales, on dispose de bonnes données de base pour évaluer le besoin d'agir (A) et l'importance des biotopes (B). Elles proviennent de l'inventaire ou de la cartographie ainsi que, pour les zones alluviales, du suivi. Quelques données existent aussi pour l'évaluation du potentiel de restauration écologique (C). A noter que si la cartographie est ancienne, les données seront en partie obsolètes. Il n'existe pas de données permettant d'évaluer la faisabilité (D) de la restauration écologique potentielle.
- Pour les bas et hauts-marais, quelques données issues de l'inventaire sont disponibles pour évaluer le besoin d'agir (A) (p. ex. certaines atteintes, état de l'objet). Pour les hauts-marais, les descriptions d'objets donnent aussi des indications sur les mesures de restauration écologique nécessaires (inventaire provisoire, OFEFP 1988). Pour évaluer l'importance (B), il est possible, pour les bas-marais, de se baser sur le classement de la valeur de la végétation. Toutefois, ces données d'inventaire sont anciennes pour les bas et hauts-marais. Pour certains objets, il existe des données de base plus récentes permettant d'évaluer le besoin d'agir (A); elles proviennent du suivi, de l'enquête des cantons et de la base de données des atteintes. Dans l'ensemble, cependant, les données sont lacunaires. Pour cette raison, aucune évaluation n'a eu lieu pour les hauts-marais.
- Jusqu'ici, il n'existait guère de données permettant d'établir la priorité des restaurations pour les sites de reproduction de batraciens. Pour ces objets, de nouvelles données de base ont donc été élaborées: le besoin d'agir (A) a été évalué par les responsables cantonaux de l'IBN. L'importance des objets (B) et le potentiel de restauration écologique (C) ont été appréciés par le karch. L'appréciation s'inspire de la clé d'évaluation pour le choix des nouveaux objets IBN et se fonde sur la présence connue et actuelle des espèces (indications sur les populations depuis 2000). Si possible, les responsables cantonaux ont aussi fourni des indications sur la faisabilité (D). Les données de base obtenues pour les sites de reproduction de batraciens sont cependant incomplètes: dans de nombreuses zones, on manque d'indications sur les populations actuelles et sur le besoin d'agir.

Pour l'ensemble des biotopes, les facteurs liés au site, rattachés au potentiel de restauration écologique (C), ainsi que la faisabilité des mesures doivent, pour la plupart, être déterminés au niveau cantonal. Pour ce faire, des enquêtes approfondies sont généralement nécessaires sur place.

Il est prévu de traiter différentes données de base afin d'améliorer encore l'évaluation: celle-ci devrait notamment intégrer la présence d'espèces prioritaires ou l'appréciation de l'état des objets provenant du suivi de la protection des marais².

5.2.3 Résultats de l'évaluation

L'évaluation aboutit à l'attribution d'un certain nombre de points pour chacun des objets. Plus ce nombre est élevé, plus la restauration écologique est considérée comme prioritaire. Sur la base du nombre de points obtenus, les objets sont répartis dans les classes suivantes (voir annexe 3):

- Classe 0: aucun besoin d'agir ou aucune donnée disponible
- Classe 1: priorité élevée de restauration écologique

² Il faut examiner pour quels objets des données représentatives du suivi existent. En règle générale, les données du suivi des biotopes marécageux ne peuvent être interprétées qu'au niveau des régions biogéographiques, et non pas au niveau des objets. Le plus souvent, le nombre de points de mesures (relevé de végétation) pour un seul site est largement insuffisant pour constituer une base représentative d'un objet.

- Classe 2: priorité moyenne de restauration écologique
- Classe 3: faible priorité de restauration écologique

La répartition entre les classes 1 à 3 se fait de telle sorte que sur l'ensemble de la Suisse, chacune des trois classes contient un tiers des objets (les objets de la classe 0 ne sont pas pris en compte). Par conséquent, l'appartenance à telle ou telle classe ne renseigne pas sur la priorité de restauration écologique d'un objet dans l'absolu. Elle permet cependant aux cantons d'apprécier leur position en comparaison cantonale et nationale.

Au final, des listes ordonnées d'objets sont établies pour tous les inventaires (sauf pour les hauts-marais). Elles indiquent le nombre de points obtenus par chaque objet à l'issue de l'évaluation et la classe dans laquelle il a été rangé. Les listes d'objets peuvent être consultées via la base de données Access (voir chapitre 5.4) et sous forme de documents PDF.

Les listes d'objets doivent être interprétées avec précaution en raison du caractère incomplet des données de base. Cela vaut en particulier pour les bas-marais, où les données sont anciennes ou lacunaires.

5.3 Recommandations par cantons

A partir des listes d'objets et de l'évaluation des atteintes (chapitre 3), des recommandations sont émises pour chaque canton. Ces recommandations figurent dans le rapport de base technique et dans la base de données Access (voir chapitre 5.4) et sont notamment prises en compte dans les conventions-programmes de la période RTP en cours.

Pour les bas et hauts-marais, les recommandations s'appuient sur les résultats du suivi (OFEV 2007). Les résultats du suivi ont aussi servi de base importante pour les recommandations concernant les sites de reproduction de batraciens (Borgula et al. 2010). Dans les cinq inventaires des biotopes, on a par ailleurs tenu compte d'estimations d'experts.

5.4 Base de données des restaurations écologiques

Une base de données Access a été créée afin de procéder à l'évaluation. Cette base de données des restaurations écologiques et les instructions correspondantes peuvent être obtenues en complément à la présente stratégie auprès du service de conseil en matière de biotopes de l'OFEV.

La base de données peut servir d'outil à la planification et à la définition des priorités des restaurations écologiques. Elle contient, pour chaque canton, les listes d'objets qui en résultent, une statistique des priorités de restauration écologique ainsi que les recommandations évoquées plus haut.

Les données issues de l'enquête des cantons ont été traitées dans la base Access à titre d'information supplémentaire. Lors de cette enquête, les représentants des cantons ont évalué l'opportunité d'une restauration écologique des objets et le degré d'urgence de l'intervention. Ces données figurent aussi dans les listes d'objets.

Par ailleurs, la base de données indique les objets ayant déjà bénéficié de mesures de restauration écologique dans les bas et hauts-marais et les zones alluviales. Les indications proviennent de la base de données des régénérations ou des revitalisations. Ces données n'ont pas été prises en compte lors des calculs, elles constituent des informations complémentaires figurant dans la base de données.

Dans les zones alluviales, il se peut que les calculs attribuent un objet à une classe de priorité élevée alors que des mesures ont déjà été entreprises. Les indications de la base de données des régénérations relatives au bas-marais sont largement incomplètes.

En plus d'aider à la planification et à la définition des priorités des restaurations écologiques, la base de données offre d'autres possibilités d'exploitation:

- Elle permet d'obtenir différentes informations sur un objet donné, par exemple lorsqu'il s'agit de rendre un avis. On peut ainsi vérifier si des plantes problématiques ont été observées dans un objet PPS, si un enrichissement ou un embroussaillage ont été signalés, ou si l'objet abrite des espèces cibles.
- Les données traitées peuvent aussi faire l'objet d'exploitations spécifiques afin de répondre par exemple aux questions suivantes: quelle est l'ampleur du problème posé par les espèces néophytes dans les objets des zones alluviales d'un canton? Quels objets PPS présentent une valeur particulière dans telle ou telle région?

En tant qu'outil de travail dynamique, la base de données des restaurations écologiques est régulièrement mise à jour par l'OFEV. Sa conception doit permettre aux cantons d'intégrer des données supplémentaires, p. ex. le statut de protection, les restaurations écologiques réalisées ou les objets d'importance régionale. On peut aussi envisager d'utiliser à l'avenir cette base de données pour mener des enquêtes auprès des cantons sur l'état de la mise en œuvre des projets.

5.5 Priorités des mesures de mise en réseau

Il n'est pas possible d'établir le besoin de mesures de mise en réseau pour chaque objet pris individuellement. La priorité de ces mesures doit être appréhendée à plus grande échelle. Pour ce faire, il convient de définir des points forts spatiaux pour la mise en réseau. L'accent sera mis en premier lieu:

- là où, sur la base des connaissances disponibles, des mesures de mise en réseau sont nécessaires pour la conservation des populations d'espèces menacées et prioritaires; et/ou
- là où plusieurs autres grands objets sont présents dans des espaces réellement déficitaires (espaces qui ont enregistré de nombreuses pertes de biotopes) et où il existe, par ailleurs, un grand potentiel d'espaces naturels.

Les mesures de mise en réseau doivent aussi être réalisées là où des occasions favorables se présentent (p. ex. création de nouveaux PPS lors de revitalisations de zones alluviales, de remises en cultures et de construction d'infrastructures de transports; création de nouveaux bas-marais lors de régénérations de hauts-marais et dans les zones-tampon hydrologiques).

En principe, la désignation et la protection des objets d'importance régionale et locale sont à réaliser dans l'ensemble de la Suisse. Une éventuelle restauration écologique de ces objets se fera selon les critères de priorité exposés au chapitre 5.1.

Les données suivantes peuvent servir à définir les points forts spatiaux pour la mise en réseau:

- Inventaire des biotopes; distribution spatiale des objets des inventaires.
- Données sur les espèces dans les objets des inventaires (présence d'espèces prioritaires).

- Sites marécageux avec bas et haut-marais d'importance nationale et autres biotopes régionaux ou locaux. Complétés éventuellement par les sites marécageux (sans importance nationale) écartés de la cartographie fédérale.
- Sites Emeraude; listes remaniées des espèces Emeraude conformément au projet actuellement mené avec le Centre suisse de cartographie de la faune (env. 800 espèces).
- Réseau écologique national (REN, cartes cantonales): p. ex. zones nodales, d'extension et de développement des milieux des prairies sèches, des milieux humides et des milieux aquatiques.
- Etude de cas sur les prairies et pâturages secs: Leitlinie zur Förderung von Trockenwiesen und -weiden in der biogeografischen Region Mittelland (BAFU 2008).
- Zones alluviales:
 - a) Base de données de la faune alluviale (Rust-Dubié et al. 2006 et www.agroscope.ch).
 - b) Vernetzung der Auenobjekte von nationaler Bedeutung (BAFU 2009).
 - c) Müller-Wenk et al. 2004: Bestimmung des Rückgangs der Fliessgewässer-Auenflächen der Schweiz für 48 Blätter der Landeskarten der Schweiz.
 - d) Planification cantonale des revitalisations (en cours d'élaboration).
- Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (IBN): répartition des espèces d'amphibiens, évaluation des objets de l'IBN, notices pratiques pour la conservation d'espèces et cartes de distribution actuelle des espèces (Karch 2010).
- Stratégie Biodiversité avec plan d'action (en cours d'élaboration)
- En ce qui concerne la répartition des espèces prioritaires, d'autres données doivent être élaborées par l'OFEV. L'objectif est, pour chaque type de biotope, d'indiquer les zones abritant des espèces prioritaires en grand nombre.

Des exemples de planification régionale similaires existent déjà et peuvent servir de modèle: Aktionsplan Tww ZH (projet 2010), Konzept zur Vernetzung der Trockenbiotope im Luzerner Mittelland (Hintermann & Weber 2009), Réseau écologique cantonal pour la plaine du Rhône (Delarze 2005), Concept de réseau écologique du canton de Vaud (Service des forêts, de la faune et de la nature 2012).

6 Annexes

Annexe 1: références bibliographiques

- Dossier Zones alluviales: fiches. Réd.: Service conseil Zones alluviales Berne et Yverdon-les-Bains. Berne: Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2001-2008.
- BAFU (2008) TWW im Mittelland – Leitlinie zur Förderung von Trockenwiesen und -weiden in der biogeografischen Region Mittelland.
- BAFU (2009) Analyse der Vernetzung der Auenobjekte von nationaler Bedeutung. Analyse im Rahmen des Aufwertungskonzeptes für die Biotopinventare.
- Bonnard L. & Roulier C. (2008) Erfolgskontrolle Auen von nationaler Bedeutung. Synthese der Pilotphase. Unveröffentlicht. 26 S.
- Borgula A., Ryser J. & Fallot Ph. (2010) Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale : État et évolution des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale en Suisse. Résultats du suivi de la protection des sites de reproduction de batraciens. BAFU (ed.), Division Gestion des espèces, Berne, en collaboration avec le karch, Neuchâtel, 44 pp.
- BUWAL (1988) Die Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung. Entwurf für die Vernehmlassung. 22 Kantonsdossiers mit Beschreibung der Objekte.
- Delarze R. (2005) Réseau écologique cantonal pour la plaine du Rhône (REC). Concept directeur.
- Eggenberg S., Dalang T., Dipner M., Mayer C. (2001) Cartographie et évaluation des prairies et pâturages secs d'importance nationale. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 325. OFEFP, Berne. 252 p.
- Fahrig L. (2003) Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. Vol. 34: 487-515.
- Gonseth Y., Eggenberg S. & Walter Th. (2010) Operationalisierung der UZL Biodiversität. Zwischenbericht Februar 2010 z.H. des BLW und BAFU.
- Hintermann & Weber (2009) Konzept zur Vernetzung der Trockenbiotope im Luzerner Mittelland. Projektbericht im Auftrag der Dienststelle Umwelt und Energie, Kanton Luzern.
- karch (2010) (éd.) Notices pratiques pour la conservation d'espèces et cartes de distribution actuelle: <http://www.karch.ch/karch/f/amp/merkbl/merkblfs2.html>
- Klaus G. (éd.) (2007) Etat et évolution des marais en Suisse. Résultats du suivi de la protection des marais. Etat de l'environnement n° 0730. OFEV, Berne. 97 p.
- Müller-Wenk R., Huber F., Kuhn N. & Peter A. (2004) Landnutzung in potenziellen Fliessgewässer-Auen – Arteengefährdung und Ökobilanzen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 361. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 80 S.
- Schmidt B.R. & Zumbach S. (2005) Liste Rouge des espèces menacées en Suisse: amphibiens. Publié par l'OFEV et le karch (Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse). Série L'environnement pratique. 48 p.
- Service des forêts, de la faune et de la nature (2012) Réseau écologique - analyse au niveau cantonal (REC-VD).
- Thielen R., Tognola M., Roulier C. & Teuscher F. (2002) 2^e complément à l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Rapport technique. Cahier de l'environnement n° 341. OFEFP, Berne, 143 p.
- Volkart G., Martin M. & Joehl R. (2008) Fallstudie Artenarme Trockenwiesen und -weiden: Wert und Aufwertung. BAFU, Bern. 52 S.

Annexe 2: atteintes dans les régions biogéographiques

Principales atteintes par biotypes, avec leur ampleur à l'échelle suisse et à celle des régions biogéographiques. Critères pour l'évaluation de l'ampleur: surface concernée par rapport à la surface totale de l'inventaire (à l'échelle suisse ou à celle des régions biogéographiques), degré d'irréversibilité des processus et rapidité de la destruction (voir chapitre 3). Ampleur des atteintes: III: importante, II: moyenne, I: faible, -: non pertinent, p.d.d.: pas de données.

Abréviations des régions biogéographiques: JU: Jura, MP: Plateau, NA: Versant nord des Alpes, SA: Versant sud des Alpes, EA: Alpes centrales orientales, WA: Alpes centrales occidentales. Pour les bas et hauts-marais, un découpage plus fin des régions biogéographiques a été choisi, sur le modèle de Klaus (2007). Abréviations: JU: Jura, EP: Est du Plateau, WP: Ouest du Plateau, WAS: Ouest des Alpes septentrionales, CAS: Centre des Alpes septentrionales, ASC: Alpes de Suisse centrale, EAS: Est des Alpes septentrionales, TI: Tessin et Misox, NCG: Nord et centre des Grisons, E: Engadine, VS: Valais.

Signification des astérisques: * moins pertinent pour les étages alpin et subalpin; ** dans les vallées

a) Prairies et pâturages secs

N°	Principales atteintes	CH	JU	MP	NA	SA	EA	WA
1	Embroussaillement, avancée de la forêt	III	III	I	III	III	III	III
2	Eutrophisation	III	II	II	III	II	II	II
3	Enfrichement, uniformisation de la végétation	II	II	II	II	II	II	II
4	Exploitation non optimale	II	II	II	II	II	II	II
5	Manque de structures	II	II	III	I	I	I	I
6	Irrigation (arrosage automatique)	II	-	-	-	-	II	II
7	Propagation d'espèces exotiques	II	I	III	I	III	I	I
8	Fragmentation, isolation	III	II**	III	II**	I	II**	II**

b) Bas-marais

N°	Principales atteintes	CH	JU	EP	WP	WAS	CAS	ASC	EAS	TI	NCG	E	VS
1	Assèchement	III	III	III		III				III	III		I
2	Eutrophisation	III	II	I	II	II	III	III	III	III	II	III	III
3	Embroussaillement, avancée de la forêt	III	II	III	II	II				II	II		III
4	Propagation d'espèces exotiques	II	I	II		I				I	-		I
5	Enfrichement, uniformisation de la végétation	II	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.
6	Exploitation non optimale	II	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.
7	Erosion	II	-	-		I				-	p.d.d.		p.d.d.
8	Manque de structures	II	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.
9	Fragmentation, isolation	III	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.

c) Hauts-marais

N°	Principales atteintes	CH	JU	EP	WP	WAS	CAS	ASC	EAS	TI	NCG	E	VS
1	Assèchement	III	III	I	II	III	II	I	III	III	-	II	III
2	Eutrophisation	III	II	-	I	-	III	I	II	III	-	III	III
3	Embroussaillement, avancée de la forêt	III	II	III	I	III	III	I	II	III	II		II
4	Erosion	II	-	-		I				-	p.d.d.		p.d.d.
5	Manque de structures	II	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.
6	Fragmentation, isolation	III	p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.				p.d.d.	p.d.d.		p.d.d.

d) Sites de reproduction de batraciens

N°	Principales atteintes	CH	JU	MP	NA	SA	EA	WA
1	Eutrophisation	III	III	III	III	III*	II	III
2	Propagation d'espèces étrangères à la station (poissons)	III	III	III	III	III	III	III
3	Propagation d'espèces exotiques	III	I*	III	I*	I*	II*	III
4	Manque de stades de succession	III	II	III	III	II	II	II
5	Envasement des eaux stagnantes	III	II	III	III	III*	II	III
6	Extraction de gravier et de terre glaise (intensification)	III	I	III	II*	-	I*	II*
7	Embroussaillement, avancée de la forêt	II	II	II	III	III	II	II
8	Manque de structures	II	II*	III	III*	I*	I*	I*
9	Assèchement	II	II	III	II	II	II	II
10	Manque de dynamique	II	II	III	III	II	II	II
11	Remblayages (intensification)	II	II	II	II	II	II	II
12	Obstacles	II	II*	III	II*	II*	II*	II*
13	Fragmentation, isolation	III	III*	III	III*	III*	II*	III*

e) Zones alluviales

N°	Principales atteintes	CH	JU	MP	NA	SA	EA	WA
1	Manque de dynamique de l'eau et du charriage (corrections, endiguements)	III	I	III	III*	III*	III*	III*
2	Régime d'écoulement non naturel	III	II	III	III*	III*	III*	III*
3	Manque de stades de succession	III	I	III	III*	III*	III*	III*
4	Obstacles	III	I	III	III*	III*	III*	III*
5	Propagation d'espèces exotiques	III	II	III	II	III	II	II
6	Bruit, lumière (dérangement de la faune)	III	II	III	III	II	III	II
7	Propagation d'espèces étrangères à la station	II	II	II	II	II	II	II
8	Extraction de gravier	II	II	II	II	II	II	II
9	Erosion (érosion verticale du lit -> abaissement du niveau des eaux souterraines)	II	I	III	III*	III*	III*	III*
10	Assèchement (captage d'eaux souterraines)	II	I	I	I	I	I	I
11	Exploitation non optimale	II	III	III	III	III	III	III
12	Fragmentation, isolation	III	II	III*	III*	III*	III*	III*

Annexe 3: procédure pour l'évaluation de la priorité des restaurations écologiques

1. Choix des critères de priorité

Pour chaque inventaire, il convient de déterminer les critères à utiliser pour l'évaluation en se basant sur le tableau des critères de priorité de la stratégie de restauration écologique.

2. Détermination des indicateurs

Un ou plusieurs indicateurs sont définis pour chaque critère de priorité.

Exemple zones alluviales: pour le critère « manque de dynamique » (dans la catégorie « besoin d'agir »), on a recours à l'indicateur I3d de la cartographie des atteintes (« restrictions dans la dynamique »). Pour cet indicateur, on a relevé la part de la longueur totale d'un objet sur laquelle des restrictions affectent la dynamique.

Exemple PPS: pour le critère « eutrophisation » (dans la catégorie « besoin d'agir »), les indicateurs suivants ont été utilisés: groupement végétal AE, atteinte « zone-tampon nécessaire », atteinte « fertilisation » (Source: inventaire, base de données des atteintes).

3. Calcul des valeurs intrinsèques

La valeur intrinsèque est la valeur acquise par un objet pour un critère de priorité donné.

Exemple zones alluviales: un objet des zones alluviales obtient pour le critère « manque de dynamique » la valeur intrinsèque de 0,26 (pour cet objet, 26 % de la longueur totale est affectée dans sa dynamique).

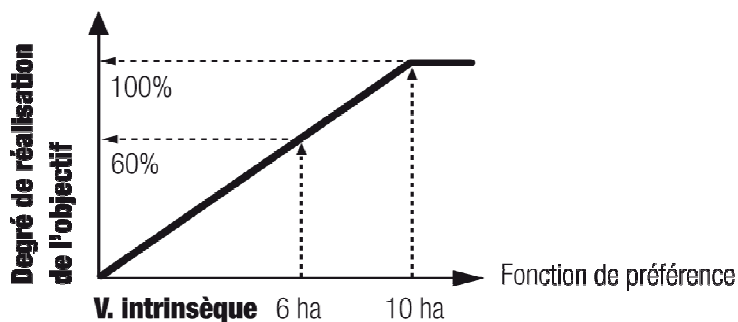
Quand les indicateurs sont de nature qualitative, il faut leur attribuer un nombre de points correspondant.

Exemple PPS: pour le critère « eutrophisation », tous les objets partiels PPS où l'on relève le groupement végétal AE obtiennent 3 points. Les objets partiels PPS où l'on relève l'atteinte « zone-tampon nécessaire » obtiennent 5 points, ceux où l'on relève l'atteinte « fertilisation » 3 points. Pour ce critère, le maximum de points possible est donc de 11 (=3+5+3). Le total des trois indicateurs correspond à la valeur intrinsèque d'un objet partiel pour le critère « eutrophisation ». Il est possible de pondérer délibérément les indicateurs en définissant des points différents pour chacun d'eux (ainsi, dans cet exemple, l'atteinte « zone-tampon nécessaire », avec 5 points, a plus de poids que les autres). (Pour les prairies et pâturages secs, la plupart des données se réfèrent aux objets partiels; c'est pourquoi on évalue et on ordonne ici les objets partiels et non pas les objets dans leur ensemble.)

4. Calcul des degrés de réalisation

Tous les critères de priorité doivent être représentés à la même échelle, entre 0 et 100 %. C'est pourquoi la valeur intrinsèque doit être convertie en degré de réalisation.

Le degré de réalisation est de 100 % quand un objet atteint les exigences « idéales » d'un critère, c'est-à-dire quand une valeur définie est atteinte. Dans le graphique suivant, tiré d' Eggenberg et al. (2001), les exigences « idéales » sont de 10 ha. La *fonction de préférence* exprime cette conversion des valeurs intrinsèques en degrés de réalisation.



Exemple zones alluviales: pour le critère « manque de dynamique », il est défini que le degré de réalisation est de 100 % quand la valeur intrinsèque est de 0,4 point. Avec une valeur intrinsèque de 0,26, le degré de réalisation est donc de 61 %.

Exemple PPS: les exigences « idéales » (maximales) du critère « eutrophisation » pour les PPS sont de 11 points. Si un objet partiel obtient 5 points, son degré de réalisation sera de 45 %.

Le tableau suivant donne un aperçu des exemples utilisés:

	Zones alluviales	PPS
Critère de priorité	Manque de dynamique	Eutrophisation
Indicateur	I2d: restrictions dans la dynamique (% de la longueur)	Groupe végétal AE, atteinte « zone-tampon nécessaire », atteinte « fertilisation »
Valeurs intrinsèques	Valeur de l'indicateur I3d (se situe entre 0 et 1)	Groupe végétal AE: 3 points, atteinte « zone-tampon nécessaire »: 5 points, atteinte « fertilisation »: 3 points
Degré de réalisation 0 %	0	0
Degré de réalisation 100 %	0,4	11

5. Pondération des critères de priorité

Les différents critères de priorité à l'intérieur d'une catégorie (p. ex. « besoin d'agir ») sont eux aussi pondérés. La somme des pondérations est toujours égale à 100 %. Lors de cette opération, on tient compte de l'importance d'un critère pour l'évaluation: dans la catégorie « besoin d'agir », par exemple, les atteintes caractérisées par une grande irréversibilité des processus et une grande rapidité de la destruction se voient attribuer une importance majeure.

Pour chaque catégorie, la somme des points peut être calculée ainsi:

$$\text{Somme des points} = (R_1 \cdot P_1 + R_2 \cdot P_2 + \dots + R_n \cdot P_n) / 100$$

où R_n = degré de réalisation du critère n en %, P_n = pondération du critère n en %.

Exemple PPS: objet partiel TI 107.84, catégorie « besoin d'agir »

Critère	Degré de réalisation	Pondération	Produit
Embossaillement, avancée de la forêt	100	20 %	20

<i>Eutrophisation</i>	0	20 %	0
<i>Enfrichement, uniformisation de la végétation</i>	45	20 %	9
<i>Exploitation non optimale, plantes problématiques</i>	0	15 %	0
<i>Manque de structures</i>	83	5 %	4
<i>Irrigation</i>	0	20 %	0
<i>Somme des points</i>			33

6. Pondération des catégories

Les sommes des quatre catégories (besoin d'agir, importance, potentiel de restauration écologique, faisabilité) sont pondérées à leur tour. Ici encore, la somme des pondérations est toujours égale à 100 %. La somme totale peut être calculée ainsi:

$$\text{Somme totale} = (S_A \cdot P_A + S_B \cdot P_B + S_C \cdot P_C + S_D \cdot P_D) / 100$$

où S_n = somme des points des catégories A-D, P_n = pondération des catégories A-D. La pondération a été définie de la manière suivante:

- A) Besoin d'agir: 80 %
- B) Importance: 15 %
- C) Potentiel de restauration écologique: 5 %
- D) Faisabilité: 0 %

Avec l'évolution des données de base, il y a lieu d'adapter les pondérations. La pondération peut également être modulée selon les inventaires.

La pondération actuelle considère que les données relatives au potentiel de restauration sont peu existantes. Si de plus amples informations sur le potentiel de restauration sont disponibles, il faut assurément pondérer plus fortement cette catégorie. Dans ce contexte, les informations sur les conditions stationnelles (facteurs géomorphologiques et topographiques) sont d'une importance fondamentale pour les marais.

La faisabilité est pour l'instant pondérée à 0 % car aucune donnée n'est disponible à ce sujet.

Exemple PPS: objet partiel TI 107.84, évaluation globale

<i>Critère</i>	<i>Somme des points</i>	<i>Pondération</i>	<i>Produit</i>
<i>A) Besoin d'agir</i>	33	80 %	26
<i>B) Importance</i>	78	15 %	12
<i>C) Potentiel de restauration écologique</i>	53	5 %	3
<i>Somme globale</i>			41

7. Classement des objets

Pour finir, les objets sont répartis dans les classes suivantes:

- Classe 0: aucun besoin d'agir ou aucune donnée disponible: $S_A = 0$

Classes 1-3: besoin d'agir ($S_A > 0$); répartition dans les trois classes suivantes selon le nombre global de points:

- Classe 1: priorité élevée de restauration écologique
- Classe 2: priorité moyenne de restauration écologique
- Classe 3: faible priorité de restauration écologique

La répartition entre les classes 1 à 3 se fait de telle sorte que sur l'ensemble de la Suisse, chacune des trois classes contient un tiers des objets (les objets de la classe 0 ne sont pas pris en compte). Par conséquent, l'appartenance à telle ou telle classe ne renseigne pas sur la priorité de restauration écologique d'un objet dans l'absolu. Elle permet cependant aux cantons d'apprécier leur position en comparaison cantonale et nationale.

La classe 0 est un cas à part: elle regroupe *soit* les objets pour lesquels il n'existe aucun besoin d'agir, *soit* ceux pour lesquels aucune donnée n'est disponible. Le rangement d'un objet dans la classe 0 n'indique donc pas forcément une absence de besoin. Il est possible qu'un besoin existe mais qu'il soit inconnu, faute de données.

Il n'y a qu'avec les sites de reproduction de batraciens que des données saisies systématiquement sont disponibles pour les objets sans besoin d'agir. Pour les batraciens, il serait donc possible de distinguer dans la classe 0 les objets pour lesquels il n'est pas nécessaire d'agir de ceux pour lesquels cette nécessité est inconnue.

Annexe 4: critères et indicateurs pour l'évaluation

Les tableaux suivants indiquent les critères de priorité, les indicateurs et les valeurs intrinsèques pour les différents inventaires des biotopes. X0, X100: valeur intrinsèque correspondant à un degré de réalisation de 0 ou 100 %; Pond.: pondération.

a) Prairies et pâturages secs

Catégorie	N°	Critères de priorité	Source	Indicateurs et valeurs intrinsèques	X0	X100	Pond.
A) Besoin d'agir (atteintes)	A1	Embroussaillement, avancée de la forêt	Inventaire	Classe d'embroussaillement C: 10 points; atteintes débroussaillage nécessaire, embroussaillement: 10 points. Maximum: 10 points (les points sont uniquement additionnés s'il n'y a pas d'atteinte)	0	10	20
	A2	Eutrophisation	Inventaire	Groupe végétal AE: 3 points; atteintes engrais, fumier, lisier ou autres: 3 points; atteinte zone-tampon nécessaire: 5 points	0	11	20
	A3	Enrichissement, uniformisation de la végétation	Inventaire	Type d'utilisation friche ou atteinte friche: 5 points; groupe végétal LL ou LH: 5 points; degré de recouvrement de Molinia sp. ≥25 % ou Bromus erectus, Brachypodium pinnatum, Festuca ovina ou F. valesiaca ≥ 50 %: 1 point	0	11	20
	A4	Exploitation non optimale, plantes problématiques	Inventaire	Atteintes glissements de terrain, niches d'érosion, crevasses, érosion, surpâturage, dégâts dus au piétinement, etc.: 1 point; atteinte néophytes: 3 points; atteinte fougère impériale: 1 point	0	5	15
	A5	Manque de structures	Inventaire	Valeur structurelle 0-1	0,4	1	5
	A6	Irrigation (arrosage automatique)	Inventaire	Atteinte arrosage automatique, irrigation: 10 points	0	10	20
B) Importance	B1	Taille de l'objet (ou de la population)	Inventaire	Valeur de l'objet 0-1 (la valeur de l'objet comprend les valeurs partielles suivantes: végétation, potentiel floristique, éléments structurels, degré d'agrégation, degré d'interconnexion, diversité, bonus région d'altitude, bonus biorégion)	0	1	30
	B2	Valeur de la végétation (ou de la population)					
	B3	Présence d'espèces prioritaires, cibles ou sur liste rouge	Inventaire, listes des observations	A l'intérieur d'un objet partiel, présence de: 1. plantes menacées et protégées, 2. espèces de plantes cibles PPS, 3. espèces d'animaux cibles PPS (insectes, reptiles, gastéropodes; uniquement les espèces à statut de priorité 1 et 2). Pour chaque catégorie: > 1 espèce: 3 points (maximum: 9 points)	0	9	35
	B4	Singularités	Inventaire	Singularité PPS: 2 points	0	2	35
C) Potentiel de restauration écologique	C1	Facteurs liés au site: topographie, géologie, géomorphologie, hydrologie, sols		Non pertinent			
	C2	Potentiel régional d'espèces	Inventaire	Potentiel floristique: pas pris en compte ici car inclus dans la valeur de l'objet / B1			

BIOP Support

	C3	Aire de répartition d'espèces cibles	Listes des observations	Comme au point B3 (présence d'espèces), mais à l'intérieur d'un objet	0	6	95
	C4	Aire de répartition de types de végétation		Non pertinent			
	C5	Densité des biotopes dans les environs (ou situation dans un inventaire des paysages)	Inventaire	Degré d'agrégation PPS: pas pris en compte ici car inclus dans la valeur de l'objet / B1			
				Degré d'agrégation des biotopes: traitement des données nécessaire			
			Inventaires	Inclus dans l'IFP ou les sites marécageux: 0-100 % de la surface.	0	100	5
D) Faisabilité	D1	Obstacles construits		A déterminer au niveau cantonal / établissement des données de base nécessaire			
	D2	Restrictions scientifiques et techniques		A déterminer au niveau cantonal			
	D3	Synergies ou conflits avec d'autres domaines politiques		A déterminer au niveau cantonal			

b) Bas-marais

Catégorie	N°	Critères de priorité	Source	Indicateurs et valeurs intrinsèques	X0	X100	Pond.
A) Besoin d'agir (atteintes)	A1	Assèchement	Inventaire	r (drainages) menace: 2 points, dégâts: 4 points	0	6	15
	A2	Eutrophisation	Inventaire	d (fertilisants, éléments nutritifs) menace: 2 points, dégâts: 4 points	0	6	15
	A3	Embroussaillage, avancée de la forêt	Inventaire	b (embroussaillage, avancée de la forêt) menace: 2 points, dégâts: 4 points	0	6	15
	A4	Propagation d'espèces exotiques		Pas de données			
	A5	Enfrichement, uniformisation de la végétation	Inventaire	Type d'utilisation B (friche): 2 points	0	2	15
	A6	Exploitation non optimale	Inventaire	e (pâture avec dégâts dus au piétinement) menace: 1 point, dégâts: 2 points	0	3	15
	A7	Erosion	Inventaire	n (érosion) menace: 1 point, dégâts: 2 points	0	3	15
	A8	Manque de structures		Pas de données			
	A9	Etat de conservation	Inventaire	Etat de conservation 1 et 2: 2 points; état de conservation 3: 1 point	0	2	10
B) Importance	B1	Taille de l'objet (ou de la population)	Inventaire	Taille de l'objet: 0-12	0	12	30
	B2	Valeur de la végétation (ou de la population)	Inventaire	Valeur de la végétation 3-13; en sus, fonction d'échange 4-5: 2 points, état de conservation 4 et 5: 2 points.	0	14	35
	B3	Présence d'espèces prioritaires, cibles ou sur liste rouge	Listes des observations	Données en traitement (VH 9)			
	B4	Singularités	Inventaire /DNL	Singularité: 2 points (Cet indicateur doit être revu, certains objets ont été admis	0	2	35

BIOP Support

				comme singularité dans l'inventaire des bas-marais malgré le fait qu'ils ne totalisent pas le nombre de point nécessaire, leur intégration dans l'inventaire se fonde sur d'autres critères.			
C) Potentiel de restauration écologique	C1	Facteurs liés au site: topographie, géologie, géomorphologie, hydrologie, sols		A déterminer au niveau cantonal			
	C2	Potentiel régional d'espèces		Traitement des données nécessaire (potentiel floristique analogue aux PPS)			
	C3	Aire de répartition d'espèces cibles		Etablissement des données de base nécessaire			
	C4	Aire de répartition de types de végétation		Etablissement des données de base nécessaire			
	C5	Densité des biotopes dans les environs (ou situation dans un inventaire des paysages)		Degré d'agrégation des biotopes: traitement des données nécessaire.			
				Inclus dans les sites marécageux: 0-100 % de la surface.	0	100	100
				Traitement des données nécessaire (nombre d'objets partiels)			
D) Faisabilité	D1	Obstacles construits		A déterminer au niveau cantonal / établissement des données de base nécessaire			
	D2	Restrictions scientifiques et techniques		A déterminer au niveau cantonal			
	D3	Synergies ou conflits avec d'autres domaines politiques		A déterminer au niveau cantonal			

c) Sites de reproduction de batraciens

Catégorie	N°	Critères de priorité	Source	Indicateurs et valeurs intrinsèques	X0	X100	Pond.
A) Besoin d'agir (atteintes)	A1	Besoin d'agir	Conseillers de l'IBN, base de données karch	Evaluation d'experts, valeurs 0-4 (0: inconnu, 1: aucun, 2: faible, 3: moyen, 4: important)	1	4	100
B) Importance	B3	Présence d'espèces		Méthodologie d'évaluation karch, valeurs 0-70. Sur la base de la clé d'évaluation pour les nouveaux objets IBN: présence d'espèces selon les catégories de la liste rouge, très grandes populations.	1	70	100
C) Potentiel de restauration écologique	C3	Aire de répartition d'espèces cibles		Méthodologie d'évaluation karch, valeurs 0-7. Sur la base du nombre d'espèces EN de la liste rouge présentes dans un rayon de 2 km autour du site de reproduction	0	7	100
D) Faisabilité	D1	Faisabilité		(Indications par objet)			

d) Zones alluviales

Catégorie	N°	Critères de priorité	Source	Indicateurs et valeurs intrinsèques	X0	X100	Pond.
A) Besoin d'agir (atteintes)	A1	Manque de dynamique (corrections, endiguements)	CA	Cartographie des atteintes (CA) I3d: restrictions dans la dynamique (% de la longueur).	0,1	0,4	20

	A2	Régime d'écoulement non naturel	CA	CA I5a: degré de naturalité du régime d'écoulement (%)	0,8	0,2	20
	A3	Manque de stades de succession	CA	CA I1a: part des formations pionnières, I4a: part des surfaces dynamiques (% de la surface)	0,2	0,5	20
	A4	Propagation d'espèces exotiques	CA	CA I1d: part des espèces néophytes (% de la surface)	0,1	0,5	10
	A5	Bruit, lumière (dérangement de la faune)	CA	Part des atteintes 13, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 20, 26, 30, 48 (% de la surface)	10	40	10
	A6	Propagation d'espèces étrangères à la station	CA	CA I1c: part des forêts alluviales typiques (% de la surface forestière)	0,8	0,2	5
	A7	Extraction de gravier et de terre glaise	CA	Part des atteintes 28 (% de la surface)	5	20	5
	A8	Erosion verticale du lit	CA	CA I2f: creusement du lit (cm/année)	0	-3	5
	A9	Exploitation non optimale	CA	CA I3a: variété des types d'utilisation et des atteintes (nombre)	2	8	3
			CA	CA I3b: incidences sur les sols et la végétation (% de la surface)	0,1	0,2	2
	A10	Assèchement (captage d'eaux souterraines)		Pas de données			
B) Importance	B1	Taille de l'objet (ou de la population)	Inventaire	Surface de l'objet (ha)	10	200	30
	B2	Valeur de la végétation (ou de la population)	Inventaire	I1a: diversité des formations végétales TGA, I9a: diversité des formations végétales AA	1.5	1	35
	B3	Présence d'espèces prioritaires, cibles ou sur liste rouge		Les données sont en traitement (VH 9)			
	B4	Singularités	Inventaire	Note totale de l'objet (0-100); note des singularités fixée à 100 (type zone alluviale 8)	70	90	35
C) Potentiel de restauration écologique	C1	Facteurs liés au site: topographie, géologie, géomorphologie, hydrologie, sols		Etablissement des données de base nécessaire			
	C2	Potentiel régional d'espèces		Traitement des données nécessaire (potentiel floristique analogue aux PPS)			
	C3	Aire de répartition d'espèces cibles		Etablissement des données de base nécessaire			
	C4	Aire de répartition de types de végétation		Etablissement des données de base nécessaire			
	C5	Densité des biotopes dans les environs (ou situation dans un inventaire des paysages)		Degré d'agrégation des biotopes: traitement des données nécessaire.			
			Inventaires	Inclus dans les zones marécageuses: 0-100 % de la surface.	0	100	100
D) Faisabilité	D1	Obstacles construits		Traitement des données nécessaire (« faisabilité », tiré de OFEV 2008?)			
	D2	Restrictions scientifiques et techniques		A déterminer au niveau cantonal			

BIOP Support

	D3	Synergies ou conflits avec d'autres do- maines politiques	A déterminer au niveau cantonal			
--	----	---	---------------------------------	--	--	--