

# 1 Planification stratégique pour la revitalisation et la conservation

*Les projets de revitalisation des cours d'eau doivent répondre à de nombreux besoins écologiques et sociétaux. La planification stratégique peut servir d'outil pour définir des priorités dans les objectifs de projet aux niveaux tant cantonal que local. Le présent chapitre s'intéresse aux méthodes de planification de la revitalisation fondées sur des modèles et des analyses génétiques de différents groupes d'organismes, qui permettent de reconstruire les processus de colonisation d'hier et de prévoir ceux de demain le long des cours d'eau. Les outils de planification étudiés ici aident à déterminer si les aires actuellement protégées suffiront pour conserver les espèces riveraines à long terme.*

Sabine Fink et Christoph Scheidegger

## 1.1 Défis de planification de la revitalisation et de la conservation

Sachant que le développement des habitats terrestres et aquatiques ainsi que la colonisation de ces habitats par des espèces sont tributaires de la connectivité le long des cours d'eau (fig. 1), planifier la revitalisation des eaux constitue un défi. Ce défi est reconnu par la Stratégie Biodiversité Suisse, qui souligne l'importance des échanges des individus et des gènes (OFEV 2017b) survenant dans le cadre d'une infrastructure écologique fonctionnelle regroupant différents sites en réseau. Les aires protégées telles que les sites Émeraude ou les biotopes d'importance nationale ainsi que les sites sur lesquels l'activité humaine est restreinte comme les districts francs fédéraux constituent des nœuds primordiaux au sein de ces réseaux. Ces nœuds peuvent offrir divers types d'habitats pour les espèces, notamment des zones permettant un séjour à court terme ou jouant le rôle d'abri temporaire, voire de refuge soutenant la survie à long terme malgré les fluctuations des conditions environnementales (voir chap. 5 ; Rachelly *et al.* 2023).

Pour comprendre ces réseaux d'habitats ainsi que les processus favorisant le maintien des liens entre les différents nœuds de ces réseaux, il est nécessaire de disposer de données spatiales explicites sur les occurrences actuelles et prévues des espèces, sur les répartitions des habitats ainsi que sur les capacités de dispersion des espèces. Si des données nationales sont disponibles qui définissent la niche écologique au sens large pour de nombreuses espèces, les données régionales sur la présence d'espèces cibles peuvent varier considérablement, en matière tant de disponibilité que de qualité. En Suisse, il n'est pas possible de réaliser des

études de terrain à grande échelle qui cartographieraient tous les sites où une espèce est présente. Pour garantir l'efficacité de la planification cependant, il est nécessaire de disposer à large échelle de données spatialement explicites.

**Figure 1**

*Habitat riverain diversifié le long de la rivière Moesa dans le val Mesolcina (GR). Il est possible d'étudier la connectivité des bancs de gravier ouverts entre les zones à végétation dense le long du cours d'eau au moyen d'études de terrain, d'analyses génétiques et de simulations de la dispersion entre les habitats.*



Photo : S. Fink

## 1.2 Pourquoi utiliser des modèles pour la revitalisation des eaux ?

Les modèles écologiques permettent de combler les déficits d'information concernant la répartition des espèces. Sur la base de recensements d'espèces existants, cette

approche aide les planificateurs à comprendre la corrélation entre les facteurs écologiques d'une part et la présence, la reproduction et la dispersion des espèces d'autre part (voir l'encadré 2 sur les modèles écologiques et le chap. 2 ; van Rooijen *et al.* 2023). Elle peut être employée pour réaliser des projections de la répartition des

### Encadré 2 : Modèles écologiques

Les modèles écologiques se fondent sur les informations relatives aux espèces cibles qui peuvent être obtenues auprès du Centre suisse d'informations sur les espèces ([www.infospecies.ch](http://www.infospecies.ch)) ou à partir d'études de terrain (fig. 2). Pour les espèces cibles ayant fait l'objet de recherches dans le cadre de travaux relatifs aux listes rouges, les données détaillées sur la présence et l'absence sur divers sites en Suisse constituent une base solide pour la modélisation.

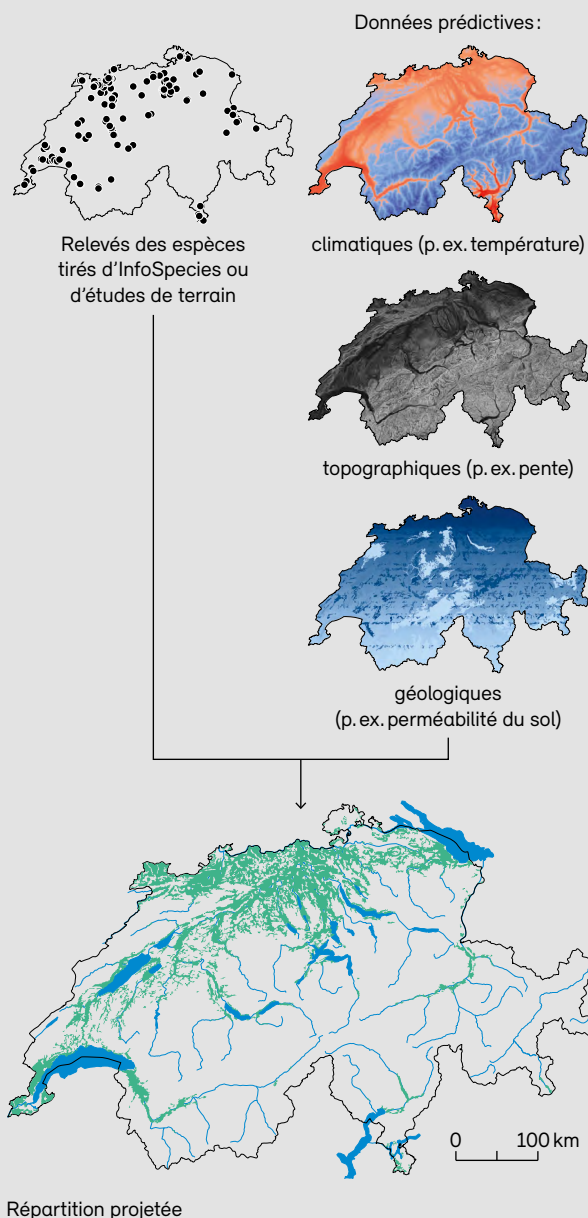
Chaque modèle nécessite un ensemble adéquat d'indicateurs (des variables environnementales utilisées pour prédire un événement ou une situation, ou d'autres variables). Dans les exemples présentés dans ce chapitre, des données prédictives climatiques, géologiques et topographiques ont été sélectionnées pour représenter la niche de l'espèce.

Pour les plantes, la température moyenne durant la période de croissance et la pente du terrain (un proxy pour la radiation entrante) peuvent représenter des facteurs importants, tandis que pour les champignons, la température annuelle moyenne et les précipitations pourraient être les principaux facteurs à considérer. Des données environnementales géoréférencées sont disponibles à l'échelle nationale. Des algorithmes de modélisation sont disponibles sous forme de progiciels en code source ouvert dans l'environnement logiciel libre R ([www.cran.r-project.org](http://www.cran.r-project.org)).

De nombreux livres sur la modélisation des habitats sont disponibles (p. ex. Guisan *et al.* 2017). Des cartes d'adéquation des habitats peuvent être transformées en appliquant un seuil aux cartes de répartition des espèces prévues.

Figure 2

Les modèles écologiques font le lien entre les relevés des espèces (en haut à gauche) et les couches de données prédictives (en haut à droite) et utilisent une approche statistique qui cartographie la répartition projetée pour une espèce donnée (en bas).



Source : WSL

espèces dans le temps et l'espace. Par ailleurs, un modèle écologique peut également être utilisé pour évaluer les facteurs les plus importants caractérisant les habitats appropriés pour une espèce et peut permettre d'effectuer des projections pour d'autres zones sur la base de leurs conditions environnementales, sans disposer de données sur la présence effective des espèces dans ces zones. Les procédés statistiques appliqués reposent sur l'idée que les processus centraux définissant la répartition des espèces dépendent des conditions écologiques (facteurs biotiques et abiotiques inclus).

### 1.3 Application de la modélisation écologique aux projets de planification à l'exemple des champignons

Les projets de revitalisation s'intéressent principalement à quelques groupes d'espèces animales et végétales. Il est rare qu'ils prennent en compte d'autres organismes tels ceux appartenant au règne fongique. Les champignons sont pourtant présents dans de nombreux habitats de la mosaïque des zones alluviales. Ils jouent un rôle important dans les processus écosystémiques comme la décomposition de matière organique et peuvent, en tant que mycorhizes, former une association symbiotique avec des plantes. Bien qu'ils remplissent ces fonctions de premier plan, les champignons sont sous-représentés dans les directives de planification. Ils contribuent largement à la biodiversité dans les forêts alluviales et d'autres écosystèmes, mais sont difficiles à localiser étant donné que leurs organes de fructification ne sont visibles qu'à certaines périodes de l'année. Ainsi, les données sur la présence d'espèces de champignons sont rares pour beaucoup de régions d'intérêt. Les modèles écologiques fondés sur des recensements d'espèces réalisés sur l'ensemble du territoire helvétique par une importante communauté de mycologues bénévoles peuvent nous aider à surmonter ces limites.

Il n'existe aucune liste de champignons typiques des zones alluviales présents en Suisse. Une étude récente (Fink *et al.* 2021) s'est servie d'informations spatiales issues de relevés individuels pour identifier des espèces dont le nombre d'occurrences était élevé à proximité des cours d'eau. La liste ainsi obtenue d'espèces abondantes à grande affinité pour les zones alluviales a été évaluée à l'aide de données

tirées de la littérature relative à leur écologie. Il a été possible notamment d'identifier des essences d'arbres hôtes qui sont également typiques des zones alluviales ainsi que des substrats des sols (p. ex. du sable) nécessaires à la croissance de l'espèce en question. Parmi les espèces typiques identifiées, on mentionnera *Morchella semilibera*, une espèce saprobie fréquemment relevée sur la tourbe ou l'humus et associée aux plantes riveraines. L'étude a ensuite utilisé un modèle écologique pour prédire quels habitats conviennent à cette espèce le long des cours d'eau (fig. 3).

Un réseau d'habitats connectés pour les espèces riveraines devrait inclure des zones existantes à haut niveau de biodiversité. Le rôle des habitats suisses actuellement placés sous protection (p. ex. les zones alluviales d'importance nationale ou les sites Émeraude) a été évalué sur la base d'une comparaison entre la quantité d'habitats appropriés au sein du périmètre protégé et la quantité d'habitats appropriés hors de celui-ci. Les projections des modèles prévoient nettement plus d'habitats adaptés aux champignons dans les zones non protégées que dans celles actuellement protégées, ce qui met en évidence l'importance d'inclure les zones non protégées à l'heure actuelle dans les plans de conservation pour les champignons riverains (fig. 3). Le rôle que ces zones candidates pourraient potentiellement jouer dans la conservation des espèces devrait également être considéré pour d'autres organismes au sein du même habitat (cf. le système des guildes, OFEV 2021a). On pourrait par ailleurs envisager que ces zones aident à compenser des intérêts concurrents entre des espèces avec des besoins opposés au sein de zones déjà protégées actuellement (Jöhl *et al.* 2020).

### 1.4 Planification de la revitalisation : échelles spatiales et temporelles

Les zones alluviales dynamiques connaissent fréquemment des changements : des populations d'espèces peuvent s'éteindre au niveau local en raison de l'érosion (p. ex. végétation pionnière), des inondations (p. ex. macrozoobenthos) ou encore de l'assèchement des habitats (p. ex. de petits étangs le long de cours d'eau, où vivent des amphibiens). Comme elles savent s'adapter aux habitats dynamiques, les espèces spécialisées peuvent également bénéficier de dynamiques telles que des inondations répétées, car ces événements leur procurent un



**Figure 3**

(a) *Morchella semilibera* a été identifiée sur la base d'une méthode qui détecte les champignons à affinité pour les milieux fluviaux comme des espèces riveraines typiques. (b) Une projection de la présence de l'espèce (zones vertes) a été réalisée sur la base de relevés de l'espèce (cercles noirs) ; cette projection montre une présence dans les aires actuellement protégées (désignées en rouge), mais plus fréquemment dans les aires aujourd'hui non protégées le long de l'Aar dans le canton de Berne.

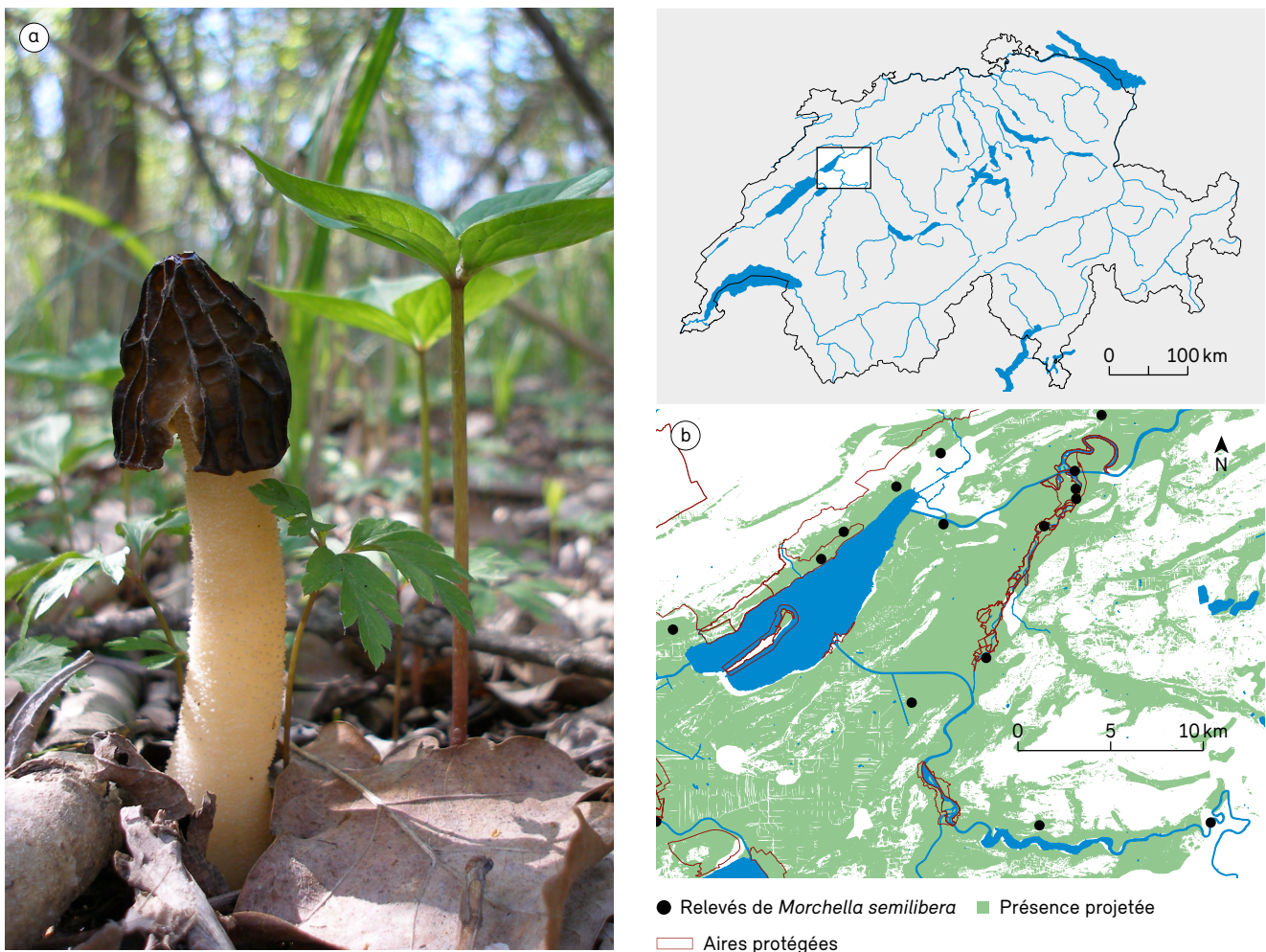


Photo : A. Gross ; figures : WSL

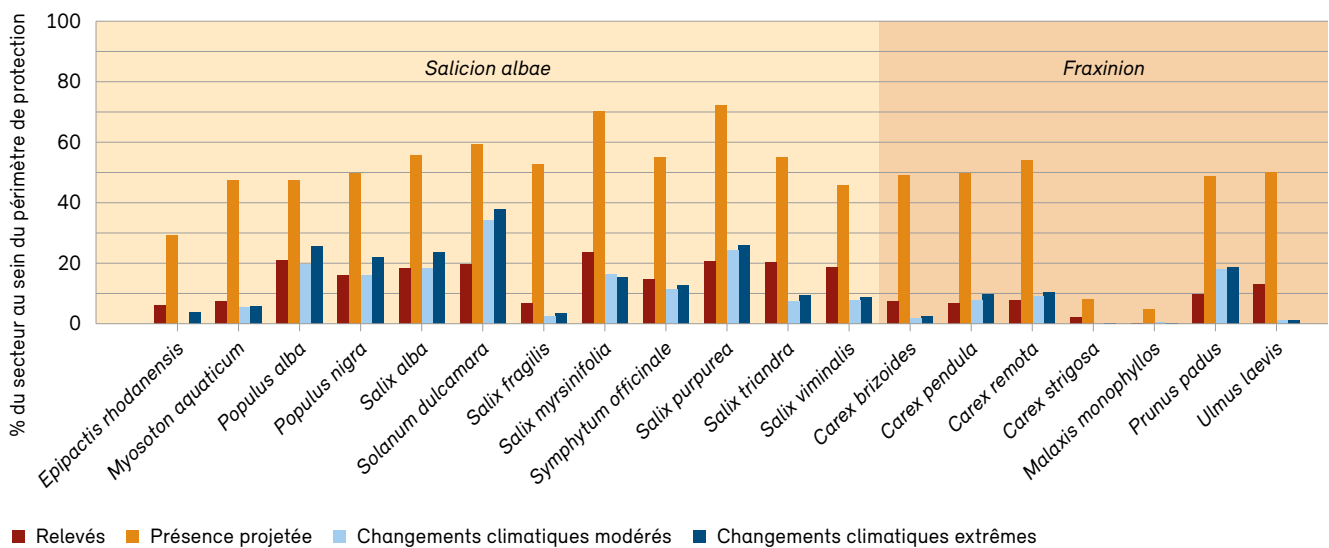
avantage par rapport à des espèces moins adaptées. Il est probable que les événements hydrodynamiques seront amenés à s'intensifier à mesure que les changements climatiques progressent, avec des inondations extrêmes plus marquées suivies par des périodes de sécheresse plus longues (Pistocchi et Castellarin 2012 ; OFEV 2021b). Il s'agit d'un aspect important dont il faut tenir compte pour planifier la conservation des habitats de zones alluviales.

Une approche par modélisation permet d'établir des projections d'avenir pour les systèmes riverains en fonction

de différents scénarios climatiques. Bien que les résultats soient grevés de nombreuses incertitudes, ils nous aident à visualiser l'ampleur des changements au sein des habitats disponibles ou la répartition des espèces prévue sur la base de l'ampleur des variations environnementales, par exemple les précipitations ou la température. Ces informations sont pertinentes dans la mesure où des changements de température ont un impact sur plusieurs habitats et espèces. Par exemple, pendant leur période de croissance, les espèces de plantes terrestres sont affectées si les conditions sont plus chaudes et plus sèches. De même, la

**Figure 4**

Les espèces de forêts alluviales des communautés de plantes *Salicion albae* et *Fraxinion* ont toutes été détectées au sein des zones alluviales d'importance nationale (barre rouge). Le secteur situé dans le périmètre de la zone alluviale dont on prédit qu'il est adéquat pour l'espèce concernée dans les conditions actuelles est généralement vaste (barre orange). Dans les scénarios de changements climatiques tant modérés (barre bleu clair) qu'extrêmes (barre bleu foncé), le nombre de cellules projeté reflétant la présence des espèces à l'avenir est considérablement plus petit (2084 - 2093).



Source : WSL

faune aquatique doit faire face à une diminution du nombre d'habitats disponibles si la température de l'eau augmente.

Les projections des modèles écologiques portant sur les futures conditions climatiques qui incluent des simulations de la propagation des espèces des sites actuels à d'autres sites aujourd'hui non occupés bien qu'adaptés soutiennent les recherches sur les réseaux spatiaux et temporels. La démonstration a été faite pour les plantes des forêts alluviales, qui forment d'importantes communautés le long des cours d'eau : les plantes du type (*Salicion albae* : saulaie blanche) stabilisent les bancs de gravier, les protégeant ainsi de l'érosion, et les forêts de type (*Fraxinion* : frênaie humide) sont importantes pour la rétention des crues. Ces habitats abritent de nombreuses espèces menacées, mais sont souvent exposés à un risque de fragmentation, car l'espace est limité dans les milieux fluviaux. Selon les prédictions, la perte d'habitats et la disparition d'espèces devraient s'accroître avec les changements climatiques. Les projections prédisent que les espèces trouveront des habitats moins adaptés à l'avenir, même dans les zones alluviales d'importance nationale actuellement protégées (fig. 4). C'est pourquoi il

faut envisager dès maintenant des stratégies de gestion (p. ex. amélioration de la disponibilité de l'eau et des sédiments) visant à éviter l'accélération des pertes et des disparitions, afin d'assurer la survie de ces communautés de plantes à l'avenir. En outre, les projets de revitalisation devraient garantir suffisamment d'espace pour l'implantation des forêts alluviales.

## 1.5 Structure et forme des habitats

Bien que les modèles puissent nous aider à arrêter des priorités concernant les sites à prioriser pour la conservation ou la revitalisation, il est nécessaire de disposer d'informations complémentaires sur la structure et la forme des habitats naturels ou proches de l'état naturel pour maximiser les chances de succès des mesures en la matière. Les forêts alluviales naturelles ou restaurées constituent des habitats pour des organismes hautement spécialisés tels que les lichens. Le regroupement d'espèces *Coniocarpon cinnabarinum*, y compris l'espèce étroitement apparentée *C. fallax*, se développe sur de jeunes frênes (*Fraxinus excelsior*) et est présent majoritairement

**Figure 5**

(a) Photo du lichen *Coniocarpon cinnabarinum* et (b) graphique comparant le nombre de relevés de cette espèce sur des arbres individuels dans des forêts alluviales soumises à l'impact anthropique (en bleu) et proches de l'état naturel (en vert) pour deux habitats différents (site A versus site B) le long de la Töss (ZH) en 2018. La différence entre les sites naturels et ceux soumis à l'impact anthropique était significative pour les deux sites (A\*\* :  $p < 0,01$  ; B\*\*\* :  $p < 0,001$ ).

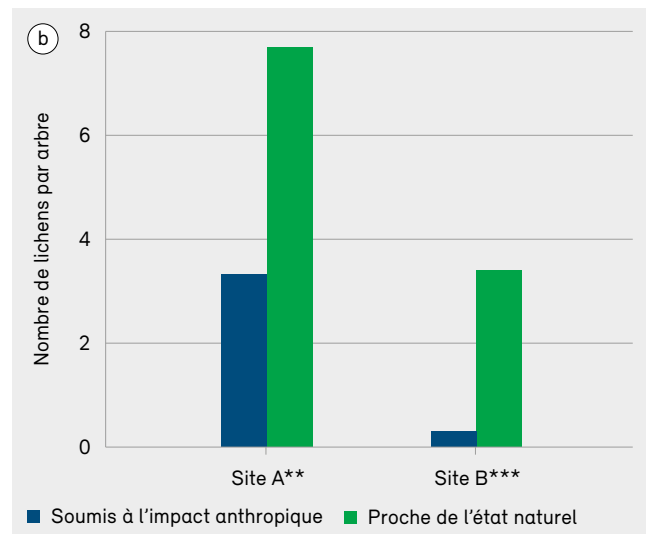


Figure adaptée de Streit (2018) ; photo : C. Scheidegger

dans les zones alluviales. Une étude de la répartition de *C. cinnabarinum* le long de la rivière Töss (ZH) a montré que les forêts alluviales dynamiques abritent davantage d'individus que les forêts non naturelles (fig. 5 ; Streit 2018). Concernant la présence du regroupement *Coniocarpon*, les rares épisodes de crue de la forêt alluviale sont importants pour les nutriments (voir aussi le chap. 6 ; Conde *et al.* 2023) et pour l'entrée de lumière dans la forêt étant donné qu'ils entraînent le dépérissement des plantes de sous-étage moins adaptées.

Une étude portant sur les lichens présents sur les aulnes dans le bassin versant de l'Albula (GR) s'était donné pour objectif de déterminer si la forme d'une zone alluviale d'aulnes blanchâtres influe sur la diversité des espèces de lichens. À cette fin, l'étude a comparé des zones alluviales carrées de 60 m de largeur et de longueur environ avec d'autres en forme de cordons boisés d'une longueur atteignant 200 m mais d'une largeur d'à peine 10 à 20 m (Breitenmoser 2014). Le nombre moyen d'espèces de lichens par arbre dans ces deux types de zones alluviales a montré que la diversité est plus élevée dans les zones alluviales carrées, car celles-ci fournissent, dans toutes

les directions, une meilleure connectivité entre les arbres de ces habitats ainsi qu'un meilleur microclimat, avec un taux d'humidité plus élevé. Cette information est importante pour planifier la revitalisation, car elle suggère qu'on peut atteindre une plus grande diversité de lichens dans les habitats des zones alluviales d'aulnes de forme carrée par rapport à celles de forme allongée.

Ces exemples prouvent que la planification de la revitalisation doit tenir compte non seulement de la disponibilité des habitats, mais aussi de leur forme. Les données sur les paramètres de forme ainsi que sur la structure au sein des habitats (p. ex. arbres vieux ou jeunes, présence ou absence d'un sous-étage ; concernant l'importance de la structure de l'habitat pour d'autres espèces, voir chap. 8 ; Takatsu *et al.* 2023) peuvent être intégrées aux modèles. C'est ce qu'ont fait Dymytra *et al.* (2016) pour les lichens, en utilisant des informations sur les peuplements forestiers.

Figure 6

La structure génétique des populations de *Myricaria germanica* le long de l'Inn et de ses affluents suggère l'existence d'un réseau d'habitats connectés. Les proportions de diversité génétique attribuées aux trois clusters principaux (orange, rouge et bleu) sont indiquées pour chaque population. La diversité de deux nouvelles populations (cercles en pointillés) le long de l'affluent relocalisé qu'est le Flaz (ligne brune) est élevée. L'attribution de plantes de ces deux populations aux différents clusters illustre la dispersion à longue distance par l'eau de graines ou de cellules de plantes à l'aval ainsi que la dispersion à courte distance par le vent ou les pollens.

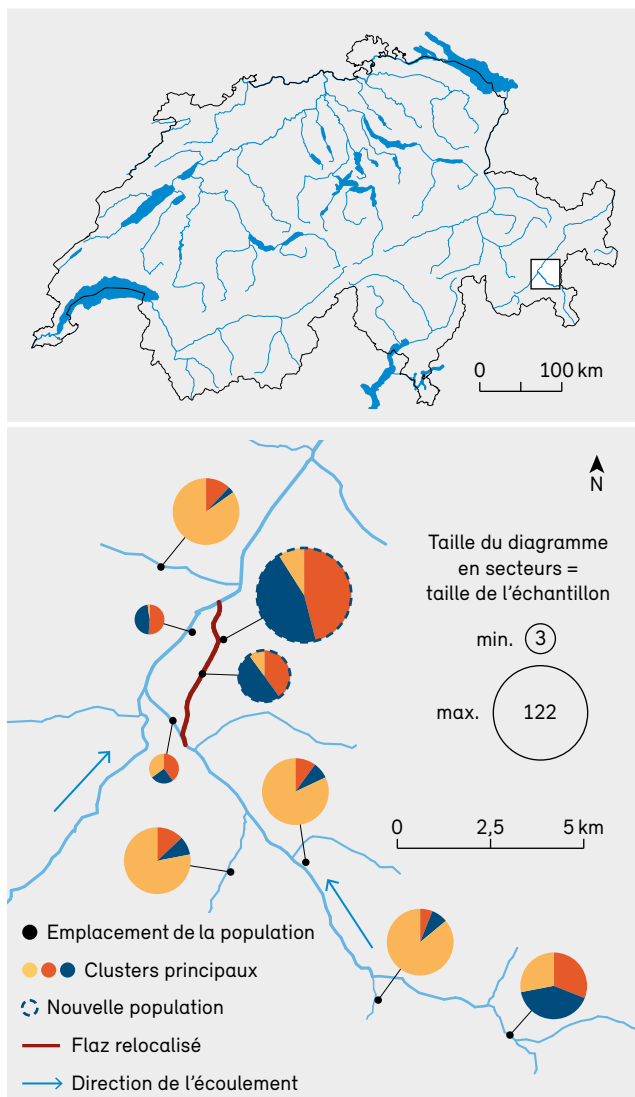


Figure adaptée de Wöllner et al. (2021)

## 1.6 La connectivité, élément central d'une revitalisation réussie

Les habitats riverains disponibles actuellement sont généralement singulièrement petits, ce qui signifie qu'il y a lieu de garantir la connectivité entre ces habitats pour que les espèces puissent se répartir entre les zones d'habitats. Pour les plantes sessiles ou les espèces avec une capacité de dispersion limitée comme les coléoptères aptères, la connectivité entre les habitats peut être maintenue uniquement si les habitats sont proches dans l'espace ou s'ils sont accessibles par l'intermédiaire d'une rare dispersion à longue distance, par exemple via les oiseaux ou l'eau. Au sein d'un réseau d'habitats le long de cours d'eau, il est primordial, pour les efforts de conservation, de disposer d'informations à la fois sur la disponibilité des habitats et sur les distances de dispersion des espèces cibles dont la mobilité est limitée.

## 1.7 Utilisation d'informations génétiques pour évaluer la connectivité

Les analyses génétiques nous aident à évaluer indirectement la connectivité des populations d'espèces riveraines, en particulier des plantes immobiles, sachant que les populations connectées se ressemblent plus sur le plan génétique que celles qui ne le sont pas. La génétique des populations a également son utilité pour comprendre les espèces cibles dans les cas où il est difficile de suivre les vecteurs de dispersion tels que l'eau ou les oiseaux. Analyser la structure génétique des populations au sein d'un réseau le long de cours d'eau implique d'évaluer la diversité génétique globale et la différenciation entre les populations. Une telle analyse tient compte de la dispersion végétative (lorsque des plantes colonisent un nouvel habitat), de la dispersion des graines et de la contribution des flux génétiques transmis par les pollens (p. ex. par des insectes qui transportent les pollens des fleurs sur une autre plante).

Des analyses génétiques du tamarin d'Allemagne (*Myricaria germanica*), une espèce d'arbrisseau se développant sur des bancs de gravier qui est représentative de la végétation pionnière, ont révélé un réseau de populations connectées le long de la rivière Inn (GR) et de ses



affluents Flaz, Ova da Bernina et Ova da Morteratsch (fig. 6 ; Wöllner *et al.* 2021). Même la relocalisation de l’affluent qu’est le Flaz près de Samedan vers l’autre côté de la vallée n’a pas perturbé la connectivité des populations de tamarins d’Allemagne : la population qui s’est établie le long de l’affluent relocalisé a contribué à la diversité génétique locale.

Les données sur la parenté génétique entre les populations aident à identifier les distances de dispersion maximales possibles le long d’un réseau de cours d’eau. Sont particulièrement instructifs les exemples de cours d’eau relocalisés et les informations sur les événements de dispersion responsables de la colonisation d’un nouvel habitat. De telles données peuvent être utilisées dans des études de simulation pour modéliser la connectivité, également dans d’autres réseaux de cours d’eau ou d’autres habitats.

### 1.8 Planification de la revitalisation des milieux fluviaux : aspects à prendre en compte dans l’utilisation de modèles

Les modèles permettent de réduire la complexité de la revitalisation des cours d’eau afin de comprendre les principaux processus susceptibles d’influer sur le succès des mesures. En tablant sur différents scénarios, ils simulent l’impact des changements climatiques ainsi que d’une dispersion restreinte. Bien que la plupart des cadres de modélisation servant à la prise de décision utilisent une espèce cible unique, il est possible de combiner les résultats de plusieurs espèces pour aider à prédire quels habitats sont les plus appropriés pour des communautés entières.

Comme la modélisation écologique repose sur une approche statistique, il est nécessaire d’adopter certaines précautions avant de l’employer. Il y a lieu de vérifier les données avant utilisation et de procéder à des évaluations des modèles fondées sur des procédés statistiques. L’interprétation écologique des résultats de la modélisation présuppose des connaissances approfondies, car il n’est pas rare de surestimer l’adéquation des habitats sachant que les modèles ne peuvent pas prendre en compte tous les facteurs à la fois (les microhabitats notamment ne sont pas définis dans le cadre de cette approche).

En comparaison des études de terrain sur un site unique, par exemple, les modèles écologiques présentent plusieurs avantages. En favorisant la compréhension des processus centraux liés aux habitats des espèces cibles, ils permettent de mettre l’accent sur une planification régionale plutôt que locale, avec des projections à plus large échelle. Il est possible de combiner des données sur de nombreux organismes et d’identifier des facteurs influant sur l’établissement de communautés. Les projections fondées sur des scénarios d’avenir peuvent servir à ajuster la planification afin que les espèces spécialisées survivent, tandis que les espèces moins adaptées et envahissantes sont maintenues à de faibles densités, en dépit des changements climatiques et de l’utilisation des terres. Par conséquent, les modèles constituent une aide à la planification stratégique régionale dans la perspective d’une bonne conservation des espèces et d’une revitalisation des habitats réussie.

#### Encadré 3 : En pratique – maximisation du potentiel de protection des habitats et des espèces

*Erik Olbrecht, Office de la nature et de l’environnement, canton des Grisons*

Les efforts de revitalisation sont généralement bénéfiques pour la biodiversité. Cependant, le degré de réalisation du potentiel d’amélioration dépend dans une large mesure de l’enquête de référence et de la définition des objectifs relatifs à la protection des habitats et des espèces. Il est primordial de gérer ces aspects à un stade précoce du projet

et de procéder, sous la forme d’une collaboration étroite entre les gestionnaires de projet et l’expert en écologie, à la planification de mesures impliquant des solutions à des objectifs contradictoires.

Les projets de revitalisation sont des éléments essentiels de tout réseau écologique. Les milieux fluviaux sont souvent des hotspots de la biodiversité et occupent d’importantes fonctions de liaison. Pour qu’ils puissent les remplir, il est essentiel qu’un expert en écologie établisse les objectifs régionaux et locaux principaux pour la protection des habitats et des espèces au début de la phase de planification



d'un projet de revitalisation. Ce travail débouche sur une liste d'espèces cibles et d'habitats cibles (tab. 1) et idéalement également sur une carte de répartition indiquant les habitats et les espèces prioritaires qui sont étroitement liés à la zone de projet. De plus, il convient de mentionner explicitement les objectifs contradictoires parmi les mesures planifiées pour l'habitat et la protection des espèces, et d'inclure des recommandations pour établir des priorités. À une étape ultérieure, les gestionnaires de projet et l'expert en écologie travaillent de concert sur les premiers stades du projet (études préliminaires ou avant-projet) pour évaluer le potentiel d'amélioration au sein du périmètre de projet et pour trouver des solutions aux conflits potentiels

concernant les objectifs en matière de protection des habitats et des espèces. Aux stades de l'avant-projet ou du dossier de la mise à l'enquête, la planification des mesures de revitalisation devrait être alignée le plus possible sur les habitats cibles et les espèces cibles, en tenant compte des exigences en matière de connectivité et en résolvant d'éventuels conflits entre les différents objectifs. Les éléments importants pour faciliter un processus de planification si bien conçu sont les suivants : spécification des objectifs en matière de protection des habitats et des espèces dans les documents de planification de projet ; développement de concepts pour canaliser les visiteurs et maintenir le site ; plan de suivi.

**Tableau 1**

Extrait d'une liste d'espèces cibles et d'habitats cibles pour la planification d'un projet de revitalisation. L'information sur les habitats est utilisée par des ingénieurs en aménagement des cours d'eau et des écologues pour une planification concertée des exigences hydrologiques et des structures morphologiques et écologiques au sein du périmètre de revitalisation. Des informations complémentaires clés pour la mise en œuvre sont listées dans la colonne « Mesures ». De plus, la colonne de pourcentage cible de superficie de chaque habitat cible au sein du périmètre de projet constitue un outil important pour les praticiens.

Espèce cible		Habitat cible			
Nom français	Nom latin	Numéro*	Habitat	Mesures	Pourcentage cible de superficie au sein du périmètre de projet
Étoile d'eau à fruits obtus	<i>Callitriche cophocarpa</i>	1.2.2	Affluent / reflux à faible écoulement	• Présence d'une dynamique hydrologique	20 %
Musaraigne aquatique	<i>Neomys fodiens</i>				
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	3.2.1.0	Dépôts d'alluvions avec gravier et aucune végétation, pas de crue en été	• Présence d'une dynamique hydrologique • Protection des espèces contre les perturbations dues aux activités humaines et aux chiens durant la saison de reproduction	10 %
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>				
Petite centaurée élégante	<i>Centaurium pulchellum</i>	3.2.1.1	Dépôts d'alluvions avec silt / matériaux fins et végétation pionnière	• Présence d'une dynamique hydrologique • Protection des espèces contre les perturbations dues aux activités humaines et aux chiens durant la saison de reproduction	20 %
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>				
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>				
Musaraigne aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	6.1.3	Forêt alluviale dynamique d'aulnes blanchâtres	• Survenue régulière de hauts niveaux d'eau • Forêts structurellement complexes utilisées comme zones de chasse et bois mort sur pied	30 %
Oreillard des Alpes	<i>Plecotus macbullaris</i>				

\*à comparer avec Delarze et Gonseth (2015)