

La petite massette

Habitant menacé d'un biotope rare

Daniela Csencsics, David Galeuchet, Andreas Keel, Catherine Lambelet, Norbert Müller, Philippe Werner, Rolf Holderegger

La petite massette (*Typha minima* Hoppe) est une plante menacée dont l'habitat originel était lié aux paysages fluviaux des pays alpins. Nous présentons cet habitant rare des zones alluviales et précisons les connaissances actuelles sur sa répartition, ses exigences écologiques, les données biologiques et génétiques de base, les projets de réintroduction. Nous en déduisons des instructions d'action pour protéger la petite massette.

Au cours des 150 dernières années, la surface des paysages alluviaux a diminué de 90 % en Suisse. Ceci est dû aux corrections des cours d'eau entreprises pour gagner des terres cultivées, exploiter les forces hydrauliques ou se protéger contre les crues. Ces aménagements ont entraîné la disparition des méandres naturels et, de ce fait, du biotope de nombreuses espèces animales et végétales qui s'étaient habituées à survivre dans cet habitat dynamique.

Or, ces espèces originellement présentes dans les zones alluviales laissées à l'état naturel sont souvent des spécialistes qui ne peuvent vivre à long terme dans aucun autre habitat. La myricaie d'Allemagne ou le criquet *Bryodemella tuberculata* déjà disparu de Suisse en sont des exemples. Seuls les paysages alluviaux d'une certaine taille et d'une certaine qualité permettent la survie de ces espèces, tout en nous offrant un espace attractif pour les loisirs, la détente et l'expérience de la nature (Fig. 1).

Morphologie

La petite massette (*T. minima*) est nettement moins haute et nettement plus délicate que les autres espèces de massettes présentes en Suisse. Généralement dépourvues de feuilles, ses tiges fertiles n'atteignent que 0,3 à 0,8 m de hauteur. Les épis mâles et femelles mesurent environ 5 cm de longueur et sont séparés par un intervalle de 0,5 à 3 cm (Fig. 2). La période de floraison



Fig. 1. Réintroduction réussie de la petite massette dans le Bois de Finges (canton du Valais, CH; photo P. Werner, 2006).

s'étend de mai à juin, une seconde floraison étant possible à la fin de l'été. Les inflorescences sont de forme ronde, voire de la forme d'un court cylindre. Les feuilles des pousses stériles mesurent de 1 à 3 mm de largeur. Sa dissémination a lieu par voie végétative à l'aide de fragments de rhizomes, et par voie sexuée au moyen de graines transportées par le vent et l'eau. (MÜLLER 1991; LAUBER et WAGNER 1998; KÄSERMANN 1999). Il arrive que l'on confonde *T. minima* avec *T. laxmannii* (massette de Laxmann), espèce disponible dans le commerce, parfois aussi transplantée dans les zones humides, puis naturalisée.

Répartition passée et présente

La petite massette est présente en Europe et en Asie. Son aire morcelée s'étend des Alpes à l'ouest jusqu'en Chine à l'est. Comme l'espèce est adaptée à un habitat spécifique, sa répartition reflète aussi la raréfaction récente de cet habitat.

En Europe, jusqu'au 18^e siècle, l'aire de répartition de l'espèce s'étendait aux grands fleuves des Alpes, à la péninsule italienne, au Danube et aux Balkans (MÜLLER 1991). Elle a fortement reculé depuis en raison des corrections de cours d'eau. Elle est désormais classée comme espèce "en danger de disparition" en Europe (KÄSERMANN et MOSER 1999).

De nos jours, ses populations les plus importantes se situent sur les grands fleuves des Alpes françaises où des chaînes de colonies se répartissent sur des dizaines de kilomètres. Il en est ainsi, par exemple, de l'Arve entre St-Gervais et la frontière suisse, ou de la Durance entre Argentières et Sisteron, et plus en aval. Il existe d'autres populations plus petites et plus dispersées le long de l'Arc, de l'Isère, du Giffre et de l'Ubaye (WERNER 2001). Partout ailleurs dans les Alpes, il ne reste que des populations isolées et menacées. C'est le cas en Autriche au niveau du Lech près de Unterpinswang, du Rhin près de Diepoldsau, Lustenau et Koblach, et du Dornbirner Ach (MÜLLER 1991). La situation est semblable dans les Alpes italiennes, où il ne reste que quelques populations dans le Val Susa, une seule dans le Val d'Aoste et peut-être encore



Fig. 2. *Typha minima* avec ses inflorescences (photo D. Csencsics, 2007).

une sur le fleuve Tagliamento dans le Frioul (WERNER 2001). En Allemagne, les habitats, jadis de grande taille, ont tous disparu (MÜLLER 2007).

La figure 3 présente l'aire de répartition passée et actuelle de *Typha minima* en Suisse. Autrefois, il existait des colonies de petite massette le long des grands cours d'eau, comme le montrent des spécimens d'herbiers et des

données de la littérature. Mais la petite massette ne se trouvait pas en même temps dans toutes ces anciennes stations, celles-ci étant soumises en continu à une dynamique spatiale et temporelle. Aujourd'hui, il ne reste que trois populations originelles le long du Rhin dans les Grisons, et une à Sennwald (SG). Dans les cantons de Genève, des Grisons, du Valais et de Zürich, on a procédé à la réintroduction de la petite massette, ou renforcé des populations existantes par des plantations supplémentaires.

Habitat

Espèce pionnière héliophile, la petite massette colonise les rives sablo-limoneuses le long de bras morts ou de bras secondaires calmes dans des rivières sauvages proches des montagnes (Fig. 4). La force du courant rend impossible son implantation sur les rives de l'écoulement principal (Fig. 5). De plus, en présence d'une succession non perturbée (10 à 20 ans environ), la petite massette, faiblement concurrentielle, est évincée par d'autres espèces à plus forte croissance comme le roseau ou les saules. Pour sa survie, elle doit donc régulièrement trouver de nouveaux sols nus à coloniser. Ces sols devront être de préférence calcaires, sablonneux ou recouverts de dépôts limoneux et tou-

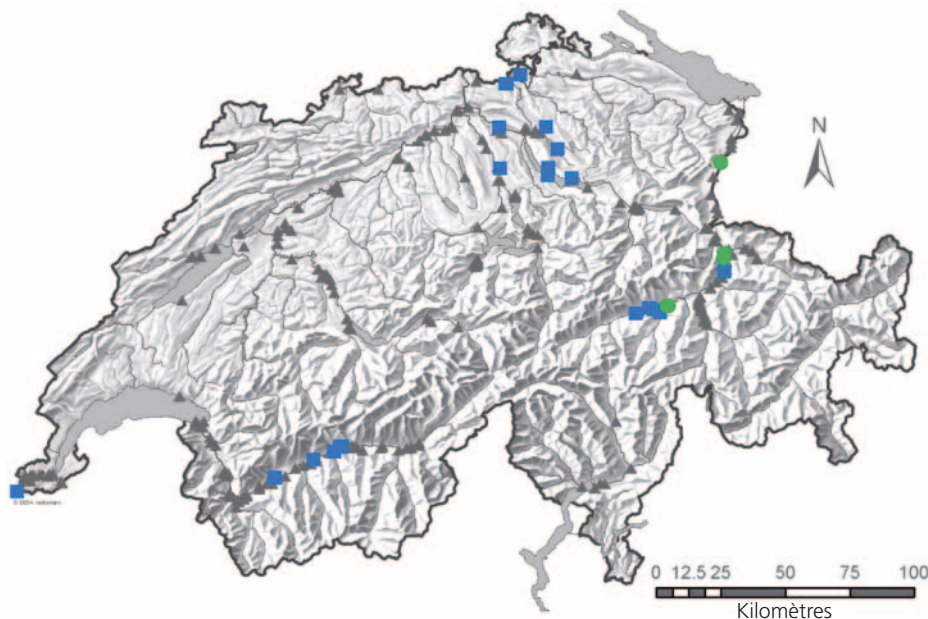


Fig. 3. Répartition de la petite massette en Suisse. Triangles gris: stations disparues (sur la base de spécimens d'herbiers ou de données de la littérature); cercles verts: habitats originels toujours actuels; carrés bleus: réintroductions mentionnées dans cette Notice. (Source: ZDSF/CRSF 2007, www.zdsf.ch/www.crsf.ch.)

jours mouillés ou humides grâce à la proximité de la nappe phréatique (KÄSERMANN et MOSER 1999; FLÖSS et KEEL 2004). La petite massette a donc besoin de fleuves sauvages larges au lit périodiquement remanié par l'érosion et la sédimentation. Elle ne pourra survivre que si cette dynamique alluviale naturelle n'est pas perturbée au point que le cours d'eau ne parvienne plus à créer des milieux pionniers adaptés. Autre facteur décisif: l'étendue de la zone alluviale qui doit être suffisante pour permettre à des colonies de petites massettes de disparaître et de se reformer plus loin sous la pression des crues et de la succession alluviale. Dans la perspective de survie à long terme de la petite massette, les zones alluviales encore présentes en Suisse doivent être considérées comme trop petites.

Adaptations à la dynamique alluviale

Grâce à certaines caractéristiques biologiques, la petite massette est adaptée à la dynamique des zones alluviales naturelles. En juillet, quand le niveau des hautes eaux commence à baisser dans les rivières de montagne, les graines sont mûres en quantité et de nombreux habitats potentiels nouvellement créés s'offrent alors à la colonisation. De taille réduite, les graines peuvent être transportées sur de longues distances par des vents favorables. Elles peuvent aussi flotter à la surface de l'eau, et être ainsi entraînées et disséminées par le courant.

Toutefois, les conditions climatiques semblent influencer le nombre de graines arrivant à maturité (observation personnelle, Müller). Ainsi, les tests de germination effectués les années fortement pluvieuses en juillet ont donné des résultats de germination inférieurs à ceux des années dont le début d'été a été sec. Sur substrat humide, les graines commencent déjà à germer au bout de 24 heures. Leur capacité de germination diminue rapidement au point d'être nulle après quatre semaines de stockage. Cela signifie que la petite massette ne peut constituer dans le sol qu'une banque de graines de courte vie. Des essais d'ensemencement dans les zones alluviales démontrent que le pouvoir de germination est le plus élevé sur des surfaces sablo-limoneuses fraî-

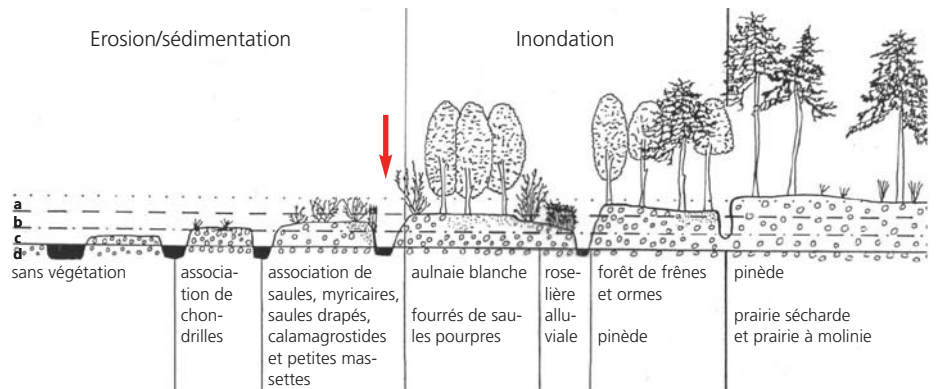


Fig. 4. Coupe transversale d'une zone alluviale alpine comprenant l'habitat de la petite massette (flèche rouge). a: crue forte; b: crue moyenne; c: hautes eaux (moyenne estivale); d: basses eaux (MÜLLER 1995).



Fig. 5. Sol jeune et bras latéral calme du Rhin près de Castrisch: habitat adapté à la petite massette. Au centre de la photo, une tige unique de petite massette, à l'arrière, une population entière (photo D. Csencsics, 2007).

ches, humides au moins au moment de la germination. Sur des sols plus anciens au bord d'eaux stagnantes déjà colonisés par des algues et des Characées, les ensemencements ont jusqu'à présent échoué (MÜLLER 2007).

Bases génétiques

A ce jour, la génétique des populations de petite massette n'a fait l'objet que de rares travaux (GALEUCHET 1999; GALEUCHET *et al.* 2002; GALEUCHET et HOLDEREGGER 2005). Les isoenzymes ont permis d'étudier toutes les populations naturelles jadis présentes en Suisse ainsi

qu'une grande population située en Autriche près de Fussach, au bord du Lac de Constance; les cultures des jardins botaniques de Genève, Lausanne et Zürich furent aussi concernées. Le nombre d'allèles par locus, une mesure de la variabilité génétique, est faible chez les populations naturelles de *T. minima* comparé à celui d'autres espèces végétales. De plus, la variabilité génétique de *T. minima* baisse quand la surface colonisée diminue. La grande population de Fussach avait une variabilité génétique nettement supérieure à celle des populations présentes en Suisse qui se limitent parfois à quelques individus. Ce résultat recoupe les attentes théoriques selon lesquelles les fréquences d'allèles évolueraient de façon aléatoire dans de petites populations (dérive génétique), la variation génétique s'en trouvant amoindrie (ALLENDORF et LUIKART 2007). S'y ajoute, pour ces dernières, le risque de consanguinité lors du croisement d'individus apparentés. Les descendants souffrent alors d'une vitalité réduite (ALLENDORF et LUIKART 2007).

Cette situation place les spécialistes de la protection de la nature devant une tâche difficile: que faire dans un endroit comportant un nombre très restreint d'individus? Les multiplier dans une culture avant de les replanter afin de redynamiser la population originelle? Mais le risque de consanguinité est alors élevé. Planter du matériel extérieur à l'endroit choisi? Mais l'introduction d'allèles inadaptés aux conditions locales constitue aussi un obstacle. Cela entraîne la fragmentation de complexes géniques adaptés les uns aux autres, elle-même responsable d'une réduction de la vitalité (KELLER *et al.* 2000).

La sélection de plantes appropriées pour réintroduire la petite massette ou une plantation en vue de soutenir les populations existantes est donc d'une grande importance pour assurer le succès à long terme. Le relevé de la structure génétique des populations ou l'étude de l'échange de gènes entre elles permet de préciser ce qui est „local“ ou ce qui est „extérieur à la population“. Au sein des populations du Haut-Rhin, le flux génique historique était élevé (GALEUCHET 1999): la petite massette y était donc plus répandue autrefois, comme l'a aussi constaté ENDRESS (1975). Les relations de parenté entre les populations naturelles et les cultures du Jardin botanique de Zürich ont indiqué que les échantillons de ce dernier, issus de la population de Ruen (GR) aujourd'hui éteinte, entraînent dans la catégorie des populations du Haut-Rhin. Il en était de même pour les échantillons du Lac de Constance. Ceux du Jardin botanique de Lausanne se distinguaient nettement de tous les autres; peut-être provenaient-ils de populations du canton du Valais aujourd'hui disparues (GALEUCHET 1999).

Du point de vue génétique, les données fondamentales sont toutefois insuffisantes pour définir des directives de gestion destinées aux spécialistes de protection de la nature.

Projets de réintroduction et de conservation en Suisse

Canton de Genève

La petite massette a disparu du canton de Genève aux alentours de 1980. Grâce à une collaboration entre le Jardin botanique et le Domaine Nature et Paysage du canton de Genève, plusieurs réintroductions ont été entreprises pour réimplanter l'espèce: en 1999, sur une presqu'île remblayée de façon artificielle près de Verbois; en 2002, dans la réserve naturelle des „Teppes de Véré“ qui relevait jadis des zones alluviales du Rhône, mais en est aujourd'hui séparée; enfin, sur la petite île près de Chancy.

Le bilan de ces réintroductions? La population plantée en 1999 sur la presqu'île proche de Verbois a très bien poussé au début. Mais au bout de quatre ans, ce peuplement disparut suite à la concurrence élevée d'autres espèces végétales. La chaleur et la sécheresse

exceptionnelles de l'été 2003 firent dépérir la population de la réserve naturelle „Teppes de Véré“ dont le substrat s'avéra en outre trop grossier. Celle de Chancy fut entraînée à cause des manipulations de débit du Rhône, ou recouverte d'alluvions.

Les perspectives d'avenir? Depuis 2003, on cherche sans succès des endroits appropriés pour réintroduire la petite massette dans le canton de Genève. La force du courant et les fluctuations artificielles du débit liées à la présence des trois centrales électriques de Chancy, Seujet et Verbois, constituent des obstacles. C'est la raison pour laquelle en 2006 l'écologie de l'espèce dans les stations françaises de l'Arve et du Giffre fit l'objet d'un travail de diplôme (KÖHLER 2006). A l'aide de ces données, l'auteur tenta d'identifier dans le canton de Genève des stations potentielles appropriées pour *T. minima*. Sa conclusion: pour le moment seul un endroit le long de l'Arve est favorable à une réintroduction. D'autres stations appropriées pourraient éventuellement être créées grâce à différents travaux de renaturation. Les étangs de la réserve naturelle de „Teppes de Véré“, par exemple, ont été nouvellement aménagés avec un substrat adéquat à cet effet. Ces étangs doivent faire l'objet d'introductions en 2008. L'endroit favorable identifié par KÖHLER (2006) le long de l'Arve fait également l'objet de discussions en vue d'une implantation ultérieure de la petite massette.

Canton des Grisons

Dans le canton des Grisons, il y a encore 100 ans, les colonies de petite massette étaient relativement fréquentes sur les rives du Rhin, de Maienfeld à Rueun et Thusis, ainsi que le long de la Landquart jusqu'à Gräsch (BRAUN-BLANQUET et RÜBEL 1932). Les populations actuelles dans les Grisons se limitent à seulement trois stations: dans les communes de Castrisch, de Mastrils et d'Untervaz (Fig. 6).

Dans ce canton, un projet de conservation fut mené entre 1996 et 2000. Son objectif? Préserver et renforcer les dernières populations de la petite massette par des réintroductions ciblées et des mesures d'entretien. Les principes appliqués pour la réintroduction? Ne



Fig. 6. Population naturelle de la petite massette à Castrisch. Les mesures d'entretien ont entraîné ici un accroissement significatif du peuplement (photo D. Csencsics, 2007).

soustraire aucun matériel végétal des populations existantes pour ne pas les fragiliser davantage. Effectuer les essais uniquement dans la région d'Ilanz, à l'aide de matériel du Jardin botanique de Zürich provenant de Rueun, afin d'éviter un apport génétique extérieur.

Le bilan de ces réintroductions? Celles-ci eurent lieu à différents endroits de la région d'Ilanz de 1996 à 1998. Elles furent évaluées quelques années plus tard. De toutes les transplantations qui se situaient au niveau du Rhin antérieur près de Rueun et de Schnaus/Strada, et de la rivière Glenner près d'Ilanz, une seule survécut près de Rueun. Les autres furent détruites par les crues, ou se trouvaient dans des endroits soumis à une dynamique trop forte (CAMENISCH 1996, 1997, 1998, 2000).

Parallèlement, pour soutenir les populations naturelles restantes dans le canton, on rendit des tronçons du cours d'eau plus calmes et on pratiqua des remises en lumière par débroussaillage. A Untervaz, une clôture fut installée afin de protéger les rares exemplaires menacés des piétinements dévastateurs. En vain: en 2007, les amateurs de loisirs continuaient d'utiliser le même sentier après avoir escaladé la clôture. Les mesures d'entretien furent néanmoins bénéfiques dans leur ensemble, surtout les coupes d'éclaircies. Alors que les peuplements de Mastrils et d'Untervaz sont à peine plus dévelop-

pés qu'il y a dix ans, le nombre de tiges fertiles a quadruplé à Castrisch, pour atteindre 2500 en 2007.

Ces mesures préservent donc des populations existantes, mais à la base, un tel entretien ne correspond pas aux conditions dynamiques naturelles.

Canton du Valais

En Valais, la dernière population naturelle de *T. minima* était localisée à Gamsen, près de Brigue. Elle disparut en 1994. Auparavant, les plantes avaient été déplacées de Gamsen à Ardon, dans un bassin de rétention de l'auto-route. A partir de 1995, WERNER (1998) réalisa six transplantations avec du matériel d'Ardon au Bois de Finges. Là, entre Loèche et Sierre, le Rhône libre présente sur huit kilomètres un tronçon non chenalisé, synonyme de paysage alluvial exceptionnel au milieu d'une pinède d'importance européenne.

Pour toutes les introductions de la petite massette à Finges, les tiges furent transplantées avec la motte, à raison de 10 à 20 tiges par motte, et de 4 à 22 mottes par essai. Les premières floraisons furent observées trois ans plus tard.

Le bilan? Avant la crue de l'an 2000, la population la plus importante s'étendait sur 200 m² et comptait 460 tiges florifères. Une dépérit dès le début. Les quatre autres couvraient respectivement 1, 10, 16 et 155 m². Après la crue, une seule population fut d'abord retrouvée, faisant croire à la disparition des autres. Mais trois ans plus tard, toutes sauf une s'étaient régénérées. La crue eut une autre conséquence: la naissance de deux nouvelles populations grâce au transport, sur plusieurs centaines de mètres, de mottes comportant des rhizomes. En 2007, le Rhône de Finges abritait ainsi sept populations de *T. minima*, la plus grande comptant 7600 inflorescences sur près de 450 m² (Fig. 7). A titre de comparaison, on dénombre 2500 inflorescences environ dans la population naturelle la plus grande de Suisse (Castrisch). Mais les germinations semblent être rares et les quelques dizaines de plantules observées en 2006 n'ont pas survécu au printemps suivant, sans doute à cause de la sécheresse du sol.

Malgré sa largeur, le Rhône de Finges présente des conditions assez difficiles

pour *T. minima*: climat sec du Valais central, pente d'écoulement plus forte (1,5 % au lieu de 0,2 % ailleurs), rareté des plages de sable humide dans un lit couvert de gravier. Les difficultés de germination et de développement printanier peuvent s'expliquer par l'exploitation hydroélectrique qui dérive la quasi-totalité de l'eau à Loèche de novembre à avril.

Dès 2003, WERNER (2006) a testé des transplantations sur le Rhône chenalisé en dehors de Finges, en choisissant trois secteurs parmi les moins défavorables. En 2007, des pousses chétives survivent encore, mais leur nombre diminue chaque année et elles ne parviennent pas à fructifier. Les fluctuations artificielles du niveau de l'eau, qui peuvent atteindre 0,6 m dans une journée, semblent particulièrement néfastes.

En conclusion, il est difficile de prédire le développement des transplantations, même dans les endroits les plus favorables. Il vaut donc la peine de multiplier les essais pour répartir les chances, tout en assurant un suivi suffisamment long. Les grandes crues jouent un rôle très important pour la dispersion végétative et la création de surfaces favorables dans un lit large. Les difficultés de germination restent un problème pour l'avenir de l'espèce dans les conditions actuelles en Valais.



Fig. 7. La colonie la plus dynamique en Valais. On remarque la concurrence des herbes jaunes (*Calamagrostis* sp.) qui prospèrent dans le climat continental du Valais dès que le substrat devient sec (photo P. Werner, 2006).

Canton de Zürich

Dans le canton de Zürich, l'aire de répartition de la petite massette se situait à l'origine le long de la Reuss, dans la région Limmat - lac de Zürich - Linth, de même qu'en d'autres endroits plus ponctuels. Pour le Rhin, nous connaissons seulement d'anciennes stations de l'Argovie limitrophe, de nombreux autres habitats d'origine nous restant sans doute inconnus. A l'heure actuelle, il n'existe, dans le canton de Zürich, aucun habitat riverain approprié et de taille suffisante pour *T. minima*. La revitalisation de la Thur en amont de sa confluence avec le Rhin pourrait éventuellement en créer certains. Aussi le canton applique-t-il pour le moment les mesures suivantes:

Culture de conservation

Dans un jardin, des auxiliaires volontaires multiplient *T. minima* à partir de fragments de rhizomes provenant des bords du Lac de Constance à l'embouchure du Rhin. Cette culture permet de faire des expériences intéressantes. En effet, les graines mûres des plantes cultivées furent transportées sur quelques mètres par le vent jusqu'au substrat voisin (sable calcaire dépourvu de végétation, de 0 à 25 cm au-dessus du niveau de l'eau). Des plantules se développèrent tout de suite, poussèrent rapidement presque sans perte, produisirent de jeunes pousses, et l'année suivante des tiges fertiles. Ainsi, les graines ne sont capables de germer que pendant une courte période, le sol doit être sablo-limoneux, un gradient d'humidité augmente la probabilité d'endroits offrant les bonnes conditions pour la germination, les lieux d'implantation doivent être dépourvus de végétation.

Biotope secondaire

Entre 2003 et 2006, pour conserver certaines populations au moins pendant quelques années, on a procédé à la plantation de la petite massette au niveau de douze cours d'eau nouvellement créés: deux petits cours d'eau du Lac de Zürich (Seeried), un dans les zones alluviales revitalisées de la Limmat, deux étangs avec des fosses de gravier et d'argile, deux bassins à boue et cinq autres cours d'eau. L'espèce peut éventuellement coloniser des terrains en dehors de ces stations. Le plus souvent toutefois, *T. minima* disparaît

rapidement avec le développement de *T. latifolia*, *Phragmites australis*, etc. C'est pourquoi des essais sont effectués sur des rives de cours d'eau à dynamique artificiellement entretenue. On entretient par exemple des surfaces pionnières sur des rives d'étangs grâce à la pâture et au piétinement associé, avec suivi de l'évolution des peuplements (monitoring).

Depuis 1978, *T. minima* a pu se développer pendant plusieurs années dans une fosse de gravier près de Neftenbach, à deux endroits d'un bassin à boue, pour ensuite disparaître. D'où en 2005 des essais d'implantation dans de tels bassins de sédimentation. On peut avoir recours à cette solution lorsque les fluctuations à court terme du niveau de l'eau et la sédimentation ne sont pas trop importantes.

Biotope primaire

Enfin, l'espèce devrait retrouver un habitat le long de la Limmat, de la Thur, du Rhin, et éventuellement sur d'autres tronçons de rivières, de même que dans des deltas. Toutefois, une population viable ne pourra vraisemblablement se développer que si des mesures d'entretien (fauche extensive) accompagnent l'implantation.

Un projet de conservation en Autriche: le Parc naturel du Lech tyrolien

Depuis 2001, le gouvernement provincial du Tyrol a procédé à des renaturations de cours d'eau dans la vallée du Lech, ce qui a créé des conditions favo-

rables pour renforcer les deux seules populations de petite massette encore présentes près d'Unterpinswang.

En 2003, le département provincial de l'environnement initia un projet qui, en plus des mesures de renaturation du Lech et du Vils, prévoyait pour la petite massette les actions ciblées suivantes: 1) clarification de la situation actuelle du peuplement de l'espèce dans la vallée du Lech tyrolien et analyse des menaces; 2) entretien et évolution de l'habitat; 3) renforcement des populations dans les milieux de substitution en gravière et constitution d'une culture de conservation à cet endroit; 4) culture de conservation en jardin botanique pour permettre la sécurisation du matériel génétique et la réintroduction; 5) apport de jeunes plants et de graines fraîchement récoltées sur des surfaces de renaturation à l'intérieur du parc naturel du Lech tyrolien; 6) monitoring des essais de réintroduction; 7) évolution des objectifs à définir pour préserver à long terme l'espèce et son habitat au Tyrol (Fig. 8).

Etat initial du peuplement

On dénombra d'abord les tiges stériles et fertiles des populations actuelles dans la vallée du Lech. La comparaison avec la dernière évaluation de 1988 (MÜLLER 1991), fit apparaître une très nette diminution des effectifs. Plusieurs raisons expliquent ce déclin important de la population de la gravière: l'étang qui l'occupait fut comblé, le niveau de la nappe phréatique s'abassa et les peuplements, à l'origine de grande

étendue, furent éliminés de la rive de l'étang par la concurrence des roseaux et des saules buissonnants. Seule une certaine dynamique liée à l'exploitation de la gravière permit de préserver une petite population dans un fossé inondé.

En revanche, la population d'Unterpinswang s'était nettement agrandie par rapport à 1988. Comme il s'agit d'un bras avec des épis qui ne reçoit de l'eau qu'en cas de forte crue, la seule cause possible de cet accroissement est la crue de 1999. Cette zone présente encore un certain nombre d'espèces typiques des zones alluviales, comme la myricaire d'Allemagne. Toutefois, les saules et les aulnes tendent à prendre le dessus (MÜLLER *et al.* 1992). En 2003, un fourré de saules drapés de 3 mètres de haut recouvrait déjà les petites massettes.

Mesures pour la stabilisation des populations existantes

Dans la gravière, les saulaies buissonnantes et les roseaux furent supprimés sur environ 1 hectare en juin 2004 pour offrir à la population restante des surfaces à recoloniser. Un bras mort fut également aménagé à proximité du Lech. Une surface de multiplication y fut créée la même année à partir de plus de 100 jeunes plants issus de culture et de graines fraîchement récoltées. Celle-ci doit permettre la mise à disposition de plantes pour d'autres projets de réintroduction dans la vallée du Lech et au Tyrol.

En mai 2004, la colonie d'Unterpinswang fut débarrassée des saules buissonnants par une classe d'école de Vils. Ce déboisement doit réduire la concurrence de la végétation jusqu'à ce que soient mises en oeuvre des mesures de réactivation de la dynamique alluviale.

Culture de conservation et réintroduction

La réintroduction de plantes cultivées en serre à partir de graines (Fig. 9) a été testée en trois endroits de la vallée du Lech (Elmen, Weissenbach et la gravière d'Unterpinswang), de même que dans la vallée de Vils, avec les résultats suivants:

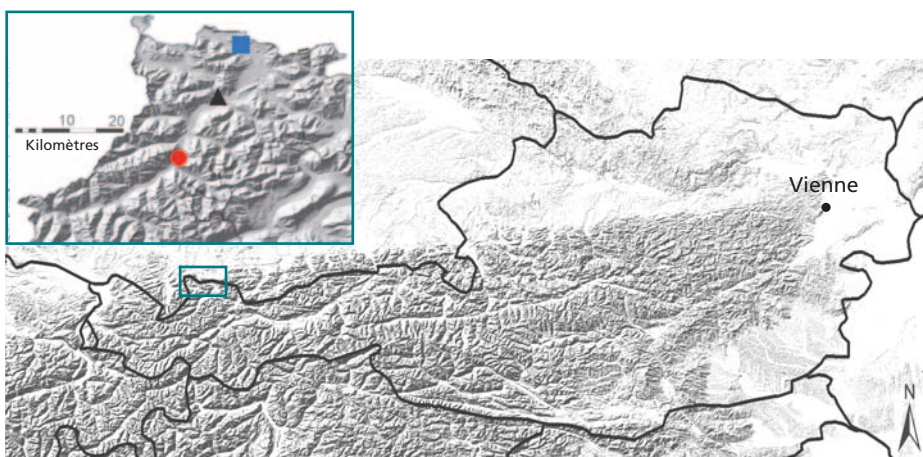


Fig. 8. La vallée du Lech se situe au nord-ouest de l'Autriche. L'extrait de carte présente la situation de Pinswang (carré bleu), de Weissenbach (triangle noir) et d'Elmen (cercle rouge).

1) La réintroduction de jeunes plants dans des stations adaptées ne pose aucun problème. Condition déterminante cependant: la petite massette doit être implantée dans un substrat sablo-limoneux, avec au moins quelques raccordements à l'eau. Les rives de bras morts récents et complètement dépourvus de végétation se présentent comme les plus prometteuses. Mais dès que des Characées ou des plantes palustres comme l'héleocharis des marais (*Eleocharis palustris*) apparaissent dans ces eaux mortes, les implants ont une croissance réduite et dépérissent en partie.

2) Pour que la petite massette s'établisse à long terme, il faut des zones alluviales suffisamment étendues afin de réduire le risque de disparition lors de crues extrêmes. La crue centennale de 2005 le montre: sur les petits tronçons alluviaux dynamiques du Lech près d'Elmen et de la vallée de Vils, toutes les plantes introduites furent recouvertes ou emportées par les flots. Une grande partie des plantes introduites près de Weissenbach et de la gravière d'Unterpinswang survécut au contraire à la crue qui ne modifia que partiellement cette zone alluviale plus étendue.



Fig. 9. Réintroduction de jeunes plants dans la vallée du Lech près d'Unterpinswang avec l'aide d'une classe (photo N. Müller 2006).

Monitoring

Depuis l'aide apportée aux espèces en 2004, les deux populations naturelles de petite massette tendent à s'accroître légèrement, même si elles n'ont pas encore atteint leur taille de 1989. L'augmentation plus forte observée dans la gravière d'Unterpinswang résulte des plantations supplémentaires effectuées dans une population formée de façon spontanée au niveau de la digue sur le Lech (Fig. 10).

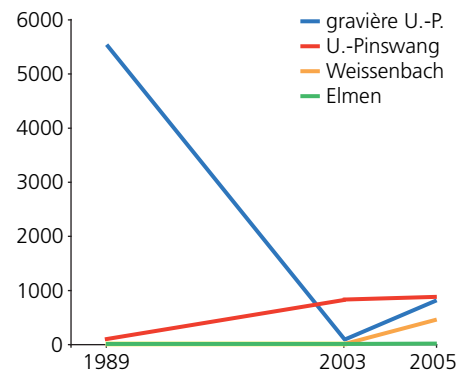


Fig. 10. Evolution de quatre populations de *T. minima* dans la vallée du Lech depuis 1989. Celles de Weissenbach et d'Elmen correspondent à des réintroductions, celles de la gravière et d'Unterpinswang, à des populations naturelles (graphique de N. Müller 2007).

Conséquences pour la pratique

Ainsi, la conservation d'une espèce végétale gravement menacée d'extinction requiert beaucoup d'efforts lorsqu'il ne reste pratiquement plus d'habitats appropriés sur place. La réussite des réintroductions semble aussi souvent liée au hasard. Il ne faut pas oublier non plus qu'en dehors des exigences écologiques et du processus de germination, nos connaissances sur la biologie, l'écologie et la génétique de la petite massette sont très limitées. Cela vaut par exemple pour la différenciation génétique régionale entre les systèmes fluviaux. C'est pourquoi, avant d'en savoir plus, nous ne devons utiliser que du matériel autochtone pour la réintroduction. Grâce à l'expérience acquise lors des projets de conservation, nous pouvons néanmoins déduire les points suivants:

- La multiplication de l'espèce à partir de graines ne pose aucun problème en culture.
- La réussite de la germination dépend du degré de maturité des graines (presque aucune graine n'est capable de germer les années humides) et d'un ensemencement qui suit immédiatement la récolte.
- La réintroduction par transplantation de jeunes plants s'accompagne d'un taux de réussite considérable dans un endroit approprié. Celle au moyen de semis réussit moins bien.
- Ne sont adaptés à la réintroduction que les bras morts de cours d'eau récemment apparus et dépourvus de végéta-

tion, ou les bras secondaires calmes. Les colonisations échoueront dans les bras morts plus anciens.

- Au début, les essais de réintroduction devraient avoir lieu de préférence sur un tronçon renaturé. Il est alors possible que les rhizomes de populations emportées par une crue soient entraînés en aval vers des habitats nouvellement formés.
- Une implantation durable suppose des zones alluviales dynamiques avec des habitats suffisants, des eaux mortes sans cesse reconstituées ou des bras latéraux. Notons dans ce contexte que la question de la taille minimale de l'habitat ou de la population (population minimale viable) n'a pas encore été clarifiée. Les réintroductions sur de petits tronçons de cours d'eau renaturés sont peu prometteuses, la menace d'extinction étant élevée en présence de crues de grande ampleur.
- La formation de nouvelles populations devrait se poursuivre jusqu'à ce que l'espèce soit apte à en constituer spontanément de nouvelles comprenant au moins quelques milliers d'individus.
- Les endroits coupés de la dynamique des cours d'eau (p.ex. les étangs) ne devraient être utilisés que pour la multiplication de matériel végétal en vue de réintroductions ultérieures car la durée de vie escomptée d'une population de *T. minima* y est courte.
- En principe, les essais de réintroduction ne sont à effectuer qu'avec du matériel autochtone. Ils doivent aussi être documentés de façon régulière et publiés ou signalés.

Perspectives

La petite massette habite un biotope qui s'est raréfié. Elle est considérée dans toute l'Europe comme espèce végétale menacée. Les projets de conservation ou de réintroduction ne réussiront qu'en présence de paysages fluviaux de taille suffisante, laissés à l'état naturel ou renaturés, comme l'illustre l'exemple du parc naturel du Lech tyrolien. Dans les espaces paysagers aujourd'hui densément peuplés, la création de paysages fluviaux à grande échelle n'est plus possible, mais les biotopes alluviaux utilisés par l'homme peuvent offrir des conditions adéquates. En effet, le pacage extensif, le débroussaillage ou la fauche peuvent exercer des influences dynamiques très positives sur les peuplements de la petite massette (et d'autres espèces alluviales) puisqu'ils permettent de réduire les espèces dominantes ou concurrentielles. Ainsi, la gamme des habitats potentiels de la petite massette est identifiable dans le delta du Rhin sur le lac de Constance. L'espèce pousse là-bas sur les rives du delta proches de l'état naturel. Elle colonise aussi les „prairies“ occasionnellement tondues et souvent inondées entre les digues. Elle est même présente dans les zones plus sèches au niveau de digues nouvellement édifiées. Dans le canton de Zürich, certains anciens habitats étaient également des zones alluviales exploitées de façon extensive par l'homme. En revanche, la petite massette a presque disparu d'un endroit en Valais lorsqu'un bassin de rétention de l'autoroute fut utilisé pour le pacage des chèvres en automne. Notons aussi que des interventions artificielles augmentent certes la durée de vie d'une population en place, mais elles ne garantissent pas pour autant la survie autonome et à long terme de l'espèce.

L'objectif prioritaire consiste donc à préserver ou à rétablir un habitat approprié de qualité et de taille suffisantes.

Bibliographie

- ALLENDORF, F.W.; LUIKART, G., 2007: Conservation and the Genetics of Populations. Malden, Blackwell. p. 642.
- BRAUN-BLANQUET, J., RÜBEL, E., 1932: Flora von Graubünden. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel Zür. 7: 1–382.
- CAMENISCH, M., 1996a: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 1996b: *Typha minima* Hoppe (Kleiner Rohrkolben) – Stirbt ein Spezialist unserer Flussauen aus? Jahresbericht Naturforschende Gesellschaft Graubünden 108: 199–208.
- CAMENISCH, M., 1997b: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 1998: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 2000: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Abschlussbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- ENDRESS, P.K., 1975: Verbreitungsrückgang von *Myricaria germanica* Desv. und *Typha minima* Hoppe auf der Alpennordseite Graubündens. Vierteljahrsschr. Nat.forsch. Ges. Zür. 120: 1–14.
- FLOSS, I.; KEEL, A., 2004: Aktionsplan Kleiner Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe). Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- GALEUCHET, D.J., 1998: Stirbt der kleine Rohrkolben (*Typha minima*) in Europa aus? Diplomarbeit am Institut für Systematik und Botanik der Universität Zürich.
- GALEUCHET, D.J.; HOLDEREGGER, R.; RUTISHAUSER, R.; SCHNELLER, J., 2002: Isozyme diversity and reproduction of *Typha minima* populations on the upper River Rhine. Aquat. Bot. 74: 19–32.
- GALEUCHET, D.J.; HOLDEREGGER, R., 2005: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima*) – Vegetationsaufnahmen,

Monitoring und genetische Herkunftsanalysen. Bot. Helv. 115: 15–32.

- KÄSERMANN, C.; MOSER, D.M., 1999: *Typha minima*. In: Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. BUWAL, Bern.
- KELLER, M.; KOLLMANN, J.; EDWARDS, P.J., 2000: Genetic introgression from distant provenances reduces fitness in local weed populations. J. Appl. Ecol. 37: 647–659.
- KÖHLER, C., 2006: Recherche de sites favorables pour la réimplantation de *Typha minima* Hoppe dans le canton de Genève. Diplomarbeit, Ecole d'Ingénieurs, Lullier.
- LAUBER, K.; WAGNER, G., 1998: Flora Helvetica. Bern, Paul Haupt.
- MÜLLER, N., 1991: Verbreitung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). Hoppea 50: 323–341.
- MÜLLER, N., 1995: Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflusslandschaften unter dem Einfluss des Menschen. Ber. Bayer. Akad. Nat.schutz Landsh. pfl. 19: 125–187.
- MÜLLER, N., 2007: Zur Wiederansiedlung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in den Alpen – eine Zielart alpiner Flusslandschaften. Natur in Tirol 13: 180–193.
- WERNER, P., 1998: Essais de réintroduction de la petite massette *Typha minima* sur le Rhône de Finges VS et recommandations pour la revitalisation des grandes rivières alpines. Bull. Murithienne 116: 57–67.
- WERNER, P., 2001: Observations sur la distribution des Orthoptères des zones alluviales dans les Alpes occidentales et sur leur valeur d'indicateurs pour la revitalisation des grandes rivières. Bull. romand entomol. 19: 27–46.
- WERNER, P., 2006: Tests *Typha minima* VS – Rapport 2006 et aperçu du bilan 1995–2006. Rapport, CPS/SKEW.

Auteurs

Daniela Csencsics, WSL, CH-8903 Birmensdorf, daniela.csencsics@wsl.ch
David Galeuchet, CH-8180 Bülach, dgaleuchet@bluewin.ch
Andreas Keel, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, CH-8090 Zürich, andreas.keel@bd.zh.ch
Catherine Lambelet, Botanischer Garten Genf, CH-1292 Genf, Catherine.Lambelet@ville-ge.ch
Norbert Müller, Fachhochschule Erfurt, D-99051 Erfurt, n.mueller@fh-erfurt.de
Philippe Werner, CH-3971 Ollon, ph.werner@freesurf.ch
Rolf Holderegger, WSL, CH-8903 Birmensdorf, rolf.holderegger@wsl.ch

Notice pour le praticien ISSN 1012-6554

Concept

Les résultats de la recherche sont élaborés pour constituer des pôles de savoir et des guides d'action à l'intention des acteurs de la pratique. Cette série s'adresse aux milieux de la foresterie et de la protection de la nature, aux autorités, aux écoles ainsi qu'aux non-initiés.

Les versions allemandes de cette série sont intitulées

Merkblatt für die Praxis ISSN 1422-2876

Les éditions italiennes paraissent occasionnellement dans le périodique

Sherwood, Foreste ed Alberi Oggi.

Pour les dernières parutions, consultez

http://www.wsl.ch/publications/series/merkblatt/index_FR

Managing Editor

Dr. Ruth Landolt
Eidg. Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf
E-mail: ruth.landolt@wsl.ch
www.wsl.ch/publikationen/

Mise en page: Sandra Gurzeler, WSL

Traduction: Jenny Sigot, WSL

Impression:
Sihldruck AG