

Manuel pratique de la Berce géante

Directives pour la gestion et le contrôle d'une espèce végétale invasive en Europe



Editeurs:

Charlotte Nielsen, Hans Peter Ravn, Wolfgang Nentwig et Max Wade

Le texte a été traduit en français à partir de la version anglaise par J.-P. Airoldi, Université de Berne, Institut de Zoologie, Berne (Suisse).

Le projet:

„Giant Alien Project (2002-2005)“ a été financé par la Commission Européenne dans le cadre du 5^e Programme Cadre, 'EESD – Energy, Environment and Sustainable Development', contrat no EVK2-CT-2001-00128.

Partenaires: Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Danemark; University of Bern, Zoological Institute, Suisse; CABI Bioscience Switzerland Centre, Suisse; University of Hertfordshire, Dept. of Environmental Sciences, Grande-Bretagne; Justus-Liebig University of Giessen, Institute of Landscape Ecology and Landscape Planning, Allemagne; Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Botany, République tchèque; UFZ – Centre for Environmental Research Leipzig, Department of Ecological Modelling, Allemagne; Latvian Plant Protection Research Centre, Lettonie.

La »Russian Academy of Sciences, St. Petersburg«; le »Laboratory of Botany, University of Latvia« et le »Gauja National Park, Latvia“ sont des sous-contractants au projet.

Publication:

Forest & Landscape Denmark, Hoersholm Kongevej 11, DK-2970 Hoersholm, Denmark, sl@kvl.dk

Impression:

Il a été tiré 1000 exemplaires de cette brochure

ISBN:

87-7903-212-5

Layout:

Inger Gronkjaer Ulrich

Citation:

Nielsen, C., H.P. Ravn, W. Nentwig et M. Wade (eds.), 2005. Manuel pratique de la Berce géante. Directives pour la gestion et le contrôle d'une espèce végétale invasive en Europe. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

Remerciements:

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur contribution à ce manuel:

Lars Frøberg, Botanical Museum, Lund University, Suède; Dmitry Geltman, the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russie; Zigmantas Gudžinskas, Institute of Botany, Vilnius, Lituanie; Anders Often, Norwegian Institute for Nature Research, Norvège.

La version française a été partiellement financée par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (Suisse).

Ce manuel est disponible en 8 langues sur le site internet: www.giant-alien.dk

Manuel pratique de la Berce géante

Directives pour la gestion et le contrôle d'une espèce végétale invasive en Europe

Auteurs:

Olaf Booy, Dept. of Environmental Sciences, University of Hertfordshire, Grande-Bretagne

Matthew Cock, CABI Bioscience Switzerland Centre, Suisse

Lutz Eckstein, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Allemagne

Steen Ole Hansen, Zoological Institute, University of Bern, Suisse

Jan Hattendorf, Zoological Institute, University of Bern, Suisse

Jörg Hüls, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Allemagne

Šárka Jahodová, Dept. of Environmental Sciences, University of Hertfordshire, Grande Bretagne

Lukáš Krinke, Regional Museum Kladno, République tchèque

Lenka Moravcová, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, République tchèque

Jana Müllerová, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, République tchèque

Wolfgang Nentwig, Zoological Institute, University of Bern, Suisse

Charlotte Nielsen, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Danemark

Annette Otte, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Allemagne

Jan Pergl, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, République tchèque

Irena Perglová, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, République tchèque

Ilze Priekule, Latvian Plant Protection Research Centre, Lettonie

Petr Pyšek, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, République tchèque

Hans Peter Ravn, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Danemark

Jan Thiele, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Allemagne

Olga Treikale, Latvian Plant Protection Research Centre, Lettonie

Sviatlana Trybush, Plant and Invertebrate Ecology Division, Rothamsted Research, Grande-Bretagne

Ineta Vanaga, Latvian Plant Protection Research Centre, Lettonie

Rüdiger Wittenberg, CABI Bioscience Switzerland Centre, Suisse

Table des matières



Photo: R. Wittenberg

1	Introduction	5
2	Origines et historique	6
3	Identification	10
4	Biologie et écologie de la plante	14
5	Dispersion des graines	18
6	Effets sur la flore environnante	20
7	Dangers en relation avec la santé publique et instructions de sécurité	22
8	Mesures préventives, détection précoce et éradication	24
9	Evaluation des méthodes de contrôle et de lutte	30
10	Restauration de la végétation	38
11	Planification d'un programme de gestion	41
12	Bibliographie	42

1 Introduction

Des plantes invasives étrangères à la flore indigène telles que la berce de Mantegazzi ou berce du Caucase deviennent de plus en plus problématiques. Tout comme les autres continents confrontés aux problèmes causés par l'invasion de telles espèces, l'Europe à son tour est touchée par des espèces non-indigènes ayant un impact négatif sur différents écosystèmes. La berce du Caucase et d'autres espèces invasives non-indigènes conduisent à une diminution locale de la diversité floristique. De plus, elles peuvent provoquer des dégâts considérables sur le plan économique, et peuvent parfois aussi représenter un risque pour la santé humaine. Aucun moyen universel n'existe pour arrêter l'expansion de ces plantes invasives, réduire leur impact ou prévenir des invasions futures.

Des solutions durables doivent être développées pour arrêter la dispersion d'une espèce invasive comme la berce de Mantegazzi et le projet « Giant Alien » sous l'égide du 5^e Programme cadre de l'Union européenne a opté pour une approche intégrée en vue de développer une telle stratégie durable pour la gestion d'espèces végétales non-indigènes en Europe. Le projet a débuté en janvier 2002 et s'est terminé en avril 2005. Il a impliqué huit partenaires de même que trois sous-contractants, et plus de 40 scientifiques de sept pays.

Nous avons étudié autant d'aspects pertinents que possible au sujet de la biologie et l'écologie de la berce de Mantegazzi en Europe, son aire d'expansion, ainsi qu'au Caucase, son aire d'origine: taxonomie et génétique, développement et phénologie (changements saisonniers et cycle de croissance), dynamique de population, pathologie, insectes herbivores et leur impact sur les plantes, ainsi que les interactions avec le sol, les nutriments, la couverture végétale et les changements dans l'utilisation des terres. Nous avons spécialement examiné les effets des herbicides, le pâturage et broutage, les agents pathogènes et les herbivores, ainsi que les modalités d'exploitation comme stratégies potentielles de contrôle contre l'invasion de berces de grande taille. L'objectif majeur de notre projet fut de fournir à toutes les autorités publiques européennes (par exemple les communes, les départements et comtés, les districts, les offices routiers, les offices de l'environnement) et aux propriétaires fonciers, des méthodes de gestion fondées scientifiquement, mais d'application simple et pratique, pour diminuer l'abondance et prévenir des invasions ultérieures des berces de Mantegazzi.

Ce guide est une tentative de diffusion, en peu de mots, des connaissances les plus actuelles au sujet de tous les aspects importants de la biologie, écologie, taxonomie et gestion des invasions de berces. Ce guide se réfère essentiellement à *Heraclium mantegazzianum*, mais est aussi utilisable pour les espèces voisines *H. sosnowskyi* and *H. persicum*. Tous les participants au projet ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce guide. Nous espérons qu'il encouragera les autorités publiques à tous les niveaux, mais aussi les propriétaires fonciers à s'occuper non seulement du problème aigu de la berce, mais également des espèces végétales invasives en général. Ce manuel a pour but d'empêcher que la berce de Mantegazzi et d'autres espèces n'éliminent les espèces animales et végétales indigènes, et devrait ainsi contribuer à sauvegarder la biodiversité sur le plan européen.

Des informations supplémentaires et le téléchargement de ce guide en plusieurs langues sont disponibles sur le site:

www.giant-alien.dk

2 Origines et historique

Berces géantes dans
l'aire d'origine à l'ouest
du Caucase



Photo: A. Otte

Plus de 20 espèces du genre *Heracleum* ont été recensées en Europe. Parmi elles, *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier, *Heracleum sosnowskyi* Manden et *Heracleum persicum* Desf constituent le groupe des Berces géantes. Leur taille et la dimension de leurs feuilles expliquent pourquoi on leur attribue le terme de «géant».

Heracleum mantegazzianum est originaire de l'ouest du Caucase, *Heracleum sosnowskyi* se trouve dans l'est et le centre du Caucase, dans l'ouest, le centre, l'est et le sud-ouest de la Transcaucasie, ainsi que le nord-est de la Turquie, alors que *Heracleum persicum* est originaire de la Turquie, de l'Iran et de l'Irak.

Heracleum mantegazzianum

Heracleum mantegazzianum, l'espèce de berce invasive la plus répandue, fut décrite pour la première fois en 1895. Cependant, d'après des relevés botaniques de plusieurs localités européennes (comprenant le Royaume-Uni, la Norvège et les Pays-Bas), l'histoire de l'introduction de cette plante en Europe a commencé bien plus tôt.

La première mention d'une introduction émane de Grande-Bretagne en 1817, lorsque *Heracleum mantegazzianum* fut recensée sur une liste de graines au «Kew Botanic Gardens» de Londres. En 1828, la première population naturelle fut recensée comme croissant à l'état sauvage dans le Cambridgeshire en Angleterre. Peu après, la plante commença à se propager rapidement à travers l'Europe. Des données historiques sont disponibles pour 19 pays; pour 14 d'entre eux (74%), elles sont antérieures à 1900, dans deux cas elles sont situées entre 1900 et 1920 et dans les trois pays restants elles sont postérieures à 1960.

Les introductions en Europe, à l'origine de la plupart des premières observations de l'ouest et du nord du continent, sont dues au caractère de curiosité ornementale de la plante. Des graines furent

échangées entre jardins botaniques où elles furent plantées, ainsi que dans de grandes propriétés. Cette mode continua pendant la plus grande partie du 19^e siècle. Cette pratique diminua et cessa finalement à la suite de la publication d'avertissements au sujet des dangers de la plante dans la littérature scientifique à partir du milieu du 19^e siècle.

Heracleum sosnowskyi

Heracleum sosnowskyi fut décrite pour la première fois en 1944 et introduite en Europe comme culture fourragère; sa biomasse importante fut mise en silo afin de nourrir le bétail. Etant donné que la plante était robuste et capable de prospérer sous des conditions climatiques froides, elle fut développée comme culture fourragère dans le nord-ouest de la Russie, où elle fut d'abord introduite en 1947. A partir des années 1940, elle fut introduite en Lettonie, Estonie, Lituanie, Biélorussie, Ukraine et l'ancienne Allemagne de l'est. Des projets d'implantation en Scandinavie furent abandonnés, en partie à cause de l'arôme anisé des plantes qui affectait le goût de la viande et du lait des animaux affouragés au moyen de cette espèce, mais aussi à cause des risques de santé pour les humains et le bétail. Dans certaines régions du nord de la Russie, cette production agricole continue jusqu'à ce jour.

Heracleum persicum

L'histoire de *Heracleum persicum* en Europe est moins claire, en partie parce que cette espèce fut la première à être décrite (1829) et que certaines déterminations ultérieures de cette plante comme *Heracleum persicum* étaient en fait *Heracleum mantegazzianum* ou *Heracleum sosnowskyi*. La seule population sauvage de cette plante connue en Europe se trouve en Scandinavie, où «Tromsø Palm» et *Heracleum 'laciniatum'* semblent être des synonymes.

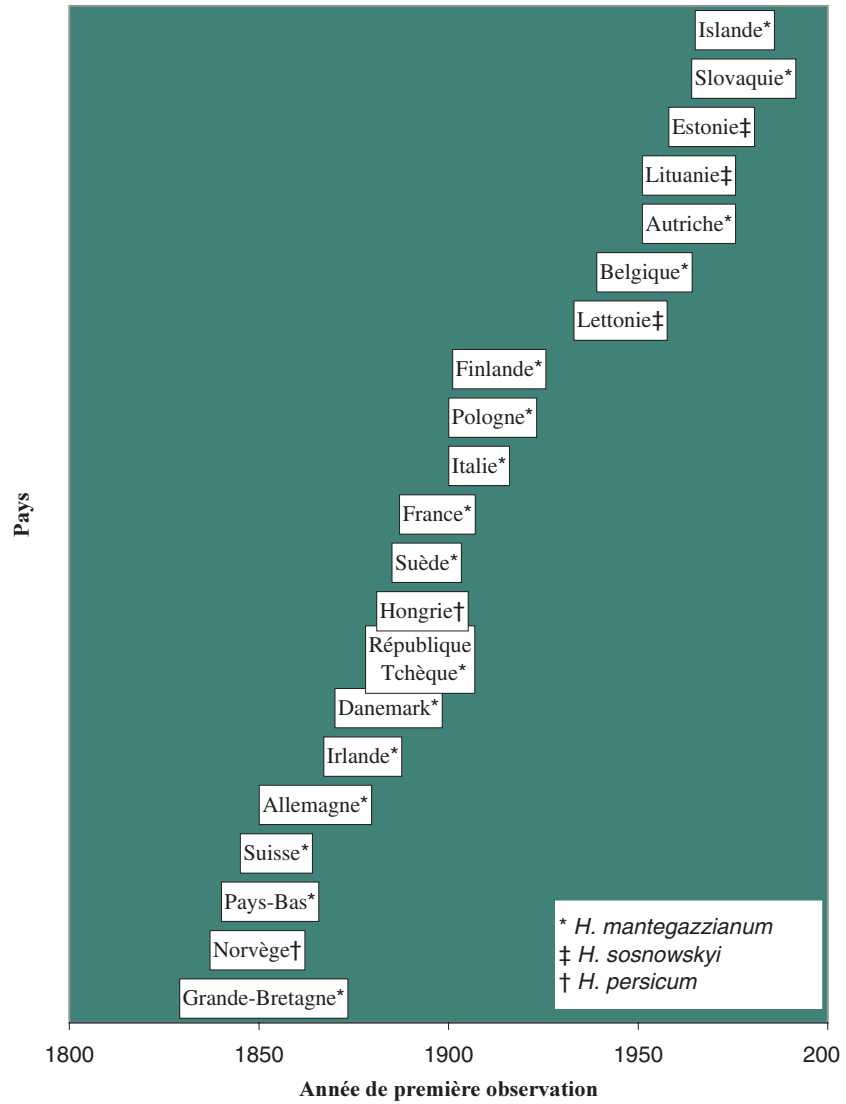
Les premières observations d'introduction se trouvent également dans la liste des graines des «Kew Botanic Gardens» de Londres montrant que *Heracleum persicum* fut obtenu en 1819. Des graines de populations londonniennes d'une plante semblable furent prises par des horticulteurs anglais et plantées dans le nord de la Norvège dès 1836.

Le mécanisme principal de dissémination de cette espèce semble à nouveau être d'origine ornementale. On ne sait pas, vu l'introduction probable de cette espèce dans un bon nombre de jardins botaniques européens, pourquoi sa distribution est relativement restreinte pour la plus grande partie de l'Europe.



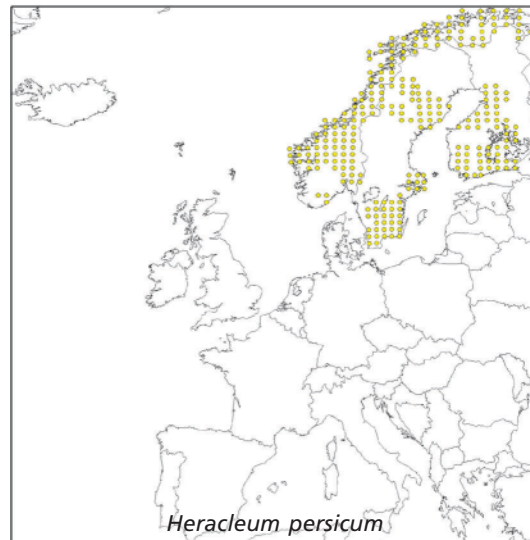
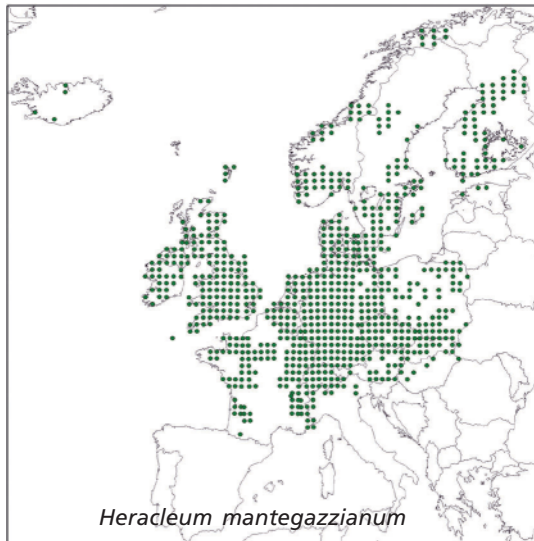
La Berce géante fut introduite en Europe comme plante ornementale

Photo: H.P. Ravn



Premières observations d'espèces invasives de *Heracleum* (*H. mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* et *H. persicum*) en Europe

Distribution présente de *H. mantegazzianum*, *H. persicum* et *H. sosnowskyi* en Europe. Les données pour la Norvège et la France sont basées sur la présence ou absence au niveau du comté/département. Par conséquent la distribution réelle est peut-être moins étendue que celle représentée. *Heracleum sosnowskyi* a aussi été rapporté de Biélorussie, Pologne, Russie et Ukraine, cependant, aucune donnée sur sa distribution n'a pu être trouvée



3 Identification

Heracleum mantegazzianum.



Photo: Donna Ellis, Uni. of Connecticut, www.forestryimages.org

Heracleum sosnowskyi



Photo: O. Treikale

Heracleum persicum (photo prise en fin d'été)

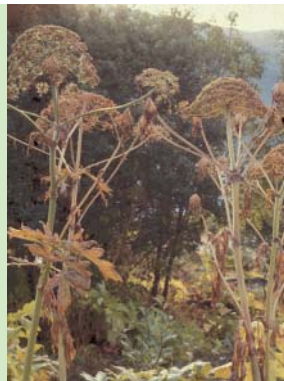


Photo: A. Often

Le nom Berce géante comprend un groupe d'espèces étroitement apparentées du genre *Heracleum* qui ont été introduites en Europe. Elles font partie des plantes herbacées les plus grandes d'Europe; par leur stature et la formation de colonies imposantes, ces plantes sont bien connues des services de gestion des cours d'eau et des exploitants agricoles dans la plupart des pays d'Europe centrale et du nord.

Berces invasives de grande taille en Europe – *Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi*, *H. persicum*

La caractéristique la plus frappante de ces espèces est sans aucun doute leur taille. Elles peuvent atteindre 4-5 m. Les tiges ont normalement un diamètre de 5-10 cm à la base (moins chez *H. persicum*) et sont couvertes de taches pourpres ou sont uniformément pourpres. Les feuilles des plantes à maturité sont divisées de différentes manières, soit en trois lobes de taille comparable, parfois à leur tour divisés de manière semblable (feuilles ternatiséquées), soit divisées en plus de 3 lobes rangés de part et d'autre de la nervure principale (feuilles pennées). Les feuilles peuvent atteindre 3 m de longueur. Les fleurs blanches, ou plus rarement roses, forment une ombelle atteignant 80 cm de diamètre. Chaque ombelle composée a 30-150 rayons. Au total, une plante peut produire plus de 80'000 fleurs. La floraison a lieu normalement de juin à août. Les fruits ovales sont formés en juillet, puis deviennent secs et bruns avec des renflements (côtes) parcourus de canaux oléagineux. *H. mantegazzianum* et *H. sosnowskyi* sont des plantes annuelles (elles meurent après la floraison), mais *H. persicum* est pérenne. Toutes les berces invasives de grande taille contiennent une sève phototoxique.

Les caractères typiques de chaque espèce sont présentés dans le table 1¹

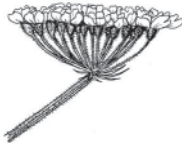




Afin d'éviter de détruire les espèces indigènes qui peuvent ressembler aux Berces géantes invasives, il est important d'être capable de les distinguer. Même des personnes expérimentées peuvent avoir des doutes au début de l'année, lorsque les plantes sont à l'état végétatif et que les feuilles n'ont pas atteint leur taille maximale. Certaines espèces, principalement de la famille des Apiacées, sont parfois confondues avec la Berce géante ou d'autres berces de grande taille, mais qui ne sont généralement pas invasives et contre lesquelles on ne devrait pas lutter.

Berces indigènes – *Heracleum sphondylium*, *H. sibiricum*

Ces plantes sont étroitement apparentées aux Berces géantes, mais sont plus petites – taille de 60-200 cm. Les feuilles sont larges, divisées de manière grossière et très poilues, ne dépassant généralement pas une longueur de 60 cm. Les fleurs blanches ou verdâtres forment des ombelles d'environ 20 cm de diamètre. Ces espèces non-invasives sont fréquentes dans les champs, les haies et le long des routes en Europe.

¹ La taxonomie des Berces géantes n'est pas encore tout à fait claire et les descriptions de *H. mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* et *H. persicum* sont préliminaires

Tableau 1 Caractères des espèces de Berces invasives

Espèce	Taille (cm)	Tige	Fleur	Fruit	Distribution
Berce géante <i>Heracleum mantegazzianum</i>	200-400 (-500)	Haut de la tige à longs poils; bas de la tige grossièrement cannelé et plus ou moins poilu. Epaisseur jusqu'à 10 cm à la base avec des taches pourpres			Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Finlande, France, Grande-Bretagne (incluant l'Irlande du Nord), Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Liechtenstein, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République Tchèque, Russie, Slovaquie, Suède, Suisse, Présence occasionnelle ou possible en: Biélorussie, Estonie, Lettonie, Lituanie, Russie et Ukraine
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	100-300	Tige cannelée à pillosité faible et taches pourpres	Flours blanches, parfois roses. Pétales externes rayonnant, de 9-10 mm de long. Ombelles composées légèrement convexes, de 30-50 cm de diamètre. 30-75 rayons à poils courts		Allemagne, Biélorussie, Estonie, Hongrie Lettonie, Lituanie, Pologne, Russie, Ukraine
<i>Heracleum persicum</i>	(100-) 150-300	Tige pourpre de 1.5-2 cm d'épaisseur à la base. Toute la plante émet une odeur d'anis			Danemark, Finlande, Norvège, Suède Présence possible en: Grande-Bretagne, Hongrie, Lettonie

Dessins: J.C. Schou






Photo: O. Treikale.



Feuilles de *Heracleum sosnowskyi* (gauche) et *H. mantegazzianum* (droite)

Photo: C. Nissen

Tableau 2 Caractères des espèces de Berces indigènes

Espèce	Taille (cm)	Tige	Feuille	Fleur	Fruit	Distribution
Berce des prés/ Patte d'ours <i>Heracleum sphondylium</i>	80-200 (-300)	Tige inférieure peu poilue, partie supérieure à pillosité plus dense. Profondes cannelures				Majeure partie de l'Europe à l'exception de l'extrême nord et d'une grande partie de la région méditerranéenne
<i>Heracleum sibiricum</i>	60-100	Tige inférieure densément poilue, partie supérieure peu poilue. Tige cannelée	Feuille pennée divisée en lobes de 5-7 segments, à bord arrondi ou dentelé ou en dents de scie. Pillosité plutôt dense à la face inférieure	Fleurs jaune verdâtre. Pétales externes non- ou que faiblement rayonnant. Rayons des ombelles à poils épars, presque lisses. 12-25 rayons	Fruit ovoïde; 7-8 mm de long, 5-6 mm de large. Lisse	Nord-est et centre-est de l'Europe ainsi que le centre et le sud-ouest de la France

Dessins: J.C. Schou



Heracleum sphondylium

Photo: Biopix.dk



Heracleum sibiricum

Photo: Biopix.dk

Autres espèces pouvant être confondues avec les Berces géantes

Le panais (*Pastinaca sativa*) se reconnaît facilement à ses fleurs jaunes et aux feuilles à division simple en plus de cinq lobes rangés de part et d'autre de la nervure principale (feuille pennée) et en forme de v à la base. Cette plante est fréquente le long des routes, ainsi que dans les champs et sa distribution couvre la majeure partie de l'Europe, à l'exception de l'Arctique, mais seulement comme échappée de culture dans les régions nordiques. Sa sève peut causer une photodermatose.



Panais (*Pastinaca sativa*)

Photo: Biopix.dk

L'angélique des jardins (*Angelica archangelica*) est une plante de jardin fréquente, cultivée pour ses tiges aromatiques et les essences que l'on peut distiller des graines et de la racine. La plante atteint une taille de 100-230 cm, les ombelles sont fortement convexes, les fleurs sont verdâtres et les fruits ovales n'ont pas de côtes à canaux oléagineux. Plante naturalisée le long des cours d'eau et dans les décombres de l'Europe du nord et de l'est. La sève peut provoquer des irritations de la peau.



Angélique des jardins (*Angelica archangelica*)

Photo: Biopix.dk

L'angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) ressemble quelque peu à l'angélique des jardins et les deux espèces peuvent être confondues avec une Berce géante à cause de leur grande taille (2 m ou plus), leur tige pourpre et les grandes inflorescences. L'angélique sauvage est presque dépourvue de poils et présente des bandes pourpres caractéristiques à la base des feuilles ou de leurs divisions. Elle est fréquente dans toute l'Europe et croît dans les endroits humides, en particulier au bord des lacs et cours d'eau.



Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*)

Photo: Biopix.dk

4 Biologie et écologie de la plante

Les fleurs sont disposées en ombelles



Photo: C. Nielsen

Floraison et production de graines

La Berce géante peut vivre plusieurs années, mais elle meurt après avoir produit ses graines. Elle se maintient sous forme de rosette et fleurit généralement entre la troisième et la cinquième année. En conditions non favorables, si l'habitat est pauvre en nutriments, ombragé ou sec, ou lorsque la plante est constamment broutée, la floraison est reportée jusqu'à ce que des réserves suffisantes aient été accumulées. Dans de telles conditions, les plantes peuvent vivre au moins 12 ans. En moyenne, elles fleurissent plus tôt en Europe que dans leur aire d'origine caucasienne. Elles ne se multiplient pas de manière végétative et se reproduisent uniquement au moyen de leurs graines. Une bonne compréhension des modalités biologiques de la floraison et des mécanismes de la reproduction de cette plante sont indispensables au succès de son contrôle et/ou éradication.

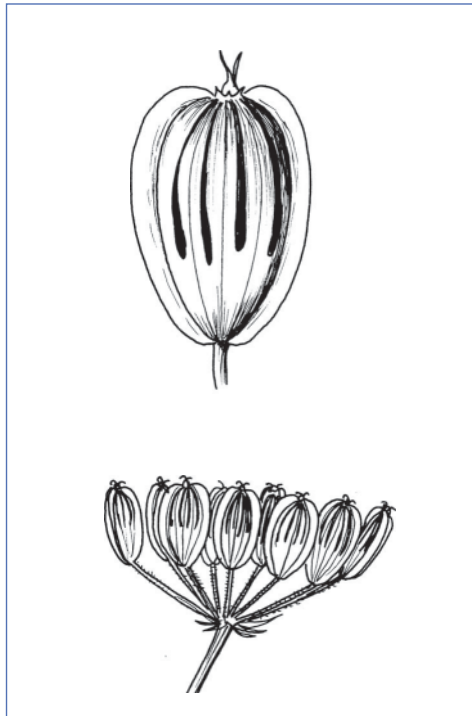
Les fleurs sont disposées en ombelles composées; elles sont hermaphrodites (parties mâles: étamines, et femelles: carpelles dans la même fleur) et entomogames (pollinisation par les insectes); les grains de pollen arrivent à maturité avant les structures femelles. Les graines résultent de la fécondation de deux plantes différentes (allofécondation ou fécondation croisée), mais il y a un chevauchement entre phases mâle et femelle, ce qui rend l'autofécondation possible. Les graines produites par autofécondation sont viables; plus de la moitié germe et donne naissance à des plantules saines. Cela signifie que même une plante isolée, résultant d'un événement de dispersion à longue distance, est capable de fonder une nouvelle population.

En Europe centrale, les plantes fleurissent de mi-juin à fin juillet et les graines sont libérées de la fin août à octobre. Ce qui est appelé communément fruit est en réalité formé de deux méricarpes (akènes) ailés, contenant chacun une graine. Pour simplifier, l'unité de reproduction est appelée «graine» dans ce manuel, au lieu du terme correct de «méricarpe». En moyenne, une plante produit environ 20'000 graines (près de la moitié étant portée par l'ombelle terminale), mais des plantes avec plus de 100'000 graines ont été signalées. Bien qu'un certain nombre de graines soient mortes et ne germeront donc pas, le potentiel reproducteur de la plante est très élevé.

Banque de graines et germination

Une fois les graines libérées de l'ombelle, leur maturation se fait dans une banque de graines temporaire de courte durée, qui est une étape importante dans le processus de développement d'une population. La majorité des graines (95%) sont concentrées dans les 5 premiers cm du sol. En automne, la banque de graines dans les stations à forte densité peut contenir jusqu'à 12'000 graines/m² (une moyenne de 6'700 a été observée). Certaines graines de la banque sont mortes, d'autres meurent au cours de l'hiver, mais il en reste en moyenne plus de 2'000 par m² au printemps, qui pour la plupart sont prêtes à germer, car elles ne sont plus au stade de dormance.

La dormance est définie comme stade pendant lequel la graine ne germe pas, bien que les conditions externes soient favorables. Les graines de plusieurs espèces de plantes peuvent rester enfouies dans le sol pendant longtemps sans subir de dommages, pour autant que les conditions soient favorables; c'est ce qui constitue la banque de graines. Cela permet aux graines d'attendre que les conditions deviennent favorables et réduit la mortalité des nouvelles plantules. Lorsque les graines de la Berce géante sont libérées de l'ombelle, elles contiennent un embryon imparfaitement développé et presque toutes sont dormantes et ne germeront pas en automne. Avant la germination, une phase de croissance embryonnaire et une interruption de la dormance par une température basse et l'humidité requises sont nécessaires. Une période de deux mois à 2-4 °C est suffisante pour mettre fin à l'état de dormance en conditions expérimentales; dans la nature, la



A gauche: Le fruit consiste en méricarpes (akènes) ailés, contenant chacun une graine.

Dessins: J.C. Schou.

A droite: Presque toutes les graines produites à la fin de l'été sont en état de dormance et ne germent pas en automne. La dormance est interrompue grâce au conditions de froid et d'humidité en automne et hiver.

Photo: H.P. Ravn



Dessins: J. Ochsmann

Plantules et développement de la feuille de Berce géante.

dormance prend fin au cours de l'automne et de l'hiver. Lors de la germination printanière, la banque de graines se vide en grande partie à la suite de la germination et en été, elle ne contient plus qu'environ 200 graines vivantes par m². Celles-ci restent dormantes et environ 8% survivent dans le sol pendant plus d'une année, alors que 5% survivent pendant deux ans après avoir été libérées par l'organisme parental. Les informations publiées au sujet de la durée de survie des graines dans le sol sont variables et dans une large mesure sujettes à caution, car déduites de manière indirecte. Cela ne peut se faire de manière digne de confiance qu'expérimentalement en enterrant des graines et en suivant leur devenir au cours du temps. Néanmoins, le fait qu'au moins une partie des graines survivent pendant au moins deux ans est crucial pour le déroulement d'une invasion et des mesures de lutte adéquates. Etant donné la fécondité élevée (capacité à produire des descendants), une plante unique germinant à partir d'une banque de graines pourrait déclencher une nouvelle invasion.

Une fois la dormance terminée, les graines germent très facilement (environ 90% en conditions de laboratoire à 8-10 °C). Dans la nature, les plantules atteignent des densités élevées, de l'ordre de plusieurs milliers/m² (de mars à avril). Bien que 98% des plantules meurent à la suite de la compétition avec leurs congénères lors du processus d'auto-réduction de la densité, ainsi que de l'ombre projetée par les plantes adultes, les plantes survivantes couvrent presque totalement le sol de grandes rosettes de feuilles lors des années consécutives. Les populations qui se développent rapidement éliminent par leur ombrage d'autres espèces et la Berce géante domine ainsi dans les

sites envahis. En moyenne environ 10% des plantes fleurissent et accomplissent leur cycle vital, alors que le reste survit au stade de rosette jusqu'à l'année suivante.

Caractéristiques biologiques et écologiques du pouvoir d'invasion

Les principales caractéristiques biologiques et écologiques permettant à la Berce géante d'envahir de nouveaux sites avec autant de succès peuvent être résumées ci-dessous:

- germination au premier printemps avant que la végétation résidente n'apparaisse;
- faible mortalité des plantes une fois établies
- croissance rapide de rosettes permettant un rapide développement des populations, ainsi que capacité à former un couvert dense en plaçant leurs feuilles au-dessus de la végétation existante;
- proportion stable de plantes qui fleurissent et produisent des graines;
- capacité des plantes lorsque les conditions sont défavorables de reporter la floraison jusqu'à ce que des réserves suffisantes se soient accumulées;
- floraison suffisamment précoce lors de la période de végétation permettant un cycle complet de développement des graines;
- capacité d'autofécondation produisant des graines viables;
- fécondité élevée permettant à une plante unique de débiter une invasion;
- densité élevée de graines dans la banque de graines, avec certaines d'entre elles capables de survivre plus d'un an;
- terminaison efficace de la dormance par les basses températures hivernales;
- pourcentage très élevé de germination, indépendamment de l'endroit sur l'organisme-mère où les graines ont été produites.

Ces traits, en plus de la dispersion efficace des graines à la suite des activités humaines, l'eau et la pluie, donnent à la Berce géante un immense pouvoir d'invasion potentiel. La plupart d'entre eux sont aussi valables pour les autres berces invasives.



Forte densité de plantules dans la partie russe du Caucase

Photo: M.J.W. Cock

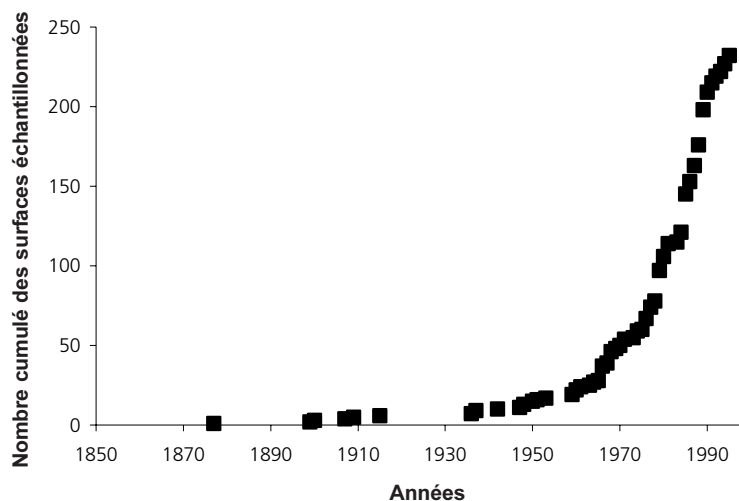
5 Dispersion des graines



Photo: P. Pyšek

Quel est le sort du très grand nombre de graines produites par la Berce géante? La plupart des graines sont libérées et forment une banque de graines temporaire de courte durée à proximité immédiate de l'organisme parental. Pour des individus d'une taille de 2 m, 60-90% les graines tombent sur le sol dans un rayon de 4 m de l'organisme parental et la densité des graines diminue rapidement avec l'éloignement de la source. Certaines graines sont distribuées à des distances plus grandes et peuvent contribuer à l'invasion de nouveaux sites.

Dynamique de l'invasion de la Berce géante en République tchèque (surfaces de 11 x 12 km)





Les graines peuvent être disséminées à grande distance, mais la plupart d'entre elles tombent à proximité de l'organisme parental

Photo: P. Pyšek

Plusieurs moyens principaux de dispersion des graines sont connus pour la Berce géante; certains sont d'origine naturelle, d'autres ont besoin de l'assistante humaine. Les populations croissent souvent le long de cours d'eau et rivières et l'eau peut disséminer les graines de manière très efficace, en grand nombre et à des distances considérables. La dispersion à longue distance qui conduit les graines loin de la population source sont un important mécanisme de dispersion, par exemple lors de crues et d'inondations.

La Berce géante est aussi disséminée par diverses activités humaines; par exemple, les fossés le long des routes et les bordures sont parmi les habitats typiques de cette espèce. Les graines peuvent se coller aux pneus des voitures qui passent et être transportées loin de l'endroit où elles furent produites. Des ombelles entières, avec des graines à l'état sec, sont parfois transportées par des personnes comme décoration. D'autres mécanismes de dispersion par activités humaines comprennent la translocation de graines par transport de sol ou la dispersion par fixation des graines sur les habits ou sur la fourrure d'un animal, comme le mouton ou les bovins. Le vent est un vecteur important de dispersion locale, spécialement en hiver lorsque les graines sont emportées par le vent sur sol gelé ou couvert de glace.

Si des sites favorables sont disponibles, un taux élevé de dissémination est possible aussi bien au niveau local que régional. Au niveau local, un front d'invasion de populations de Berce géante, avançant à un taux moyen d'environ 10 m/année, a pu être observé en République tchèque, la surface envahie s'accroissant de plus de 1'200 m² annuellement dans une région fortement envahie. Au niveau du pays, le nombre de localités a doublé tous les 14 ans pendant la phase d'invasion rapide. Ces valeurs sont relativement modestes en comparaison d'autres espèces invasives vues sur le plan mondial.

6 Effets sur la flore environnante

Groupement clairsemé de Berce géante.



Photo: J. Hüls

Les espèces invasives de grande taille de Berce peuvent créer des groupements de formes et densités variées. Ceux-ci peuvent aller de quelques m² à plusieurs hectares, et de petits groupes, des bandes ou des franges peuvent se trouver par ex. le long d'une rivière. De tels groupements en bande étroite sont néanmoins remarquables à cause de la grande taille de la plante, mais n'occupent jamais de grandes surfaces. La densité des populations de la Berce géante peut varier considérablement. Sur la plus grande partie de son aire de répartition, la densité va d'une distribution clairsemée (1-3 individus adultes/10 m²) à une situation de dominance, où la Berce géante occupe presque toute la surface au sol (plus de 20 individus adultes/10 m²).

Groupement dense de Berce géante.

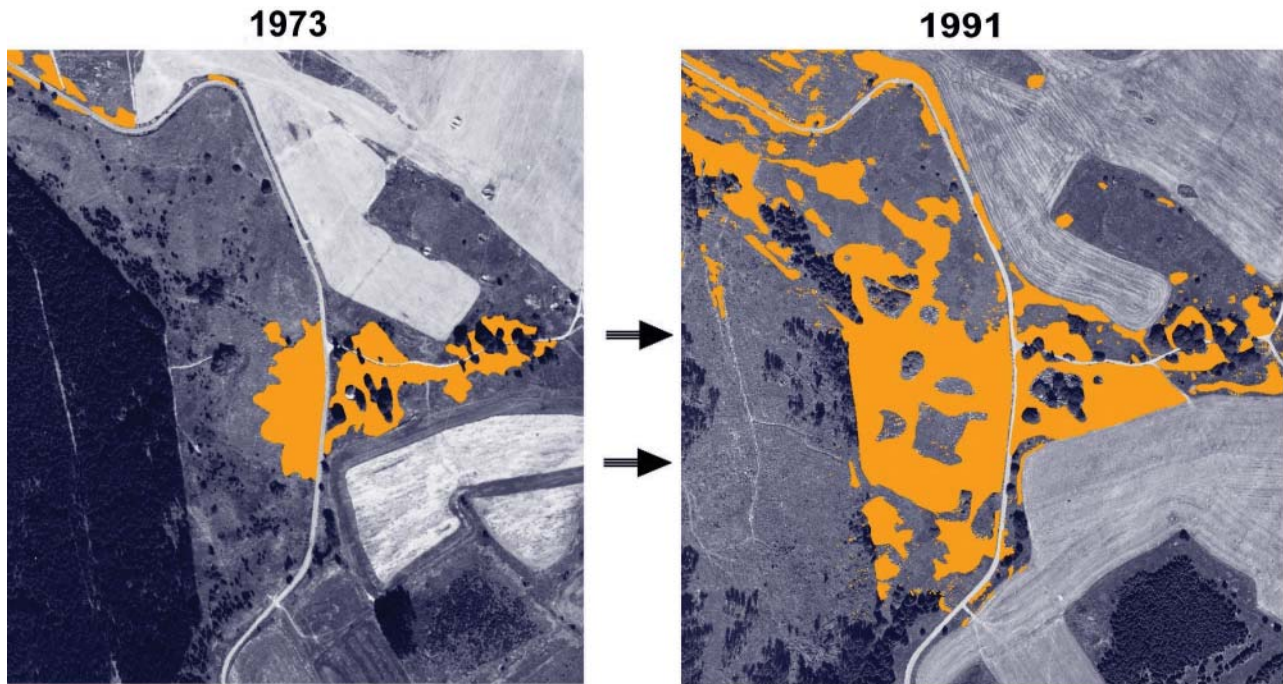


Photo: J. Hattendorf

La très grande taille et l'importante surface foliaire des espèces invasives de Berce, extraordinaires pour une espèce herbacée, leur permettent de dominer la plupart des espèces indigènes et sont ainsi un fort compétiteur pour la lumière. Dans les groupements dominants, jusqu'à 80% de la lumière incidente est absorbée, de telle sorte que les autres espèces nécessitant de la lumière seront éliminées.

La Berce géante peut changer la composition et la diversité des communautés végétales indigènes; en Europe centrale des études ont montré que leur richesse spécifique et densité étaient inférieures dans les zones occupées par la Berce géante, en comparaison des zones non envahies. De plus, les groupements à forte densité de Berce géante, renferment moins d'espèces que ceux à faible densité.

La Berce géante atteint des densités élevées dans les prairies abandonnées et les habitats rudéraux, conduisant à une forte diminution de la richesse spécifique de ces habitats. Cependant, la perte de richesse spécifique comme conséquence de l'abandon et de la rudéralisation, et l'apparition de groupements à nombre d'espèces faible n'est pas un phénomène exclusif de la Berce géante. Dans certaines conditions, la perte de diversité spécifique peut aussi être causée par des espèces indigènes (par ex. l'ortie, *Urtica dioica*). La Berce géante ne devrait pas être considérée comme la seule menace, mais plutôt comme un élément d'un processus affectant les habitats et paysages, conduisant à une réduction de la richesse spécifique locale.



Invasion progressive (surfaces orange) de la Berce géante en République tchèque. Photographie aérienne produite à la «Military Geographical and Hydrometeorological Office, Dobruška» République Tchèque

7 Dangers pour la santé publique et instructions de sécurité



Photo: J. Hattendorf

En plus des problèmes écologiques, les espèces invasives de Berce de grande taille représentent aussi un sérieux risque pour la santé humaine. La plante sécrète un liquide clair et aqueux qui contient plusieurs substances chimiques activées par la lumière solaire et connues sous le nom de furanocoumarines (synonyme: furocoumarine) photosensibles. Au contact de la peau et en combinaison avec les radiations ultra-violettes, ces substances provoquent des brûlures de la peau. La teneur en furanocoumarine varie entre les différentes parties de la plante; pendant la saison de croissance, un contact avec la peau devrait être évité à tout moment, même en absence de soleil (en particulier les radiations ultraviolettes). La réaction phototoxique peut être activée par les rayons ultraviolets dans les 15 minutes suivant le contact, avec un pic de sensibilité entre 30 min et 2 heures. De plus, il a été rapporté que plusieurs furanocoumarines étaient cancérigènes (peuvent provoquer un cancer) et tératogènes (peuvent provoquer des malformations chez en embryon en développement).

Après une période d'environ 24 heures une congestion ou rougissement de la peau (érythème) et une accumulation excessive de liquide dans la peau (œdème) apparaît, suivies par une réaction inflammatoire après trois jours. La réaction de la peau dépend aussi de la sensibilité individuelle. Environ une semaine plus tard, une hyperpigmentation (brunissement anormal de la peau) se produit sur les surfaces affectées et peut durer quelques mois. La peau affectée peu rester sensible à la lumière ultraviolette pendant des années. L'humidité, par ex. la transpiration, la rosée, ainsi que la chaleur peuvent renforcer la réaction de la peau.

Le groupe à risque le plus important comprend les personnes entrant en contact avec la plante par leur travail, comme les jardiniers ou paysagistes. Le désherbage sans gants et l'usage d'appareils électriques sans protection adéquate conduit fréquemment à une phytophotodermatose. Les enfants courent un risque tout particulier, par ex. lors de l'usage des tiges creuses comme sarbacane ou longue-vue. Comme le contact avec la plante est absolument sans douleur, les ouvriers et les enfants en contact avec elle peuvent continuer leur activité souvent pendant des heures sans se rendre compte des dommages infligés.

Instructions de sécurité

Toute personne active dans des régions infestées par les espèces invasives de grande taille de Berce devraient être rendues attentives aux risques de santé associés à cette plante. Il faut à tout prix éviter de toucher ou effleurer la plante avec la peau nue, et prévenir la lumière ultraviolette d'atteindre la peau exposée. La toxicité peut résulter de n'importe quelle activité incluant l'égratignure, la coupe ou le toucher du feuillage. Toutes les parties du corps doivent être couvertes par des habits protecteurs. Des matériaux synthétiques imperméables sont à préférer, étant donné que les fibres de coton ou de lin absorbent les sécrétions de la plante et peuvent être traversées par les poils de la plante. Il faut mettre des gants à longues manches et si des parties de la plante doivent être coupées, il faut porter des lunettes protectrices pour éviter que des gouttelettes de sève ne puissent atteindre les yeux. Il faut veiller à ne pas gratter ou toucher des parties exposées de la peau avec des gants couverts de sève. Les appareils modernes tels que tondeuses ou hacheuses peuvent projeter des débris végétaux pulvérisés; il est donc essentiel de porter des lunettes protectrices supplémentaires et de se protéger contre l'inhalation

En cas d'exposition à la sève de la plante, il faut soigneusement laver la peau avec du savon et de l'eau dès que possible et soustraire la partie affectée à la lumière solaire pendant au moins 48 heures. Un traitement au moyen de stéroïdes appliqués directement sur la peau ou autres tissus

affectés aussitôt que possible permet de réduire et soulager le malaise. Pendant les mois qui suivent, une crème solaire devrait être utilisée pour les parties sensibles. Si de la sève pénètre dans les yeux, il faut les rincer avec de l'eau, puis utiliser des lunettes solaires. N'hésitez pas à faire appel au médecin, en particulier lors de contacts intensifs.



Photo: J. Pysková



Photo: USDA APHIS PPQ Archives,
www.forestryimages.org

8 Mesures préventives, détection précoce et éradication

Comment minimiser l'invasion de nouvelles régions

Afin de prévenir de manière efficace la dissémination des espèces invasives de grande taille de Berce et optimiser l'utilisation des ressources financières, les mesures préventives devraient être ciblées aux aires ayant la plus grande probabilité d'être atteintes par des graines de Berces invasives et qui sont également des habitats favorables. Il y a plusieurs composantes dans cette prévention, détection précoce et approche par une réponse rapide:

- mise en place d'une politique et de directives pratiques optimales
- identification des routes d'accès pour les graines et surfaces ayant une grande probabilité d'être atteintes;
- identification des habitats les plus vulnérables aux invasions;
- programme destiné à promouvoir la prise de conscience;
- opérations de surveillance et autres procédés pour contrôler la dissémination de la Berce invasive et en particulier localiser les populations nouvellement établies;
- campagne d'éradication, là où les mesures de prévention ont échoué, et
- suivi du contrôle.

La première étape consiste donc à cartographier la distribution de toutes les populations existantes dans les régions envahies adjacentes. Étant donné leur dimension, les groupements de Berces invasives de grande taille sont très visibles pendant la plus grande partie de l'année, à l'état vivant ou mort, spécialement lors de la floraison au début de l'été. Il est donc relativement aisé de déterminer la distribution de la plante. Cette combinaison de caractéristiques la rend aussi particulièrement propice à impliquer le public dans la localisation des groupements grâce à une campagne de prise de conscience. Le public en général peut être informé au sujet des problèmes posés par l'envahisseur et on peut demander sa collaboration dans l'identification de populations ou même d'individus isolés de Berces invasives. Ceci peut se faire au moyen de sites internet pour une région particulière, la presse locale, la radio, la télévision, des posters, des brochures et des dépliants. Un programme ciblé de promotion de prise de conscience doit être élaboré. L'accent de cette prise de conscience devrait se porter sur des groupes clés, comme les gestionnaires des ponts, chaussées et cours d'eau, ainsi que les entreprises transportant de la terre comme activité principale ou non intentionnelle. Les personnes impliquées dans des activités à l'extérieur, comme les pêcheurs, les agriculteurs, les chasseurs, les groupements militant en faveur de l'environnement, les clubs de marcheurs et de cyclistes peuvent être contactés directement. Le public doit être conscient (ou être en mesure de s'informer) où les observations faites peuvent être communiquées. Une autre méthode utile qui pourrait être utilisée pour déterminer la distribution de ces espèces non-indigènes bien visibles est la photographie aérienne pendant la période de floraison et de début de fructification (mi-juin à juillet).

L'organisme responsable, après avoir reçu les informations au sujet d'une nouvelle infestation potentielle, doit avoir les ressources nécessaires pour visiter immédiatement le site en question, confirmer l'identification de la plante, évaluer la situation, se renseigner sur les droits de propriétés et d'accès, l'étendue de l'invasion et les options de contrôle. Le tableau 3 fournit un exemple des variables pertinentes dont il faut tenir compte. Les détails des informations à enregistrer dépendent

du système de stockage des données et du type d'analyse projeté. Le système de stockage peut aller de fiches de données et cartes dessinées à la main jusqu'à l'utilisation de bases de données avec ordinateur ou d'un système d'information géographique (GIS).

Pour être en mesure de coloniser une nouvelle surface, les graines de Berces invasives doivent l'atteindre, soit par dispersion naturelle ou grâce à l'aide de l'homme (voir chapitre 5, Dispersion des graines). Les endroits qui ont le plus de chance d'être atteints par des graines de Berce doivent avoir les propriétés paysagères suivantes:

- se trouver, par rapport à des groupements existants, à une distance franchissable au moyen d'un transport par le vent et non protégé par des barrières (zones d'arbustes denses ou forêt);
- se trouver à l'intérieur d'une zone potentielle d'inondation d'un cours d'eau, avec des populations de Berces en amont;
- route ou voie ferrée dans un rayon de 2 km d'un autre groupement de Berces
- jouxter des jardins dans lesquels des Berces invasives sont cultivées.

Les portes d'entrée à haut risque devraient être identifiées et visitées. Des contrôles réguliers de ces surfaces pourraient être combinés avec ceux effectués pour d'autres plantes non-indigènes.

Il est indispensable de connaître les préférences de l'habitat d'une espèce afin de reconnaître les endroits susceptibles d'être colonisés et qui sont le plus vulnérables en termes d'invasion. Par exemple, en Europe centrale, une analyse des habitats colonisés par la Berce géante montra que cette espèce s'établissait de préférence dans les champs abandonnés (friches), dans les habitats rudéraux et en bordure des cours d'eau, de forêts et de routes, alors que les surfaces agricoles ou horticoles (par ex. les cultures labourées, les pâtures et les jardins) sont des habitats qui ne conviennent pas. Cependant, à la suite d'une utilisation sporadique ou de l'abandon de ces habitats non favorables, la Berce géante peut les envahir et former des groupements dominants. La qualité de l'habitat est également un facteur critique pour l'établissement d'une colonie et sa dispersion ultérieure. En général, les habitats favorables sont caractérisés par un ensoleillement élevé, une absence d'utilisation du sol, des changements anthropomorphiques du couvert végétal, ainsi qu'une disponibilité suffisante en eau et nutriments du sol.

Où agir?

Il est possible, à l'aide des informations récoltées sur la distribution des Berces invasives et des mécanismes par lesquels les graines s'implantent, de déterminer quelles sont les



Groupements de Berces géantes (points blancs à l'intérieur du cercle) en photo aérienne 1:26500.

Photo: «Military Geographical and Hydrometeorological Office, Dobruška», République Tchèque

Photo: J. Hattendorf



zones qui ont le plus de chances de recevoir des graines. En combinant cela avec les informations au sujet des habitats dans ces mêmes régions, on peut déterminer les sites les plus vulnérables par rapport à une invasion. Au moyen d'un logiciel GIS, il est possible de calculer la corrélation entre la distribution des Berces et d'autres données, telles que l'utilisation du sol, la qualité de l'habitat, les développements proposés et la politique de planification. Parallèlement à la collection et au stockage des données, des cartes de distribution peuvent être utilisées pour explorer les effets «corridor», mettre en évidence les habitats qui ont tendance à être associés avec la plante et les surfaces présentant un risque d'infestation. Même si les ressources à disposition pour contrôler les Berces invasives sont limitées, le fait d'avoir une carte de distribution permettra aux autorités locales de mettre l'accent sur le contrôle de sites clés et prévenir une distribution ultérieure de la plante. Sur la base des observations de terrain et l'intégration des données de recensement avec d'autres informations cartographiées, il est possible de prendre des décisions au sujet de la gestion des Berces invasives dans la région concernée et de mettre en œuvre un plan d'action en accord avec les personnes concernées.

Que faire?

La prévention devrait comprendre l'interdiction d'introduire des graines, ainsi que des directives précises pour les habitats propices à l'invasion de la Berce géante. Afin de réduire le nombre de graines introduites dans les aires inoccupées, il faudrait en premier lieu interdire de semer et planter des Berces invasives de grande taille dans les jardins, les parcs et en paysages ouverts. De plus, le transport non intentionnel de graines, par ex. par déplacement de terre, devrait être évité. Les groupements existant le long de voies de communication (cours d'eau, routes) devraient être gérés de sorte à empêcher la dispersion des graines.

Dans les zones propices aux invasions, telles que surfaces agricoles ou exploitées à d'autres fins, l'exploitation devrait être maintenue aussi longtemps que possible de manière régulière, annuellement par exemple, et de façon suffisamment intensive. Cela est particulièrement important dans le cas des bordures de champs et des franges le long des routes, sentiers, cultures, prairies et cours d'eau. Le fauchage et le broutage conviennent à l'exploitation des prairies et des habitats en bordure. La végétation fauchée devrait être éloignée si possible et ne devrait pas être entassée dans les champs étant donné que cela peut occasionner des dégâts au couvert végétal et créer des conditions favorables à l'établissement de Berces invasives. Les champs abandonnés doivent être surveillés, car ils peuvent être envahis facilement, spécialement là où le sol est nu. Lorsqu'une parcelle à haut risque d'invasion ne présente aucun intérêt agronomique ou d'exploitation régulière, une reforestation de la surface pourrait prévenir une invasion, étant donné que l'ombre des arbres va empêcher l'établissement d'espèces invasives de Berces de grande taille. Les arbres ainsi que les buissons conviennent à ce genre d'exploitation. Les jeunes plants devraient avoir une taille suffisante pour assurer un établissement rapide et la formation d'une canopée fermée.

Les dégâts à la végétation originelle devraient être évités dans les zones propices aux invasions. Cela comprend le dépôt de débris végétaux horticoles et autres déchets, la destruction de la surface du sol par des machines agricoles, l'arrachage de buissons isolés ou d'arbres en paysages ouverts et le long de bordures de forêts ou de bosquets et en général toute action conduisant à des ouvertures dans le couvert végétal dense.

Tableau 3. Variables importantes pour la cartographie et la surveillance des groupements d'espèces invasives de Berces de grande taille

But	Paramètres	Description
Identification du groupement	Référence du site, date de détection et nom de l'observateur	Chaque site reçoit un numéro au fur et à mesure que les groupements sont identifiés sur le terrain
	Localité	Description de la localisation de la plante, coordonnées
	Propriétaire	Privé, publique, fondation ou Eglise
	Numéro du registre foncier	Optionnel
Description de la population	Stade, état de la plante	Végétatif, en fleur, en fruit, mort
	Surface	Surface couverte par la plante, en m ²
	Densité	Estimation du nombre de plantes par m ²
	Nombre de plantes	La surface couverte par la plante et la densité du groupement permettent d'estimer le nombre de plantes
	Utilisation du sol	Terrain agricole, bord de rivière, dépôt d'ordures, etc.
	Accessibilité et conditions de terrain	Distance à la route asphaltée la plus proche et évaluation de la capacité du sol à supporter des machines agricoles lourdes
Prédiction de la perte en bio-diversité et impact en absence de lutte	Qualité biologique de la localité	Description de la communauté végétale présente, de la richesse spécifique, des habitats ou espèces menacés par des espèces invasives non-indigènes, etc.
	Valeur récréative	Evaluation en fonction de l'accessibilité par le public, proximité d'habitations et compatibilité de l'endroit à des fins récréatives
	Risque d'érosion du sol, spécialement en bordure de cours d'eau	La densité de la végétation au sol et la pente jouent un rôle dans le risque d'érosion – indiquer par élevé, moyen ou faible
Gestion et contrôle	Historique de la gestion	Etat des mesures de contrôle, circonstances spéciales dont il faut tenir compte
	Mesures de lutte	Méthodes de contrôle suggérées, basées sur une évaluation et un jugement immédiats sur le terrain

Si les mesures de prévention échouent et les Berces invasives colonisent une nouvelle aire, une détection précoce des nouvelles populations est essentielle pour faciliter une mesure d'éradication rapide. Lorsque les nouvelles infestations sont de petite taille, les efforts d'éradication sont moins coûteux et leur succès a de meilleures chances. C'est pourquoi, une stratégie nationale ou locale de gestion et d'endigement de Berces invasives devraient comprendre un programme de détection précoce. Une détection précoce n'aura cependant de succès que si la stratégie est complétée par un plan d'éradication. Celui-ci doit préciser les organismes responsables ou les groupes s'engageant à agir, et s'assurer que des moyens financiers adéquats, ainsi que des ressources humaines et matérielles soient à disposition. Les actions n'auront de succès que si elles sont intégrées dans un plan de gestion auquel participent les autorités locales et régionales. Si ces actions ne sont que sous la responsabilité d'une seule autorité ou agent, la dissémination des Berces invasives en dehors de la région administrée peut mettre en danger le succès dans son ensemble.

L'étape suivante consiste à éradiquer une population au moyen de méthodes appropriées (voir chapitre 9 Evaluation des méthodes de contrôle). Par la suite, la zone infestée, comprenant également les surfaces adjacentes qui ont pu recevoir des



Grâce à des campagnes suscitant la prise de conscience à travers la presse locale, au moyen de sites internet, de programmes de la radio et de la télévision, le public en général peut être informé des problèmes causés par les Berces invasives, et on peut solliciter son aide pour localiser de nouvelles infestations.

graines (par ex. en aval d'une infestation par un cours d'eau), doivent être surveillées et chaque repousse ou nouvelle infestation doit être éliminée. Puisque les graines peuvent survivre pendant plusieurs années dans le sol, une surveillance suivie du site éradiqué doit être effectuée aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la zone à protéger. Les plantes de première année sont plus difficiles à trouver, si bien que ce travail devrait être entrepris par du personnel connaissant la plante au stade végétatif. Toute augmentation ou diminution de l'aire de distribution des espèces invasives de Berces de grande taille devrait être enregistrée dans une base de données.

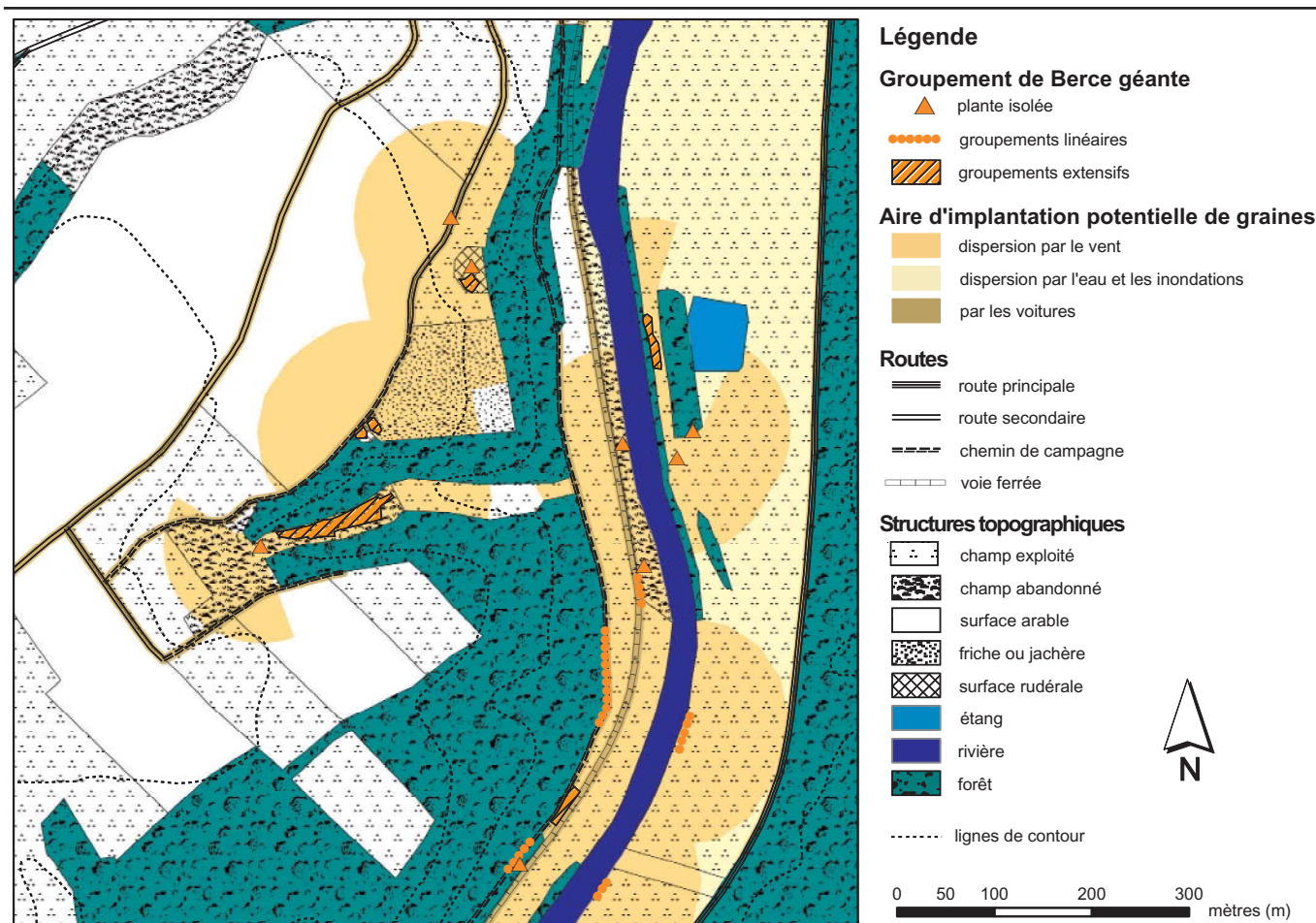


Schéma du paysage d'un groupement de Berces invasives et des zones tampons alentours qui pourraient être atteintes par des graines transportées par le vent, l'eau, les voitures, etc.

9 Evaluation des méthodes de contrôle et de lutte

Indépendamment de la méthode de lutte, le traitement des plantes devrait commencer tôt au cours de la période de croissance



Photo: P. Pyšek

Instructions de sécurité

Les personnes qui appliquent les méthodes de contrôle recommandées doivent porter des vêtements imperméables à l'eau et des lunettes de protection à cause du risque de contact de la peau avec des éclaboussures de sève toxiques et des fragments de la plante couverts de sève (voir 7 Dangers en relation avec la santé publique et instructions de sécurité)

Les moyens de contrôle utilisés actuellement comprennent une grande variété de méthodes aussi bien manuelles que mécaniques, le pâturage et l'application d'herbicides. Plutôt que de recommander une seule méthode, un programme de contrôle basé sur une stratégie intégrée de gestion des mauvaises herbes est préférable. Celle-ci devrait se concentrer sur une gestion optimale par rapport à l'efficacité, l'écologie et l'économie. Cela nécessite de la flexibilité dans les méthodes choisies afin que cette stratégie corresponde aux exigences spécifiques de chaque endroit. La sélection des méthodes de contrôle dépend de la surface couverte par la plante, sa densité et son accessibilité. Indépendamment de la méthode, la gestion nécessite généralement une application répétée et correcte des moyens afin d'obtenir des résultats satisfaisants. Par conséquent, pour tirer le meilleur parti de l'effort de lutte, le traitement des plantes devrait débuter le plus tôt possible au cours de la croissance et continuer pendant plusieurs années jusqu'à ce que la banque souterraine de graines ait disparu et le système racinaire soit mort. Les coûts de lutte contre les Berces invasives varient considérablement en fonction de la méthode utilisée. Des différences dans la disponibilité des équipements et le coût de la main d'œuvre auront une influence sur le meilleur choix possible. L'efficacité et le meilleur moment de l'application des différentes méthodes sont décrits et résumés au tableau 4, avec des recommandations.

Méthodes de contrôle manuelles et mécaniques

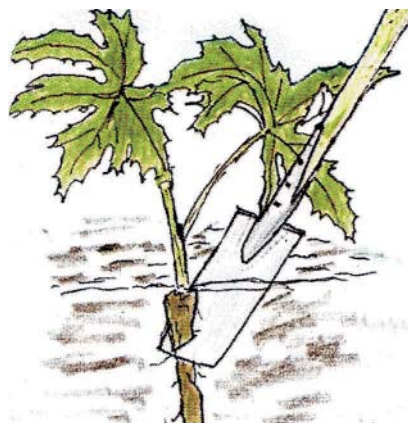
Les méthodes de contrôle manuelles et mécaniques incluent différentes techniques telles que la section des racines ou de la plante entière, le fauchage et l'élimination des ombelles. A l'exception de la section des racines, le contrôle mécanique ne cause pas la mort immédiate de la plante. La mort intervient après deux ou trois traitements par année pendant plusieurs saisons de croissance à la suite d'un épuisement des réserves nutritives. Le labourage peut contrôler une infestation de Berces invasives sur terrains agricoles. Un labourage profond (jusqu'à 24 cm) va réduire de manière significative la germination des graines à cause de l'enfouissement de la partie supérieure du sol où se trouvent la plupart des graines. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les plantes déjà présentes sont contrôlées mécaniquement ou chimiquement avant le labourage.

La section des racines (ou leur extraction) se fait généralement avec une bêche à bord tranchant. Elle devrait se faire au premier printemps et être répétée à la mi-été. Il est recommandé de couper la racine au moins à 10 cm sous terre. Cependant, à la suite de l'érosion du sol, des couches supplémentaires de terre peuvent couvrir les plantes et dans ce cas il faut sectionner plus profondément, par ex. à une profondeur de 25 cm. Les parties sectionnées de la plante doivent être retirées du sol et être détruites ou séchées. Cette méthode est très efficace, mais coûteuse en main d'œuvre et de ce fait recommandée uniquement dans le cas de plantes isolées ou de petits groupements (<200 individus).

Les techniques de fauchage mécanique, par exemple avec une faucheuse rotative, sont utiles lorsque les surfaces envahies sont grandes. Les plantes repoussent rapidement et le fauchage doit être répété 2-3 fois pendant la période de croissance pour empêcher la plante de stocker des réserves dans la racine lui permettant de fleurir et produire des graines. Si la population est petite ou située à un endroit peu propice à un fauchage mécanique, par ex. le long de rivières ou sur des pentes, on peut utiliser une faux ou un «trimmer». Une autre stratégie possible consisterait à ne couper les plantes en fleur qu'au stade de mi-floraison. La production de graines serait empêchée et les parties végétatives se feraient de l'ombre mutuellement. Répétée avec précaution, cette stratégie devrait, avec un minimum d'effort, éradiquer une population en quelques années.

L'élimination des ombelles peut être aussi efficace que la coupe de la plante entière, mais cette méthode de lutte n'empêche pas toujours la production de graines à cause du fort pouvoir de régénération de la plante. Des plantes dont on a éliminé les parties florales peuvent régénérer et produire de nouvelles fleurs et des graines viables de taille normale qui germeront bien. Le moment de l'élimination est important, car si le traitement a lieu trop tôt (avant la floraison complète), la régénération peut être très forte et même un nombre de graines plus élevé peut être produit. Si le traitement a lieu trop tard (lors de la production de graines déjà), il y a un risque que des graines arrivent à maturité même sur des ombelles coupées abandonnées sur le sol. Les ombelles doivent être récoltées et détruites. L'élimination des ombelles est la plus efficace si elle a lieu lorsque les ombelles terminales commencent à fleurir. Même dans ce cas, il peut y avoir de la régénération et les plantes doivent être contrôlées lors de la maturation des graines pour empêcher une libération de graines produites par régénération. Cette méthode devrait être envisagée uniquement comme solution improvisée pour des groupements où il n'y a pas eu de tentatives de contrôle précédemment.

Un praticien inventif a mis au point un outil spécial, consistant en une lame de scie incurvée fixée sur un long manche permettant la section de la tige à une distance sûre de la plante. Cependant, l'élimination de la tige doit se faire au même moment que celui indiqué pour l'élimination de l'ombelle à cause du pouvoir de régénération de la plante, sinon le traitement doit être répété plus tard pour empêcher la formation de graines.



La racine doit être sectionnée à 10 cm au moins en-dessous de la surface du sol. Dans les pâturages les racines sont plus profondes et elles devraient être sectionnées à 10 cm en-dessous de leur sommet

Dessin: Peter Leth, County of Vestsjælland, Danemark

Les espèces invasives de Berces de grande taille ont un potentiel de régénération élevé et le traitement par coupe doit être effectué 2-3 fois pendant la période de croissance afin d'empêcher la plante de produire des graines

Photo: C. Nielsen



Pâturage

Le pâturage s'est avéré un moyen très efficace de contrôle de grands groupements de Berces invasives. En principe, l'effet du broutage est semblable au fauchage. Les animaux éliminent la plus grande partie épiquée de la plante, empêchant ainsi la photosynthèse, ce qui conduit à un épuisement des ressources énergétiques stockées dans la racine. Des données au sujet du pâturage par des animaux domestiques ont été obtenues principalement par l'utilisation de moutons, mais la plante est aussi appétissante pour les bovins. Il y a peu d'observations au sujet du pâturage des chèvres et chevaux en relation avec le contrôle des Berces invasives.

Les moutons et les bovins préfèrent les plantes jeunes et fraîches et le contrôle le plus efficace est obtenu lorsque le pâturage débute tôt dans la saison, quand les plantes sont petites. En général, le bétail a besoin d'un certain temps pour s'habituer aux Berces avant de les manger de manière

L'outil à Berces permet de couper la tige à une distance sûre de la plante

Photo: Dansk Signal Materiel





Les moutons et les bovins préfèrent les plantes jeunes et fraîches, et le contrôle le plus efficace est obtenu en commençant le pâturage tôt dans la saison lorsque les plantes sont encore petites

Photo: C. Nielsen

régulière. Cependant, les animaux développent rapidement une préférence pour les Berces et de grandes quantités de la plante peuvent ainsi être éliminées. Dans les endroits à forte densité, une coupe préalable est recommandée pour permettre l'établissement d'autres espèces, étant donné que les herbivores ont moins de chance d'être affectés négativement par la consommation de Berces si leur régime est mixte. Les Berces contiennent des substances chimiques qui provoquent une inflammation de la peau et des muqueuses lorsqu'elles sont exposées à la lumière, telles les lèvres, les narines ou les paupières (voir chapitre 7 Dangers en relation avec la santé publique et instructions de sécurité). La peau nue et non pigmentée est particulièrement sensible, alors que les surfaces fortement pigmentées et poilues sont plus résistantes. La sélection de bétail à peau pigmentée, par ex. le mouton à tête noire, peut réduire l'inflammation des muqueuses. Un des symptômes d'empoisonnement est l'inflammation de la peau et l'apparition de vésicules autour de la bouche, des narines, des yeux et des oreilles, ainsi qu'éventuellement les pis et la peau entre l'anus et les organes génitaux. Les animaux affectés doivent être retirés des champs temporairement. Des études cliniques ont montré qu'une ingestion orale de furanocoumarines entraînait une diminution de la fécondité. Ce phénomène n'a cependant jamais été rapporté pour des herbivores.

La pression de pâturage doit être ajustée à la densité du groupement végétal et à la saison. Il est recommandé d'avoir une densité élevée au printemps (20-30 moutons/ha) et de réduire la pression à fin juin (5-10 moutons/ha) lorsque la plante est affaiblie et que la majeure partie de la biomasse a disparu. Le pâturage est une méthode bon marché lorsque de grandes surfaces peuvent être clôturées, mais il faudrait aussi la prendre en considération pour de petits groupements, si des surfaces voisines sont pâturées et le bétail peut être transféré aisément pour une courte durée. Un exemple d'analyse des coûts du contrôle de la Berce géante au moyen du pâturage par des moutons est présenté dans l'Encadré 1. Si possible, la surface clôturée ne devrait pas seulement inclure la colonie de Berces invasives, mais également les surfaces voisines où des graines ont pu se disperser. Au cours du temps, le pâturage produit une pelouse dense d'espèces tolérant le

broutage et limite ainsi la surface sur laquelle les graines de Berce peuvent germer et s'établir. Le bétail doit être inspecté chaque jour et un accès à une source d'eau et de nourriture supplémentaire (par ex. sels minéraux) peut être nécessaire. Une inspection des clôtures devrait se faire périodiquement dans un but d'entretien.

Herbicides

Les résultats de nombreuses expériences démontrent la susceptibilité des Berces invasives aux herbicides systémiques tels que le glyphosate et le triclopyr et l'application de substances chimiques est considérée comme efficace et bon marché. Le triclopyr n'a pas d'effet connu sur la germination des graminées et est utile dans la lutte contre de nombreuses espèces à large feuilles comme la Berce géante. Le glyphosate est aussi autorisé, également dans des endroits proches de cours d'eau, et est pour l'instant le seul herbicide approuvé pour le contrôle des espèces invasives de grande taille de Berce dans tous les pays d'Europe. Cependant, l'utilisation d'herbicides par ex. sur des surfaces en friche ou à proximité de l'eau peut être soumise à restriction suivant la législation de chaque pays. Il faut consulter la réglementation et les directives nationales avant toute application d'herbicides. La politique au niveau de l'Union européenne vise à réduire la quantité des pesticides et à protéger la qualité des nappes phréatiques contre des sources de pollution potentielles telles que les herbicides.

Encadré 1. Analyse des coûts de lutte de la Berce géante par pâturage

Les coûts de la lutte contre la Berce géante au moyen du pâturage par le bétail peuvent être répartis en coûts de mise en place et coûts d'exploitation:

Coûts de mise en place:

Clôture (durée de vie de 10 ans)
Abris / étable
Approvisionnement en eau
Achat des animaux

Coûts d'exploitation:

Entretien des clôtures, inspection périodique
Inspection journalière des animaux
Déplacement des animaux entre surfaces clôturées
Fourrage additionnel
Inspection vétérinaire et traitements

Autres coûts possibles:

Administration
Coupe de Berces géantes en dehors de la zone clôturée
Débroussaillage, élagage, barrières

Le coût des clôtures dépend du périmètre de la surface. Les coûts d'exploitation dépendent de la taille, du nombre et de la longueur des clôtures



Effets du traitement au glyphosate appliqué une fois avant le début de la période de croissance (fin avril). Photographie prise un mois après le traitement

Photo: C. Nielsen

Si des herbicides doivent être appliqués, il est fortement recommandé que les plantes soient traitées au premier printemps lorsqu'elles ont une taille de 20-50 cm et l'accès au centre de la colonie est encore possible pour les praticiens. Une pulvérisation ultérieure peut être nécessaire avant la fin mai, lorsque les jeunes plantules ayant germé après la première application devraient être traitées. Une application globale de glyphosate à la dose recommandée par le fabricant est un traitement efficace contre les Berces invasives, mais seulement au prix du reste de la végétation qui toutefois est clairsemée dans les colonies de Berces. La pulvérisation devrait se faire par temps sec et sans vent. Dans les parcs, les parcelles à végétation mixte et les réserves naturelles, il faut pulvériser avec une buse ou appliquer au moyen d'un épandeur ou d'un pinceau; sinon, un traitement non-chimique est préférable.

Autres méthodes

En plus des contrôles au moyen d'herbicides, l'utilisation de sel, d'ammoniaque, d'huile de chauffage ou autres substances chimiques contre les Berces a été mentionnée de temps à autre. Ces méthodes ne sont pas recommandables vu que leur efficacité a été rarement démontrée et que leur application peut avoir des répercussions négatives sur les conditions du sol et les cours d'eau. L'utilisation des techniques de la cryologie contre les Berces a fait récemment l'objet d'une demande de brevet. Les basses températures des liquides cryogènes provoquent de graves dégâts aux tissus des plantes et ouvrent des possibilités comme moyen de lutte, mais la technique d'application est encore au stade de développement.

La combinaison de différentes méthodes de contrôle peut être plus efficace que l'utilisation d'une seule d'entre elles. Par exemple, si une application précoce de glyphosate sur une grande colonie a conduit à une légère repousse, un traitement additionnel par fauchage mécanique ou à la main des plantes ayant survécu peut remplacer une deuxième application de glyphosate. En revanche, une colonie qui est devenue trop grande et trop dense ne convient pas à un traitement efficace avec du glyphosate, à cause de la protection des jeunes pousses par les plantes de grande taille, et des risques de santé pour les praticiens. Si les plantes sont coupées au niveau du sol, un traitement ultérieur ponctuel des repousses avec des moyens manuels est préférable.

Tableau 4. Options de contrôle recommandées

Taille de la population	Options de contrôle	Effort temps estimé	Notes
Peu de plantes, 5-100 individus	Section des racines	100 plantes/heure (plantes dans leur deuxième année de croissance)	Méthode coûteuse en main d'œuvre, mais fonctionnant bien et efficace
	Coupe mécanisée	100-200 plantes en moins d'une heure en utilisant une faux	Méthode moins coûteuse en main d'œuvre que la section des racines, mais fonctionnant moins bien
	Contrôle chimique, traitement ponctuel	100-200 plantes/heure	Doit être conforme à la législation du pays concerné et aux directives d'utilisation des herbicides
Petites colonies, 100-1'000 plantes	Section des racines	100 plantes/heure (plantes dans leur deuxième année de croissance)	Méthode coûteuse en main d'œuvre, mais efficace
	Fauchage mécanisé ou coupe	Fauchage par faucheuse mécanique: 0.25-1 ha/heure Fauchage à la faux: Forte densité: 1'500 plantes/heure Densité moyenne: 1'000 plantes/heure Faible densité: 500 plantes/heure	Machines sont nécessaires
	Contrôle chimique	300 m ² /heure	Equipement manuel
	Broutage, pâture	(voir ci-dessous pour l'ordre de grandeur)	A prendre en considération si les parcelles voisines sont pâturées
Grandes colonies, >1'000 plantes	Labourage, broyage ou fauchage mécanique	Fauchage avec faucheuse mécanique: 0.25-1 ha/heure	Machines sont nécessaires. Tous les sites ne sont pas accessibles pour des machines lourdes
	Contrôle chimique	0.5-1 ha/heure	Machines sont nécessaires
	Broutage, pâture	1'000 heures par année pour une inspection journalière et le déplacement de 170 moutons répartis sur 10 sites différents	Coût totaux dépendent du prix des clôtures, de l'entretien et de l'inspection des animaux

Encadré 2. Comparaison des coûts estimés de différentes méthodes de contrôle

Pâturage

Afin de contrôler un certain nombre de sites infestés par la Berce géante le long de la rivière Seest Mølleå au Danemark, le pâturage par des moutons fut envisagé et les coûts pour l'achat et l'entretien des clôtures furent estimés pour une période de 10 ans

Description du site	2 surfaces clôturées, une clôture sans frais courants 4 surfaces: dépenses de matériel et mise en place de nouvelles clôtures, l'exploitant des moutons est responsable de l'entretien 7 surfaces: nouvelles clôtures et entretien	
	Surface totale:	9.18 ha
	Nombre de Berces géantes:	111'800
Coût des clôtures	Options:	
	clôture électrique à 4 fils:	1.34 Euro/m
	clôture en acier:	2.69 Euro/m
	Les coûts de clôture comprennent les poteaux et la mise en place de la clôture. Les barrières en acier sont souvent préférées, car elles nécessitent moins d'entretien et d'inspection	
Entretien	Inspection annuelle de la clôture:	0.20 Euro/m
	Autres inspections:	0.07 Euro/m
	Le total des coûts comprend la clôture en acier et son entretien pendant 10 ans: 21'068 Euro.	
Coûts totaux	Coûts par année:	2'107 Euro

Les coûts additionnels comprennent le débroussaillage, l'élagage, l'achat des animaux, les frais de vétérinaire, l'abri, le fourrage (voir Encadré 1). En se basant sur le temps estimé pour le contrôle indiqué au Tableau 4 et les frais de main d'œuvre de 33 Euro/heure, le prix des autres options de lutte peut être calculé pour la première année:

Section des racines

Temps estimé pour le contrôle: 100 plantes/heure

111'800 plantes / 100 plantes/heure = 1'118 h

Première année: un traitement à 1'118 h × 33 Euro/h = **36'894 Euro**

Contrôle mécanique au moyen de la faux

Temps estimé pour le contrôle: 500 plantes/h

111'800 plantes / 500 plantes/h = 224 h

Première année: trois traitements: 672 h × 33 Euro/h = **22'176 Euro**

Contrôle chimique manuel

Temps estimé pour le contrôle: 300 m²/h

91'800 m² / 300 m²/h = 306 h

Première année: deux traitements à 612 h × 33 Euro/h = **20'196 Euro**

Notes:

Les coûts estimés sont basés sur des prix danois de 2002. Le contrôle et l'inspection des plantes après le traitement ne sont pas inclus dans les coûts, et le transport des animaux entre les sites pourrait accroître le temps consacré au contrôle. L'investissement en temps pour les années suivantes n'a pas été évalué. Un traitement par section des racines est généralement satisfaisant pour tuer une plante isolée, mais de nouvelles plantes peuvent germer et des contrôles ultérieurs seront nécessaires. Les coûts des produits chimiques et de l'équipement ne sont pas inclus dans le prix du contrôle chimique.

10 Restauration de la végétation

Contrôle de *H. sosnowskyi* en Lettonie par quatre fauchages et semis d'un mélange de graminées. La parcelle expérimentale de droite montre la repousse naturelle



Photo: O. Treikale

Lorsque l'éradication d'une plante invasive d'une surface donnée s'est faite avec succès, le sol est souvent dénudé et vulnérable à l'érosion et à la réintroduction de nouvelles espèces invasives. La meilleure réponse est de réutiliser ces terres pour des cultures ou une exploitation herbagère. La mise en place d'une culture de couverture, par exemple, pourrait protéger la parcelle de l'érosion et de la réintroduction d'espèces invasives, comme par ex. la Berce géante, à partir de populations alentour.

Dans certaines parties de l'Europe, *Heracleum sosnowskyi* a été cultivée pour l'ensilage. Après l'abandon de cette pratique, la plante s'est établie dans des sites très étendus et denses, profitant de la diminution des surfaces arables sur de vastes espaces et une réduction significative de l'abondance d'animaux dans les pâturages. A partir des expériences effectuées dans ces parcelles infestées maintenant par *H. sosnowskyi* on peut formuler les recommandations suivantes pour la restauration des pâtures à la suite du contrôle de *H. sosnowskyi*. Cette gestion convient particulièrement bien à des terres autrefois agricoles qui n'ont pas été cultivées pendant plusieurs années, ainsi qu'à des surfaces mises en friche ayant été fortement infestées par les Berces invasives. Les méthodes intégrées utilisées comprennent le fauchage/coupe, le contrôle chimique, la culture et l'ensemencement par des mélanges de graminées.

Un contrôle complet des Berces géantes (et autres mauvaises herbes) par application de glyphosate peut s'obtenir au printemps lorsque leur surface foliaire est suffisante, mais avant qu'elles ne deviennent trop abondantes. Un labourage profond (jusqu'à 24 cm) trois semaines plus tard supprimera presque complètement la germination des graines de Berces.

Après la mise en culture, les mélanges de graminées devraient être semés à haute densité (4'000 plantules par m²). Les espèces indigènes et les cultivars doivent être choisis en fonction de leur compétitivité, produire des pelouses denses, convenir à une croissance en mélange, et bien croître après un fauchage répété. Comme exemples de mélanges qui conviennent particulièrement bien on a: *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* (50:50), et *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* (12:35:53). Un herbicide sélectif pour les mauvaises herbes de Dicotylédones (comprenant aussi les nouvelles plantules de Berces) peut être utilisé en application unique pendant la période de végétation.

Dans les habitats naturels, par ex. le long des cours d'eau, il n'est pas recommandé de faire un traitement herbicide avant de semer le mélange de graminées. La création d'une communauté végétale fortement compétitive en vue d'une réduction de la Berce et assurant une stabilité des sols contre l'érosion est obtenue par des traitements additionnels de coupe et une augmentation des taux de semences du mélange de graminées.

Là où la densité de Berces est élevée, une coupe de toutes les plantes au printemps est recommandée après la repousse des plantes qui ont passé l'hiver. Il est recommandé de semer des mélanges de graminées à des taux croissants et ayant la capacité de bien croître après des coupes fréquentes, afin de rétablir une pelouse de graminées indigènes. Les graines peuvent être semées à la main. Les meilleures graines sont celles qui sont très abondantes dans le site, qui résistent aux inondations, bien adaptées à l'habitat et compétitives face à la Berce. Comme exemples de mélanges de graminées qui ont fait leur preuve on a: *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* (50:50), et *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra* (35:65). Une coupe fréquente de la pelouse de graminées rétablie est recommandée lorsque les plantules de Berce atteignent 20-30 cm.



Heracleum sosnowskyi
le long d'une rivière en
Lettonie

Photo: J. Gurkina

Il faudrait éviter de semer des mélanges de graminées dans les sols sablonneux de plaines alluviales et le long de rivières, parce que les graines des espèces invasives de Berces, tout comme celles d'autres espèces sont déposées lors des inondations. Elles sont retenues par les herbes et germeront au printemps. Dans de tels endroits, seule la section de la racine ou de la plante avant sa floraison peut être recommandée pour contrôler l'invasion des Berces.

La mise en pratique de ces recommandations, comprenant un fauchage ultérieur, permettra de voir l'effet compétitif du semis des mélanges de graminées sur la repousse de la Berce. Par fauchage fréquent des espèces indigènes s'étant rétablies naturellement, principalement *Elymus repens* et *Poa pratensis*, une pelouse de graminées hautement compétitive sera obtenue qui va réduire la densité des plantes invasives de manière significative. La diversité d'une telle pelouse de graminées va s'accroître graduellement au fur et à mesure que des espèces de Dicotylédones s'établissent. La vitesse du processus dépend de l'accessibilité des sources de graines (par ex. de prairies naturelles voisines). Une fois que la restauration est terminée, les surfaces ainsi récupérées sont utilisables pour l'agriculture ou comme zones récréatives.

La reforestation est un cas spécial d'une stratégie de culture de couverture appliquée contre des mauvaises herbes telles que les Berces. Les arbres abattus par le vent ou par l'homme créent des ouvertures dans les forêts de hêtre, par exemple, qui peuvent être colonisées par la Berce. Lorsque la forêt reprend le dessus, les Berces se retrouveront à l'ombre des arbres. La compétitivité liée à l'ombre dépend des espèces. Le hêtre (*Fagus sylvatica*) est en mesure d'éliminer les Berces par son ombre, alors que les Sapins, *Alnus* et les saules (*Salix* sp) en sont moins capables. Il existe également une variabilité parmi les différentes espèces de Berces par rapport à l'ombre: *Heracleum mantegazzianum* est moins tolérant que *H. sosnowskyi*.

Un espace vide en forêt est colonisé par des Berces invasives. Par leur ombre, les arbres vont graduellement éliminer les Berces



Photo: H.P. Ravn

11 Planification d'un programme de gestion

Nous avons fourni des informations sur la biologie et les options de gestions dans ce court manuel. Dans cette dernière partie, nous offrons quelques conseils aux propriétaires fonciers sur la manière d'utiliser ces informations.

Tout d'abord, il faut clairement définir les objectifs. Quel est le niveau de contrôle requis et sur quelle surface? L'objectif est-il l'éradication, le confinement ou simplement maintenir les populations à un niveau bas? Dans le cas des Berces invasives de grande taille, l'éradication de petites et moyennes infestations devrait être faisable au moyen des méthodes présentées dans ce manuel. L'échelle à laquelle l'intervention se fait peut être un jardin, une réserve naturelle, un parc, une vallée, un bassin versant, un pays ou un groupe de pays.

L'aire à gérer est-elle isolée – c'est-à-dire est-ce qu'une fois que les objectifs de contrôle locaux ont été atteints, des Berces invasives vont-elle continuer à coloniser votre propriété, par exemple à partir de parcelles voisines ou de l'amont d'un cours d'eau? Si tel est le cas, il vaudrait la peine de se mettre en rapport avec les personnes responsables de vos régions sources pour mettre au point un programme coordonné, avant d'investir des ressources dans la gestion du problème sur votre propriété seulement. Les programmes de contrôle les plus efficaces sont ceux qui envisagent le problème sur l'ensemble d'une unité écologique qui ne sera pas facilement colonisée à partir d'autres régions. Cela signifie qu'il faudra souvent choisir une approche comprenant tout un bassin versant.

Une autre question à prendre en considération consiste à se demander s'il faut mettre la priorité sur de grandes surfaces produisant de très grands nombres de graines, ou sur des plantes dispersées ou en petits groupes, à probabilité élevée de développer des infestations importantes. S'il n'est pas possible de s'attaquer aux deux problèmes simultanément à cause de ressources limitées, alors il faut fixer des priorités. En général, il est probablement à conseiller de nettoyer en premier les petites colonies avant de s'occuper des grandes surfaces. Le taux d'invasion dans le premier cas est généralement plus rapide que dans le second, si les conditions sont favorables à une invasion. Souvenons-nous que les petites surfaces nécessitent des méthodes de contrôle différentes de celles utilisées pour gérer les grands espaces. Si un groupement se trouve à côté d'une rivière, il est préférable de commencer la lutte à partir de la rivière pour arrêter la dispersion des graines par la voie des eaux.

Le chapitre «Mesures de prévention, détection précoce et éradication» précise quelques-unes des conditions indispensables pour répondre à de nouvelles infestations par une éradication locale. Une fois que les objectifs et l'aire d'engagement sont clairement définis, que la disponibilité des ressources est assurée (finances, main d'œuvre, équipement), alors les méthodes à utiliser et la stratégie à appliquer vont suivre logiquement.



Photo: J. Hattendorf

12 Bibliographie

- Andersen, U.V. and B. Calov (1996):** Long-term effects of sheep grazing on giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). *Hydrobiologia*, 340: 277-284.
- Caffrey, J.M. (1994):** Spread and management of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) along Irish river corridors. In L.C. de Waal, L.E. Child, P.M. Wade and J. H. Brock (eds.), *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley & Sons Ltd: 67-76.
- Caffrey, J.M. (1999): Phenology and long-term control of *Heracleum mantegazzianum*. *Hydrobiologia*, 415: 223-228.
- Child, L.E., and de Waal, L.C. (1997):** The use of GIS in the management of *Fallopia japonica* in the urban environment. In: J.H. Brock, M. Wade, P. Pysek and D. Green (eds.), *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. Backhuys Publishers, Leiden: 207-220.
- Dodd, F.S., L.C. de Waal, P.M. Wade and G.E.D. Tiley (1994):** Control and management of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed). In L.C. de Waal, L.E. Child, P.M. Wade and J. H. Brock (eds.), *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley & Sons Ltd: 111-126
- Faurholdt, N. and J.C. Schou (2004):** Nordiske skærmpflanter. Dansk Botanisk Forenings Forlag, Copenhagen, 166 pp. [En danois: Umbellifères nordiques].
- Freeman, K., H.C. Hubbard and A.P. Warin (1984):** Strimmer rash. *Contact Dermatitis*, 10: 117-118.
- Gökbülak, F. (2003):** Comparison of growth performance of *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L. and *Agropyron elongatum* (Host.) P. Beauv. for erosion control in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 24: 45-53.
- Grossheim, A.A. (1967):** Flora of Caucasus. Second edition, vol. VII, Umbelliferae - Scrophulariaceae. Leningrad, Nauka.
- Gunby, P. (1980):** Keep away from that 'tree,' folks! *Journal of the American Medical Association*, 244: 25-96.
- Haggar, R.J., J. Johnson, S. Peel, R.W. Snaydon and R.S Taylor (1982):** Weed control in grassland. In H.A Roberts (ed.), *Weed Control Handbook: Principles*. Blackwell, Oxford.
- Hüls, J. (2005):** Populationsbiologische Untersuchung von *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. in Subpopulationen unterschiedlicher Individuendichte. Dissertation, University of Giessen [En allemand].
- Håkansson, S. (2003):** Weeds and Weed Management on Arable Land: An Ecological Approach. CABI Publishing, UK.
- Kavli, G. A. and G. Volden (1984):** Phytophotodermatitis. *Photodermatology* 1: 65-75.
- Lovell, C.R. (1993):** Plants and the skin. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Lundström, H. and E. Darby (1994):** The *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) problem in Sweden: Suggestions for its management and control. In L.C. de Waal, L.E. Child, P.M. Wade and J. H. Brock (eds.), *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley & Sons Ltd: 93-100.
- Mandenova, I.P. (1950):** Caucasian species of the genus *Heracleum*. Tbilisi, Akademia Nauk Gruzinskoy SSR, 103 pp.
- Mandenova, I.P. (1951):** *Heracleum*. In B.K. Shishkin (ed.), *Flora of USSR*. Akademia Nauk USSR, Moskva, Leningrad, p. 223-259.
- Ochsmann, J. (1996):** *Heracleum mantegazzianum* Sommer et Levier (Apiaceae) in Deutschland - Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung, Morphologie und Taxonomie. *Feddes Repertorium*, 107: 557-595 [En allemand].
- Often, A. and G. Graff, (1994):** Skillekarakterer for kjempebjørnekjeks (*Heracleum mantegazzianum*) og tromsøpalme (H. laciniatum). *Blyttia* 52: 129-133 [En norvégien: Caractères séparant H. mantegazzianum et H. laciniatum].

- Okonuki, S. (1984):** *World Graminous Plants*, Nippon Soda Co. Ltd, Tokyo.
- Otte, A. and R. Franke (1998):** The ecology of the Caucasian herbaceous perennial *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. *Phytocoenologia* 28: 205-232.
- Pathak, M.A. (1986):** *Phytophotodermatitis*. *Clinics in Dermatology*, 4: 102-121.
- Pyšek, P. (1991):** *Heracleum mantegazzianum in the Czech Republic: the dynamics of spreading from the historical perspective*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 26: 439-454.
- Pyšek, P. and K. Prach (1993):** Plant invasions and the role of riparian habitats – a comparison of four species alien to central Europe. *Journal of Biogeography* 20: 413-420.
- Pyšek, P. and A. Pyšek (1995):** Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic. *Journal of Vegetation Science* 6: 711-718.
- Pyšek P., M. Kopecký, V. Jarošík and P. Kotková (1998):** The role of human density and climate in the spread of *Heracleum mantegazzianum* in the Central European landscape. *Diversity and Distributions* 4: 9-16.
- Satsyperova, I.F. (1984):** *Borshcheviki flory SSSR – novye kormovye rasteniya*. Leningrad, 223 pp [En russe: Les *Heracleum* de la flore d'URSS – de nouvelles plantes fourragères].
- Sheppard, A.W. (1991):** *Heracleum sphondylium* L. *Biological flora of the British Isles*. *Journal of Ecology*, 79: 235-258.
- Stace, C. (1991):** *New Flora of the British Isles*. Cambridge University Press. 1226 pp.
- Stewart, F. and J. Grace, (1984):** An experimental study of hybridization between *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier and *H. sphondylium* L. *subsp. sphondylium* (Umbelliferae). *Watsonia*. 15: 73-83.
- Tappeiner, U. and A. Cernusca (1990):** Charakterisierung subalpiner Pflanzenbestände im Zentralkaukasus anhand von Bestandsstruktur und Strahlungsabsorption. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 19: 768-778 [En allemand].
- Tiley, G.E.D. and B. Philp (1994):** *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) and its control in Scotland. In: L. C. de Waal, L. Child, P. M. Wade and J. H. Brock (eds.), *Ecology and management of invasive riverside plants*. Chichester, Wiley & Sons: 101-109.
- Tiley G.E.D., F.S. Dodd and P.M. Wade (1996):** *Biological flora of the British Isles*. 190. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier. *Journal of Ecology* 84: 297-319.
- Tutin, T.G. (1980):** *Umbellifers of the British Isles*. B.S.B.I. Handbook No. 2. Botanical Society of the British Isles, London.
- Tutin, T.G., D.M. Moore, G. Halliday and M. Beadle (1986):** *Flora Europaea*. Vol. 2, Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press. 470 pp.
- Williamson, J.A. and J.C. Forbes (1982):** Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*): Its spread and control with glyphosate in amenity areas. *Proceedings of the 1982 British Crop Protection Conference – Weeds*: 967-972.
- Wittenberg, R. and M.J.W. Cock (2001):** *Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 228 pp.



Forest & Landscape



u^b

^b
UNIVERSITÄT
BERN

