



Strasbourg, le 6 December 2012
[Inf01frev_2012.doc]

T-PVS/Inf (2012) 1

CONVENTION RELATIVE A LA CONSERVATION DE LA VIE SAUVAGE
ET DU MILIEU NATUREL DE L'EUROPE

Comité permanent

32^e réunion
Strasbourg, 27-30 novembre 2012

**CODE DE CONDUITE EUROPEEN
SUR LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES
A L'INTENTION DES JARDINS BOTANIQUES**

- VERSION DEFINITIVE -

*Document préparé par
Professeur Vernon HEYWOOD,
Faculté de biologie, Université de Reading, Royaume-Uni
En collaboration avec Suzanne Sharrock, Botanic Gardens Conservation International, et des membres
du European Botanic Gardens Consortium*

TABLE DES MATIERES

PRESENTATION ET REMERCIEMENTS.....	3
1. Introduction.....	5
1.1 Impacts biologiques et économiques	5
1.2 Initiatives et législation européennes	6
1.3 Initiatives et instruments internationaux	10
1.4 Initiatives apparentées.....	10
2 Le rôle particulier des jardins botaniques.....	10
3. Le Code de conduite.....	13
3.1 Un instrument non contraignant.....	13
3.2 Buts et destinataires	14
LE CODE DE CONDUITE	16
1. Sensibilisation.....	16
2. Echange d'informations.....	19
3. Prévention de nouvelles invasions	20
4. Mesures de lutte	28
5. Activités d'information et de sensibilisation.....	29
6. Planification pour l'avenir	30
BIBLIOGRAPHIE	31
ANNEXES	
Annexe 1: Définitions	40
Annexe 2: Stratégie européenne de conservation des plantes	42
Annexe 3: Initiatives et instruments internationaux concernant les EEE.....	43
Annexe 4: Code de conduite volontaire de St-Louis pour les jardins botaniques et les arboreta (2002)...	46
Annexe 5: Plan du Protocole d'évaluation des espèces envahissantes	48
Annexe 6: Listes nationales ou locales des espèces végétales connues comme envahissantes ou potentiellement envahissantes dans les pays européens.....	49
NOTES	53

PRESENTATION

Ces 20 dernières années, le Conseil de l'Europe s'est particulièrement intéressé aux espèces exotiques envahissantes, l'une des principales menaces pour la diversité biologique indigène dans le monde. La Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) a créé en 1993 un Groupe d'experts chargé d'analyser l'impact des espèces exotiques envahissantes sur la diversité biologique en Europe, et de proposer des mesures que les gouvernements pourraient prendre pour éviter de nouvelles introductions et lutter contre la dissémination des espèces exotiques. Il s'agit de tâches complexes qui ne sauraient être simplement confiées à un petit nombre d'experts, mais qui appellent la collaboration des acteurs nombreux et divers travaillant quotidiennement avec des organismes ou de la matière vivante, comme par exemple dans l'industrie horticole ou le commerce d'animaux de compagnie, ou encore dans des institutions telles que les jardins botaniques, les zoos ou les aquariums qui détiennent des collections d'animaux ou de plantes exotiques. Le Conseil de l'Europe élabore à leur intention une série de "codes de conduite" visant à sensibiliser ces industries et institutions aux risques que les espèces exotiques qu'ils manipulent peuvent faire courir à la biodiversité indigène. Même si les jardins botaniques sont généralement administrés par des chercheurs qui comprennent bien les dangers des espèces exotiques envahissantes pour l'environnement, peu d'entre eux ont mis en place des procédures spécifiques pour pallier ce problème. Le présent code propose des recommandations à tous les personnels des jardins botaniques et, connaissant leur engagement en faveur de la sauvegarde de la diversité biologique, nous espérons qu'ils s'y référeront dans leurs activités quotidiennes, contribuant ainsi aux nobles efforts consentis pour épargner, dans la mesure du possible, à nos écosystèmes l'impact des espèces exotiques envahissantes.

Eladio Fernández-Galiano
Chef de l'Unité de la Diversité biologique
Conseil de l'Europe

REMERCIEMENTS

Nous remercions les personnes et organisations qui ont communiqué des informations, formulé des commentaires ou envoyé leurs suggestions. Nous souhaitons en particulier mentionner la contribution de Piero Genovesi, Sarah Brunel, David Rae, Matthew Jebb, Sara Oldfield, Suzanne Sharrock, Michael Kiehn, Sandrine Godefroid, Thierry Vanderborght, Jette Dahl Møller, Quentin Groom, Petr Hanzelka, Thierry Helminger, Marko Hyvärinen, Nikolaos Krigas, Ivan Hoste, Antal Radvánszky, Nejc Jogan, Franz Essl, Hjörtur Þorbjörnsson, Ludmila Višnevská, Stephen Waldren, Heiki Tamm, Christian Berg, Biserka Juretic et Maïté Delmas, Huw Thomas, Juan Luis Rodríguez Luengo, Giuseppe Brundu et Vibekke Vange.

L'apport des membres du Consortium européen des jardins botaniques, notamment Magnus Lidén, Albert-Dieter Stevens, Jan Rammeloo, Matthew Jebb et Bert van den Wollenberg, a été très précieux.

LE CODE DE CONDUITE - VUE D'ENSEMBLE

Sensibilisation

- Veiller à ce que l'ensemble du personnel des jardins botaniques soit bien informé des questions et des problèmes concernant les organismes exotiques envahissants et participe à la conception et à la mise en œuvre des mesures adoptées par leur établissement.
- Apprendre à connaître les espèces connues comme envahissantes en Europe, en particulier dans votre pays ou région, et les risques qu'elles posent
- Assurer l'application par le jardin botanique de la législation et de la réglementation sur les espèces exotiques envahissantes en vigueur au niveau national, européen et international et former le personnel compétent à cet égard.

Partage de l'information

- Partager des informations avec les autres jardins botaniques et organisations concernés par l'impact des espèces exotiques envahissantes ou par la lutte contre celles-ci.

Prévention de nouvelles invasions

- Lancer un audit des collections des jardins botaniques du point de vue des risques d'invasion
- S'efforcer d'éviter toute introduction non intentionnelle de plantes envahissantes ou potentiellement envahissantes dans les collections
- Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'élimination de déchets végétaux de n'importe quelle partie du jardin, et le faire de manière responsable
- Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'élimination de stocks de plantes non désirés
- Envisager l'adoption du Code de conduite du Réseau international d'échange de plantes (IPEN)
- Vérifier que les éventuels catalogues des graines (*Index Seminum*) des jardins botaniques ne proposent pas gratuitement des graines ou des propagules d'espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes
- Rester vigilants et veiller à ce que le personnel déclare tout signe de comportement envahissant constaté dans les plantes des collections publiques et des pépinières
- Ne pas proposer à la vente dans les boutiques ou les pépinières des jardins botaniques des espèces connues comme envahissantes ou potentiellement envahissantes.
- Adopter de bonnes pratiques en matière d'étiquetage

Mesures de lutte

- Surveiller attentivement tout signe suggérant ou démontrant un comportement envahissant
- Contrôler et retirer du jardin les plantes ou autres organismes envahissants dès que leur présence a été détectée et confirmée

Communication

- Informer le public des risques liés aux plantes exotiques envahissantes et de leur impact économique
- Suggérer des espèces aptes à remplacer les plantes envahissantes
- Alerter tous les intervenants des programmes de restauration du couvert végétal, y compris les collectivités locales et les paysagistes, aux risques de présence d'EEE dans les mélanges de semences du commerce, et diffuser des conseils sur les matériels recommandés.

Planification pour l'avenir

- Envisager le développement de la recherche sur les espèces envahissantes et la participation aux recherches collaboratives aux niveaux national et régional
- Préparer les jardins botaniques aux impacts prévisibles en raison du changement climatique

1. INTRODUCTION

Tout au long de l'histoire, de nombreuses espèces végétales ont été introduites en Europe à des fins agricoles, horticoles, sylvicoles, médicales, ornementales, commerciales ou scientifiques. Ces plantes ont été à l'origine d'innombrables bienfaits économiques et sociaux. Depuis 500 ans, les jardins botaniques jouent un rôle important dans ce processus. L'introduction de milliers d'espèces végétales sous forme de cultures a eu pour conséquence inattendue l'échappée d'un nombre considérable d'entre elles depuis des champs agricoles, des jardins privés ou des jardins botaniques vers des habitats en déséquilibre; certaines de ces espèces ayant été naturalisées sont ensuite devenues une menace pour les communautés végétales naturelles. L'ampleur du problème n'a commencé à être reconnue qu'au cours du XX^e siècle et, aujourd'hui, les plantes exotiques envahissantes sont considérées comme un danger majeur pour la conservation de la biodiversité, sans parler de leurs graves conséquences sociales, économiques et de santé.

L'expression " espèces exotiques envahissantes " (EEE) est utilisée pour désigner ces plantes ainsi que les animaux et microorganismes introduits. Ces espèces sont " non indigènes " parce qu'elles apparaissent en dehors de leur aire de répartition traditionnelle et " envahissantes " dans la mesure où elles causent des dommages environnementaux, sociaux ou économiques. L'expression " potentiellement envahissante " est appliquée aux espèces qui présentent un fort potentiel envahissant lorsqu'elles font l'objet d'une évaluation de risque. La terminologie utilisée dans la problématique des espèces envahissantes, qui est complexe et peut être source de confusion, est précisée à l'annexe 1.

Les espèces exotiques envahissantes suscitent souvent des sentiments passionnés (Larson, 2005; Heywood, 2006), qui se reflètent parfois dans les termes employés à leur égard, comme « les invasions mongoles ». Les efforts de contrôle ou d'élimination des espèces introduites ont d'ailleurs été assimilés à de l'hostilité à l'encontre de ce qui n'est pas indigène, à du racisme, voire à de la xénophobie (Simberloff 2003). D'un autre côté, certaines espèces non indigènes peuvent présenter des avantages en termes de conservation; c'est pourquoi il a été suggéré de ne pas se focaliser sur leurs effets négatifs mais de prendre en compte aussi leurs bénéfiques potentiels avant de parvenir à un avis à leur égard, en s'appuyant sur une définition plus cohérente des espèces envahissantes en tant qu'espèces présentant un effet négatif net (Schlaepfer et al., 2011). On trouvera un examen de l'écologie, du statut et des politiques concernant les espèces envahissantes en Europe dans Keller et al. (2011).

1.1 Impacts biologiques et économiques

La prise en compte des retombées des espèces exotiques envahissantes (EEE) sur les écosystèmes européens et les espèces indigènes est aujourd'hui l'une des questions les plus difficiles à résoudre dans le domaine de la conservation et de l'utilisation durable de la biodiversité (Fernández-Galiano, 2009).

Certaines espèces de plantes exotiques envahissantes peuvent infliger des dommages économiques considérables. On estime, par exemple, que l'éradication de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) rien qu'au Royaume-Uni coûterait environ 1,6 milliards de £¹, et plus de 150 millions de £ sont dépensés chaque année pour lutter contre cette plante sur des chantiers d'aménagement (Williams et al, 2010); le coût estimé pour l'économie britannique avoisinerait les 166 millions de £. L'éradication de *Carpobrotus edulis* et de *C. acinaciformis* en divers endroits de la Méditerranée, notamment à Majorque et à Minorque, en Espagne, (Andreu et al., 2009) où ces plantes menacent gravement la flore endémique, coûte des centaines de milliers d'euros par an et a fait l'objet de projets LIFE Nature. Pour illustrer l'ampleur des opérations en jeu, la campagne d'éradication de *Carpobrotus* à Minorque a impliqué, de 2002 à 2005, l'élimination de 233 785 m² de cette plante, soit une biomasse totale de 832 148 kg pour 9 041 heures de travail. D'autres exemples des frais engendrés par les EEE terrestres sont fournis par Vilà et al. (2010).

Le coût économique global des EEE en Europe a donné lieu à plusieurs estimations (Vilà et Basnou, 2008): selon une étude de Kettunen et al. (2008) portant sur un échantillon de 25 espèces pour lesquelles existaient des données significatives d'impact environnemental, social et économique en Europe, le coût économique des EEE en Europe s'élève à près de 12 milliards €. Pour les plantes terrestres, la somme des

coûts effectivement recensés à l'intérieur de l'UE s'élève à 3740,8 millions € par an. De nombreux pays européens ont produit des estimations de l'impact économique des EEE, notamment la Belgique (Halford et al., 2011) et le Royaume-Uni (Williams et al., 2010).

Les conséquences environnementales des EEE peuvent être graves, leur impact se faisant sentir à la fois au niveau des espèces et à celui des écosystèmes. On peut citer comme exemples l'impact de *Carpobrotus* sur les plantes côtières indigènes de certaines régions de la Méditerranée et du Royaume-Uni, de l'Allemagne et de l'Irlande; la modification massive des écosystèmes due à la colonisation des dunes de sable par l'acacia d'Australie (*Acacia spp.*) au Portugal et l'invasion des habitats ripariens en France, en Allemagne et en Suisse par des renouées (*Fallopia spp.*), qui réduisent le nombre d'espèces accueillies par ces milieux (Gerber et al., 2008).

Certaines espèces envahissantes sont sources de risques pour la santé, notamment l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) qui est l'une des causes majeures des allergies au pollen comme le rhume des foins, la rhinite allergique et la dermatite, et qui est également nuisible pour l'agriculture (Buttenschøn et al., 2009). Le traitement de ces allergies et l'absentéisme des personnes qui en souffrent coûtent chaque année des centaines de millions d'euros en Europe.

1.2 Initiatives et législation européennes

Bien que des bonnes pratiques en matière d'EEE aient été adoptées dans certaines parties de l'Europe, le tableau général demeure inégal. Il existe dans les différents pays européens un tissu complexe, fragmentaire et en développement permanent d'instruments législatifs et de réglementations visant à empêcher ou à interdire l'introduction et la diffusion d'espèces non indigènes présentant un danger pour les espèces et les écosystèmes indigènes, ainsi que pour l'agriculture, la pêche, la sylviculture et l'horticulture (Miller et al., 2006). Aucun mécanisme n'a encore été mis en place pour harmoniser les approches entre pays voisins ou pays d'une même région ou assurer leur compatibilité fondamentale. Si des initiatives ne sont pas prises pour introduire et mettre en œuvre des politiques au niveau paneuropéen, il est peu probable que les mesures disparates aujourd'hui en place contribuent de façon notable à réduire les risques que posent les plantes exotiques envahissantes pour les écosystèmes européens (Miko, 2009). On trouvera des informations utiles sur la législation et les instruments européens dans Genovesi et Shine (2004) et Stokes et al. (2004)

Les bonnes pratiques (y compris les codes de conduite) et la réglementation concernant les jardins botaniques varient, elles aussi, énormément d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre en Europe et il est probable que, si des progrès sont accomplis pour résoudre ces problèmes, ce sera le fait des jardins botaniques eux-mêmes plutôt que d'initiatives nationales ou paneuropéennes. Le présent Code de conduite devrait inciter les jardins botaniques européens à adopter des mesures adéquates pour combattre les effets des EEE.

Les gestionnaires de jardins botaniques ne doivent pas perdre de vue le fait qu'un jardin peut être l'objet d'actions en dommages-intérêts, s'il est établi qu'il est l'origine et la cause d'une nouvelle invasion végétale avec d'importantes conséquences économiques.

1.2.1 Union européenne

La nouvelle Stratégie de l'UE pour la biodiversité à l'horizon 2020 (CE, 2011) reconnaît que les espèces exotiques envahissantes (EEE) " sont une menace grave pour la biodiversité dans l'UE, qui pourrait s'aggraver dans les années à venir si aucune action radicale n'est menée à tous les niveaux pour lutter contre l'introduction et l'établissement de ces espèces et pour gérer celles déjà présentes ". La Stratégie inclut parmi ses cibles (" 5: Lutter contre les espèces allogènes envahissantes "): " D'ici à 2020, les espèces allogènes envahissantes et leurs voies d'accès seront répertoriées et traitées en priorité, les principales espèces seront endiguées ou éradiquées et les voies d'accès seront contrôlées pour éviter l'introduction et l'installation de nouvelles espèces ". Elle note que la Commission remédiera aux lacunes des politiques pour lutter contre les EEE en développant d'ici la fin 2012 un instrument législatif spécifique (CE, 2011). On trouvera des informations supplémentaires sur les politiques et les activités de

l'UE concernant les EEE sur le site internet de l'UE:
http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm

1.2.1.1 DAISIE (<http://www.europe-aliens.org/aboutDAISIE.do>)

Le projet DAISIE (Delivering Alien Invasive Species in Europe) est financé par le sixième programme-cadre de la Commission européenne. Il a pour objectifs généraux de:

- créer un inventaire des espèces envahissantes qui menacent les environnements européens terrestres, d'eau douce et maritimes;
- organiser cet inventaire de façon à servir de base à la prévention et au contrôle des invasions biologiques grâce à la compréhension des facteurs environnementaux, sociaux, économiques ou autres en jeu;
- évaluer et synthétiser les risques et l'impact écologique, économique et de santé liés aux espèces envahissantes les plus répandues et/ou nuisibles;
- utiliser les données de distribution et l'expérience individuelle des Etats membres comme cadre pour l'examen des indicateurs d'alerte.

La base de données DAISIE est une ressource d'information essentielle sur les EEE en Europe (voir p. □).

1.2.2 Conseil de l'Europe

Dans le cadre de ses programmes de conservation de la nature, le Conseil de l'Europe s'efforce de promouvoir les mesures visant à empêcher l'introduction et la diffusion délibérées d'espèces allogènes, à prévenir leur introduction accidentelle et à développer un système d'information sur les EEE. En 1984, le Comité des Ministres du Conseil de l'Europe a adopté une recommandation à cette fin. D'autre part, la Convention de Berne (Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe), le principal traité du Conseil de l'Europe dans le domaine de la sauvegarde de la biodiversité, demande aux 45 Parties contractantes de " contrôler strictement l'introduction d'espèces non indigènes ".

En 2003, la Convention de Berne a adopté la Stratégie européenne sur les espèces exotiques envahissantes (Genovesi et Shine, 2004), qui vise à fournir aux gouvernements européens des orientations précises sur les questions relatives aux EEE. Cette stratégie est axée sur: l'identification des priorités et des mesures essentielles à prendre en Europe, la promotion de la sensibilisation et de l'information sur les EEE, le renforcement des capacités nationales et régionales à traiter les questions relatives aux EEE, l'adoption de mesures de prévention et le soutien des mesures correctives comme la réduction de l'impact négatif des EEE et la réhabilitation des espèces et des habitats naturels affectés. Des stratégies nationales ont été conçues et mises en œuvre par un grand nombre des Parties sur la base des priorités définies dans la Stratégie européenne.

1.2.3 Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP)

L'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP) est une organisation intergouvernementale responsable de la coopération phytosanitaire en Europe. Pratiquement tous les pays de la région européenne et méditerranéenne en sont membres. Les objectifs de l'OEPP sont la protection des végétaux, l'élaboration de stratégies internationales de lutte contre l'introduction et la dissémination de nuisibles dangereux et la promotion de méthodes de lutte efficaces et sans danger. Elle met en place une stratégie paneuropéenne de coopération visant à protéger la région OEPP contre les plantes exotiques envahissantes et a créé, en 2002, un Panel ad hoc sur les espèces exotiques envahissantes chargé d'identifier les végétaux envahissants susceptibles de présenter un risque pour la région OEPP, et de proposer des mesures visant à prévenir leur introduction et leur dissémination ainsi que des recommandations sur la manière d'éradiquer, de retirer ou de contenir les espèces envahissantes qui ont déjà été introduites. Ce Panel a établi la Liste des plantes exotiques envahissantes de l'OEPP, qui

peut être considérée comme une liste de priorités. Il publie des normes et des lignes directrices, et le bulletin de l'OEPP constitue une précieuse source d'informations sur les EEE.

1.2.4. Stratégie européenne de conservation des plantes 2008-2014 (Planta Europa, 2008)

La Stratégie européenne de conservation des plantes 2008-2014 comprend une série de mesures sur les EEE en rapport avec l'Objectif 10 de la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes (Mise en place de plans de gestion efficaces pour empêcher de nouvelles invasions biologiques et gérer des zones envahies qui sont importantes du point de vue de la diversité végétale) dans les **Cadres d'action SECP 10.1 conçus et mis en œuvre pour contrôler et surveiller les 15 espèces exotiques envahissantes les plus problématiquesⁱⁱ de chaque région européenne**. Selon une étude récente des progrès accomplis pour atteindre cet objectif, il existe de nombreux projets nationaux/régionaux, y compris une proposition de législation au niveau de l'UE, mais l'on manque d'information sur l'efficacité et l'ampleur des programmes de gestion. Cette étude note que, malgré les nombreux programmes mis en place, il est toujours difficile d'obtenir des informations sur les projets transfrontaliers et sur leur efficacité. Pour plus de détails, voir l'annexe 2.

1.2.5. Système européen d'information et d'alerte de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE)

La publication '*Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*' (Genovesi et al., 2010) est la contribution de l'AEE à la réalisation de l'objectif d'une amélioration des capacités à répondre aux invasions. Ce système a pour but:

- d'identifier les lacunes en matière d'alerte et de réaction rapide à l'échelle paneuropéenne;
- de définir des priorités pour améliorer la capacité des Etats membres de l'Europe à réagir rapidement en cas de nouvelles incursions;
- de proposer une série d'options pour remédier aux défauts actuels de la réponse aux espèces exotiques envahissantes en Europe et aux contraintes qui pèsent sur elle.

Un système d'alerte et de réponse rapide (*early warning and rapid response system*, EWRR) est défini comme incluant: un cadre conçu pour répondre aux invasions biologiques et reposant sur un système coordonné de surveillance et des activités de suivi, l'établissement d'un diagnostic sur chaque espèce envahissante, une évaluation des risques, la circulation d'informations, y compris sous forme de déclaration aux autorités compétentes, et l'identification et l'application de mesures appropriées.

L'AEE a également participé à l'initiative paneuropéenne SEBI 2010 (Rationalisation des indicateurs européens de la diversité biologique pour 2010), qui comprend les tendances en matière d'espèces exotiques envahissantes (nombre et coût) qui font l'objet d'un indicateur spécifique.ⁱⁱⁱ

1.2.6 Consortium européen des jardins botaniques

Il existe environ 800 jardins botaniques en Europe qui, dans la plupart des pays, sont regroupés au sein d'un réseau national des jardins botaniques. Les différents réseaux nationaux sont représentés au sein du Consortium européen des jardins botaniques, organisé à l'initiative de Botanic Gardens Conservation International (BGCI). Ce Consortium réunit des représentants de tous les Etats membres de l'UE; la Bulgarie, la Croatie, l'Islande, la Norvège et la Suisse sont invitées à assister à ses réunions en tant qu'observateurs. Le **Projet sur les plantes exotiques** pour le partage d'informations et de mesures sur les plantes exotiques potentiellement envahissantes dans les jardins botaniques est l'une des initiatives du Consortium.

Cette initiative a pour buts:

- d'établir des listes des plantes envahissantes connues ou potentiellement envahissantes au niveau d'un jardin et au niveau local ou régional afin d'identifier les taxons cultivés pouvant être source de préoccupation dans toute l'Europe;

- d'identifier les nouveaux taxons problématiques dans les collections botaniques diversifiées de grande taille, en particulier au regard du changement climatique, afin d'alerter les détenteurs de collections sur leur potentiel envahissant;
- de renforcer la vigilance en partageant l'identification précoce des taxons devenus problématiques ou potentiellement problématiques;
- de veiller à la mise en place de politiques responsables et proactives dans les jardins botaniques et d'autres collections de plantes, et à leur application cohérente dans toute l'Europe;
- d'inciter les jardins à s'adresser au public en l'informant des risques de l'introduction de certaines espèces dans la nature et des moyens de reconnaître ces espèces.

1.2.7 Codes de conduite nationaux pour les jardins botaniques en Europe

Le nombre de codes de conduite nationaux pour les jardins botaniques publiés ou en préparation en Europe est très faible. Un code de conduite allemand-autrichien sur la culture et la gestion des plantes exotiques envahissantes dans les jardins botaniques a été établi (Kiehn *et al.*, 2007). Les jardins botaniques nationaux d'Irlande ont élaboré un projet de code de conduite sur la gestion des espèces effectivement ou potentiellement envahissantes. Il est encore trop tôt pour évaluer l'efficacité de ces initiatives.

1.2.8 Autres codes de conduite européens

Conseil de l'Europe / Code de conduite OEPP sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes

Le Conseil de l'Europe, dans le cadre de son travail sur les organismes envahissants, a commandité un Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. Ce document, qui est le produit de la collaboration entre le Conseil de l'Europe et l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (Heywood and Brunel, 2009, 2011), existe en anglais, en français et en espagnol, à la fois sous forme imprimée et sur l'internet: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/IAS/default_en.asp [anglais] http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/ias/default_FR.asp [français]

Il existe aussi une version tchèque et une version polonaise.

Un code national de conduite sur les EEE à l'intention du secteur horticole a été publié en Belgique (Halford *et al.*, 2011)^{iv}. Ce code a été conçu dans le cadre du projet AlterIAS LIFE coordonné par l'Unité Biodiversité et Paysage (Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique) et en collaboration étroite avec des professionnels de l'horticulture du secteur vert et les fédérations horticoles de Belgique.

Une législation régionale (Wallonie) visant à interdire la présence d'EEE dans les achats publics portant sur la fourniture ou l'utilisation d'espèces végétales a été rendue publique le 23 avril 2009 (<http://environnement.wallonie.be/legis/general/marchespub003.htm>).

Le code de pratique horticole de l'Angleterre et du pays de Galles^v, publié à l'origine en 2005, a été mis à jour et réédité en avril 2011 afin de tenir compte du Code de conduite européen et de fournir des directives supplémentaires.

1.2.9 Réseau international d'échange de plantes (IPEN)

Bien qu'il ne s'occupe pas des EEE, il convient de mentionner le Réseau international d'échange de plantes (IPEN) créé par les jardins botaniques européens pour appliquer les dispositions de la Convention sur la diversité biologique (CBD) sur l'accès et le partage des avantages. Ce réseau est consacré à l'échange non commercial de matériel végétal entre jardins botaniques. Ses membres sont tenus de respecter le code de conduite établi par le réseau à l'intention des jardins botaniques, qui régit l'acquisition, l'entretien et l'offre de matériel végétal vivant.

1.3 Initiatives et instruments internationaux

On trouvera à l'annexe 3 une brève présentation des principaux instruments et initiatives existant au niveau international sur les espèces exotiques envahissantes.

Le présent code de bonnes pratiques s'inscrit dans le cadre d'une stratégie mondiale sur les EEE, et constitue une contribution à la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes de la Convention sur la diversité biologique.

1.4 Initiatives apparentées

- *Codes de St-Louis/Chicago*

La série de codes de St-Louis est issue d'une réunion des représentants du secteur des pépinières, des jardins botaniques, des architectes-paysagers, des jardiniers amateurs et du gouvernement organisée à St-Louis (Missouri, Etats-Unis) en 2001 pour établir des codes de conduite. Ces codes ont été conçus pour servir de lignes directrices volontaires ou de meilleures pratiques de gestion afin de prévenir l'introduction et la diffusion des plantes envahissantes. Le code établi à l'intention des jardins botaniques est reproduit à l'annexe 4.

2. ROLE PARTICULIER DES JARDINS BOTANIQUES

Au fil des siècles, des milliers d'espèces végétales du monde entier ont été introduites sous forme de cultures dans les jardins botaniques européens, à des fins médicales, ornementales, scientifiques, commerciales ou autres (Heywood, 2011). Il s'agissait au début surtout d'espèces provenant de régions à climat tempéré ou méditerranéen mais, avec le développement des orangeries et des serres chauffées il devint possible, dès le 14^e siècle, de cultiver toute une gamme d'espèces tropicales. On ne sait pas exactement combien de ces espèces sont aujourd'hui cultivées dans les jardins botaniques européens mais le chiffre de 80 000 semble une estimation raisonnable.^{vi} Ces espèces ont énormément contribué à la culture et à l'économie européennes.

Depuis plusieurs années, certains jardins botaniques européens cherchent à introduire de nouvelles espèces adaptées aux nouvelles conditions climatiques que l'accélération du changement climatique permet de prévoir. Par exemple, le Jardin botanique de Barcelone (Jardí Botànic de Barcelona) a lancé un processus de sélection de plantes nouvelles adaptées au climat méditerranéen en vue de leur introduction ultérieure dans les jardins. En 2000, un accord a été établi entre le conseil municipal et les communes de l'agglomération pour maintenir le Jardin et permettre au centre de tester de nouvelles plantes et de nouvelles méthodes, afin de promouvoir le jardinage durable.

L'introduction de plantes dans les jardins botaniques a été dans la plupart des cas bénéfique mais certaines d'entre elles, introduites par mégarde, se sont révélées avoir des propriétés qui en font des plantes envahissantes dans certaines régions. Le nombre d'EEE introduites par le biais des jardins botaniques en Europe est généralement peu élevé par rapport au nombre d'espèces qui y sont cultivées. En Allemagne par exemple, où environ 50 000 taxons sont cultivés dans 80 à 90 jardins botaniques, à peine 40 EEE ont été recensées^{vii} (A.D. Stevens, communication personnelle, juin 2010).

On admet généralement que la plupart des plantes les plus envahissantes ont été introduites à l'origine dans un but horticole par des pépinières, des jardins botaniques ou des particuliers (Reichard et White, 2001; Dehnen-Schmutz *et al.*, 2007; Drew *et al.*, 2010). En Europe, on estime que 80% des plantes exotiques envahissantes actuelles ont été introduites comme plantes ornementales ou agricoles. Parmi les plantes gravement envahissantes introduites délibérément comme plantes ornementales, on peut citer la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), le Buddleia du père David (*Buddleia davidii*), le Rhododendron pontique (*Rhododendron ponticum*^{viii}) et la Berce géante du Caucase (*Heracleum mantegazzianum* et espèces apparentées^{ix}).

Comme indiqué plus haut, le nombre d'espèces envahissantes introduites par des jardins botaniques en Europe semble avoir été peu élevé et, jusqu'à une date récente, le problème n'a guère reçu d'attention

et a fait l'objet de peu d'orientations. Plusieurs auteurs ont suggéré récemment que les jardins botaniques ne sont pas intervenus de façon suffisamment active pour lutter contre ce problème (Dawson *et al.*, 2008; Hulme, 2011; voir aussi les remarques dans Sharrock *et al.*, 2011, et Richardson et Rejmánek, 2011, p. 802), alors que beaucoup d'entre eux ont pris des mesures ou sont fortement impliqués dans les initiatives de prévention des invasions.

Lors du Cinquième Congrès des jardins botaniques européens (Eurogard V), il a été recommandé aux jardins botaniques:

- d'évaluer le risque que certaines plantes de leurs collections deviennent des plantes envahissantes;
- d'échanger des informations sur leur expérience en matière d'organismes envahissants;
- de développer et mettre en œuvre des lignes directrices, des codes de conduite et des pratiques adéquates pour prévenir la diffusion des espèces exotiques;
- d'entreprendre des recherches sur la diffusion, le contrôle, la gestion et les risques posés par les espèces exotiques envahissantes.

Lors du sixième Congrès des jardins botaniques européens (EuroGard VI), il a entre autres été suggéré que:

- les jardins botaniques sont responsables de mener des recherches sur les EEE, notamment afin d'améliorer la compréhension taxinomique des espèces envahissantes;
- le Code de conduite du Conseil de l'Europe/BGCI devrait être incorporé dans les politiques nationales ou régionales;
- un système d'alerte comme celui de l'OEPP pourrait être mis en œuvre pour sensibiliser les gestionnaires de collections aux EEE nouveaux ou émergents;
- des solutions électroniques novatrices s'imposent pour assurer la diffusion et le partage rapides de connaissances entre les jardins botaniques, les pays et les régions.

Les jardins botaniques offrent un large éventail d'habitats aux espèces potentiellement envahissantes, non seulement des paysages divers mais aussi des serres et d'autres formes de protection. L'encadré ci-dessous en fournit quelques exemples.

Encadré 1. Exemples d'espèces envahissantes dont l'introduction par des jardins botaniques européens est attestée

Le dépôt en 1859 d'*Elodea canadensis* dans un cours d'eau près du Jardin botanique de Berlin est à l'origine de la diffusion rapide de l'espèce dans l'Oder et la Havel et les systèmes de canaux de ces deux rivières, bien qu'aujourd'hui cette espèce soit considérée comme intégrée aux écosystèmes ou communautés de plantes aquatiques en Allemagne et ne soit pas perçue comme présentant un risque écologique ou économique^x; la diffusion d'*Impatiens parviflora* en tant que plante envahissante a également commencé à partir des jardins botaniques de Dresde et de Genève en 1837 (Kien *et al.*, 2007).

L'invasion du séneçon négligé (*Senecio squalidus*) est bien documentée. Cette plante, qui est en fait un hybride de deux espèces siciliennes, *S. aethnensis* et *S. chrysanthemifolius*, a été cultivée pour la première fois dans le Jardin botanique de l'université d'Oxford au début du XVIII^e siècle. Après quelques années, elle s'est échappée du jardin botanique et s'est disséminée dans la ville, où on la trouvait couramment sur les murs à la fin du XVIII^e siècle; avec le développement du chemin de fer, elle a proliféré le long des voies ferrées à la fin du XIX^e siècle (Abbott *et al.*, 2000). Son croisement avec des espèces indigènes des îles Britanniques a produit des hybrides fertiles, dont certains ont été reconnus comme des espèces distinctes, en particulier *S. cambrensis* et *Senecio eboracensis* (James et Abbott, 2006).

Parmi les autres espèces exotiques envahissantes dont on pense qu'elles se sont diffusées à partir d'un jardin botanique, on peut citer *Heracleum mantegazzianum*, qui figure (sous le nom *H. giganteum*) sur le catalogue des graines pour 1817 des Jardins botaniques royaux de Kew, et *Heracleum persicum*, qui apparaît aussi pour la première fois sur ce catalogue en 1819 (Nielsen *et al.*, 2005; Jahodová *et al.*, 2007a, b). Des semences de plantes similaires à *H. persicum* cultivées à Londres ont été transportées au nord de la Norvège en 1836 et l'espèce est maintenant naturalisée en Scandinavie (et peut-être aussi en Hongrie et au Royaume-Uni) et se diffuse rapidement dans la région de Trondheim en Norvège.

Vers 1806, le directeur du Jardin botanique de Malte a introduit dans l'île *Oxalis pes-caprae* depuis la région du Cap en Afrique du Sud. Après quelques années, la plante s'est échappée du jardin et s'est ensuite diffusée en Italie et en Grèce, puis dans l'ensemble de la région méditerranéenne. On la considère aujourd'hui comme un végétal nuisible dans de nombreuses régions du monde.

Bien que l'on ignore comment elle est arrivée à l'origine en Grande-Bretagne, la *Cardamine corymbosa* a été identifiée pour la première fois comme végétal nuisible dans le jardin de rocaille du Jardin botanique royal d'Edinburgh (Royaume-Uni) au moins dès 1975, puis comme plante nuisible de jardin dans le Berwickshire autour de 1988, et elle s'est ensuite diffusée dans une grande partie du Royaume-Uni; au début du XXI^e siècle, cette plante avait atteint les Pays-Bas et la Belgique où elle a été identifiée dans le Jardin de rocaille de l'université de Gand et dans le Jardin botanique de Louvain (Groom *et al.*, 2011). La *Cardamine corymbosa* produit une grande quantité de graines et s'est révélée particulièrement gênante dans les tunnels plastiques et les plantes en pots des pépinières et des jardinerie.

On notera que nombre d'introductions connues sont assez anciennes et remontent à une époque où l'on était encore peu conscient des risques potentiels, ce qui n'est plus le cas. Aujourd'hui, la sensibilisation a incité de nombreux jardins botaniques à agir pour prévenir les invasions et en atténuer les conséquences, et les autres sont encouragés à prendre d'urgence des dispositions similaires (Dawson *et al.*, 2008, 2011).

Le risque d'échappée d'espèces hors des jardins botaniques en Europe et d'envahissement des écosystèmes indigènes adjacents augmentera probablement de façon très importante sous l'effet du changement climatique (voir p.).

Les jardins botaniques n'ont pas seulement introduit des dizaines de milliers d'espèces sous forme cultivée mais ont aussi fonctionné comme un réseau de centres de diffusion des espèces (Galera et Sudnik-Wójcikowsja, 2010). L'échange officiel et à grande échelle de plantes a commencé apparemment avec l'accord établi entre le Jardin botanique de Chelsea et l'université de Leyde en 1683. Les catalogues de graines (*Index Seminum*), dont le premier a été établi par le Jardin botanique de l'université d'Oxford au XVIII^e siècle, constituent d'autre part le principal moyen d'échange gratuit de matériel végétal tel que semences et propagules entre jardins botaniques. Ce système permet en fait le déplacement fréquent d'espèces dans le monde entier et pourrait donc faciliter potentiellement la diffusion d'espèces envahissantes dans de nouveaux territoires, comme on le verra plus loin (p.). Pour donner une idée de l'ampleur des échanges de matériel entre jardins botaniques, on estime qu'en 2001-2002, le total des échanges de semences entre 95 jardins botaniques d'Allemagne, de Suisse et d'Autriche a atteint 326 000 lots (3 441 par jardin) (Krebs, 2002).

Une distinction s'impose entre: a) le rôle des jardins botaniques comme cause originelle directe de l'invasion de certaines plantes en tant que lieu d'introduction et de première culture d'espèces envahissantes qui se sont ensuite échappées de ces jardins et ont été naturalisées, ce qui est le cas par exemple d'*Elodea canadensis* et de *Senecio squalidus*; b) leur rôle en tant que source de matériel, par exemple parce qu'ils le cultivent ou le font figurer sur leurs catalogues de graines, et cause seulement indirecte de l'invasion qui peut en fait être due à des jardiniers, à des horticulteurs ou à des marchands de produits horticoles ayant obtenu des semences ou d'autres propagules de jardins botaniques; c) leur rôle

en tant que centres de diffusion de matériel végétal obtenu d'autres jardins botaniques et pouvant, dans certains cas, devenir envahissant^{xi}.

Un exemple classique d'invasion indirecte est celui du robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), plante originaire des Appalaches du Sud et des monts Ozark aux Etats-Unis, qui a été introduit au Jardin royal des plantes médicinales (devenu plus tard le Jardin des plantes) à Paris en 1635 comme arbre ornemental par Vespasien Robin (1579–1662). Le faux acacia a été par la suite largement cultivé à des fins agricoles et commerciales et est devenu aujourd'hui une plante gravement envahissante dans plusieurs régions du monde, notamment l'Europe et certaines parties des Etats-Unis.

Les serres des jardins botaniques sont aussi une source de diffusion d'espèces envahissantes, comme cela a été le cas avec l'*Oxalis corniculata*, plante extrêmement agressive qui a probablement été introduite de façon involontaire avec des arbres fruitiers de la Méditerranée (Sykora 1990); ses propagules ont été introduites accidentellement (Galera et Ratynska, 1999; Galera et Sudnik-Wójcikowska, 2010) dans les serres de jardins botaniques polonais. Les pots de plantes ainsi que d'autres conteneurs utilisés dans les serres sont fréquemment sources de diffusion de plantes envahissantes et d'organismes nuisibles. Certaines espèces envahissantes comme *Cardamine corymbosa*, *Oxalis corniculata* et *O. pes-caprae* sont adaptées aux conditions de vie dans les serres et difficiles à éliminer une fois qu'elles s'y sont établies.

3. LE CODE DE CONDUITE

3.1 Un instrument non contraignant

Le présent Code de conduite n'est pas un document légalement contraignant; il doit être utilisé sur une base volontaire. Il repose sur le principe de l'autorégulation et formalise, dans une certaine mesure, les pratiques actuelles de certains jardins botaniques. Nous espérons que la plupart des jardins botaniques européens approuveront et adopteront les recommandations qu'il contient. Dans les conditions actuelles, une telle approche non obligatoire est généralement celle que préfèrent les jardins botaniques et les autres parties prenantes pour progresser, même si d'autres intervenants apprécient la démarche réglementaire. Certaines données semblent en effet indiquer que de tels instruments de « droit mou » (soft law) adoptés à un haut niveau, bien que non contraignants, peuvent être efficaces (Shine et al., 2010), comme le montre l'exemple du Code de conduite du Conseil de l'Europe et de l'OEPP sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes (Heywood et Brunel, 2009), qui a été approuvé par le Comité permanent de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe en novembre 2008 dans les recommandations adressées aux Parties contractantes leur demandant d'établir un code national de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes en prenant en compte le Code de conduite européen. Ce code a été publié en anglais et en français et plusieurs pays européens comme l'Espagne, la Pologne et la République tchèque en ont ensuite produit une version en langue nationale. Il est encore trop tôt, cependant, pour évaluer son efficacité.

D'un autre côté, on souligne parfois que de tels codes ou lignes directrices ne définissent pas de cibles ou de calendriers spécifiques et que leur efficacité dépend en grande partie de la manière dont ils sont promus (Dehnen-Schmutz et Touza, 2008) (voir Encadré 1). Par exemple, dans le cas du Code de conduite volontaire de St-Louis pour les pépiniéristes, une enquête réalisée auprès de ces professionnels a montré que, bien que 7 % seulement des répondants aient indiqué avoir entendu parler du code, la plupart d'entre eux (78%) se sont déclarés prêts à appliquer la majorité des mesures préventives décrites dans le code (Burt *et al.*, 2007) mais, pour reprendre le commentaire de Reichard (2011), 'on peut difficilement affirmer que les jardins botaniques soient suffisamment attentifs au rôle qu'ils jouent dans l'introduction et la diffusion de plantes envahissantes'. Les auteurs de l'enquête ont recommandé diverses initiatives pour renforcer la participation, comme le développement des activités de sensibilisation, la fourniture d'une information claire et accessible et l'emploi de moyens supplémentaires de diffusion de l'information afin d'atteindre directement les personnes travaillant dans le secteur.

Encadré 1. Avantages et inconvénients des codes volontaires**Avantages**

Ils jouent un rôle essentiel pour accroître la sensibilisation, encourager les bonnes pratiques, modifier les attitudes et inciter à la conformité volontaire.

Etant volontaires, ils sont plus faciles à élaborer, à modifier et à diffuser que les instruments légalement contraignants et plus simples à adapter pour répondre à l'évolution des choses.

Si leur mise en œuvre est réussie à grande échelle, ils atténuent les besoins en alternatives réglementaires.

Inconvénients

Les codes de conduite ou lignes directrices ne définissent pas de cibles ou de calendriers spécifiques et leur efficacité dépend en grande partie de la manière dont ils sont promus.

Les résultats des codes volontaires en matière d'efficacité sont mitigés.

Leur application devrait faire l'objet d'un suivi attentif, ce qui implique des dispositions pour assurer une surveillance.

Il est difficile de faire passer le message auprès de certains acteurs essentiels.

Une enquête menée auprès des professionnels de l'horticulture et des gestionnaires de réserves naturelles en Belgique sur leur degré de sensibilisation aux questions concernant les espèces exotiques envahissantes (Halford et al., 2011; Vanderhoeven et al., 2011) a montré que seuls 42% des professionnels de l'horticulture et 82% des gestionnaires de réserves naturelles interrogés disposent de connaissances générales sur les EEE, bien que certains présentent effectivement un niveau de compréhension adéquat, et les auteurs suggèrent que la perception de ces questions dépend pour une large part de l'accessibilité de l'information. Ils notent aussi que de nombreuses EEE sont toujours disponibles, ce qui montre la nécessité d'approches à la fois contraignantes et volontaires.

Un code de conduite volontaire a de bonnes chances de réussir dans le cas des jardins botaniques parce que les acteurs visés sont peu nombreux et étroitement liés entre eux grâce à de bons réseaux de communication. En outre, la plupart des jardins botaniques sont conscients des dangers que posent les espèces exotiques envahissantes et certains d'entre eux ont déjà pris des initiatives pour lutter contre elles.

La publication d'un Code n'est que la première étape d'un processus. Pour une mise en œuvre réussie, il faut définir une stratégie pour le promouvoir; le Consortium européen des jardins botaniques pourrait souhaiter élaborer cette stratégie, en association avec le Conseil de l'Europe et BGCI. A titre individuel, les jardins botaniques pourraient envisager d'intégrer les principes du Code dans leurs documents d'orientation.

3.2 Buts et destinataires

Ce Code de conduite contient une série de recommandations sur les mesures et les bonnes pratiques utiles pour résoudre les problèmes auxquels doivent faire face les jardins botaniques en matière d'EEE. Il s'adresse à tous les jardins botaniques et arboreta européens, ainsi qu'aux autorités ou organisations nationales, municipales ou autres chargées de leur gestion. Il vise plus particulièrement le personnel spécialisé de ces institutions et cherche à obtenir leur coopération en vue de prendre des mesures aptes à (1) susciter un niveau élevé de sensibilisation aux problèmes et aux risques liés aux espèces exotiques envahissantes et (2) empêcher l'introduction et la diffusion de ces espèces, tant celles dont on sait déjà qu'elles posent un danger en Europe que les espèces nouvelles qui pourraient poser un danger à l'avenir.

Le Code s'adresse aussi aux parcs et jardins publics municipaux et aux acteurs responsables de la sélection des espèces dans les programmes de plantation. Il complète le Code de conduite sur l'horticulture

et les plantes exotiques envahissantes, publié par le Conseil de l'Europe (Heywood et Brunel, 2009, 2011), qui vise l'industrie et le commerce horticoles. Ces deux codes devraient également être pris en compte par les jardins ou arboretums privés ou publics d'Europe qui possèdent de grandes collections de plantes qui ne sont pas considérées comme des jardins botaniques ou n'appartiennent pas à l'industrie horticole. Même si la plupart de ces jardins n'appartiennent pas à une association ou à un consortium, ils sont importants du point de vue des collections végétales qu'ils hébergent et peuvent donc présenter les mêmes risques que les jardins botaniques ou les pépinières commerciales en matière d'espèces exotiques envahissantes.

Bien qu'il ait été conçu spécifiquement à l'intention des jardins botaniques et des arboreta européens, un grand nombre sinon la totalité des mesures recommandées dans le Code sont pertinentes pour les jardins botaniques d'autres régions du monde.

Chaque jardin botanique pourra adapter le Code afin de tenir compte de sa situation et de ses normes particulières.

Il convient de souligner que ce Code de conduite est volontaire et ne se substitue en aucune façon aux normes légales en vigueur au titre de la législation nationale ou internationale; il s'inscrit plutôt en complément de ces normes. Même si ce Code n'est pas contraignant, il importe que le plus grand nombre possible de jardins botaniques adoptent les bonnes pratiques qu'il préconise, afin de limiter les situations où une législation contraignante s'impose, l'autorégulation ayant échoué. Les jardins botaniques voudront peut-être signaler leur adhésion au Code en adoptant un symbole ou un logo qui l'atteste. Ils pourraient trouver utile de coopérer entre eux, surtout au niveau local ou national, à l'heure de programmer la mise en œuvre du Code. Les petits jardins botaniques, disposant de peu de moyens, pourraient avoir besoin du soutien d'autres établissements pour réussir cette mise en œuvre.

On notera que le Code couvre non seulement les plantes envahissantes mais aussi les insectes, les organismes nuisibles et les pathogènes pouvant être associés à l'introduction, la culture ou l'échange de matériel végétal. La fourmi de jardin envahissante *Lasius neglectus*, qui se répand dans les zones urbaines en Europe, a par exemple très probablement été introduite par le biais des jardins botaniques, des serres et des jardins publics (voir Schuktz et Busch, 2009).

LE CODE DE CONDUITE

1. SENSIBILISATION

La sensibilisation aux risques posés par les espèces envahissantes est de la plus haute importance pour réduire l'impact de ces espèces.

1.1 Veiller à ce que l'ensemble du personnel du jardin botanique soit bien informé des questions et des problèmes concernant les plantes exotiques envahissantes et participe à la conception et à la mise en œuvre des mesures adoptées par le jardin.

On ne peut supposer que tous les membres du personnel d'un jardin botanique sont effectivement informés des questions et des problèmes que posent les espèces exotiques envahissantes. Les gestionnaires de jardins doivent donc prendre les mesures nécessaires pour informer l'ensemble du personnel de ces questions. Les personnels de ces jardins, et en particulier ceux qui interviennent directement sur les plantes et les graines et les responsables des acquisitions, devraient être dûment formés à la prévention de la dissémination d'espèces exotiques envahissantes.

1.2 Apprendre à connaître les espèces connues comme envahissantes en Europe, en particulier dans votre pays ou région, et les risques qu'elles posent

La connaissance des espèces qui sont envahissantes en Europe ou au niveau régional ou national est essentielle quand des mesures adéquates s'imposent pour identifier ces espèces parmi les collections ou prévenir leur introduction sous forme de nouvelles acquisitions. Cependant, il est parfois difficile pour les gestionnaires et conservateurs de jardins d'avoir accès à des listes exactes, tenues à jour et faciles à consulter leur permettant d'obtenir en un clin d'œil des informations sur les taxons problématiques.

Des listes des espèces connues pour être envahissantes en Europe ou dont il est nécessaire d'éviter le commerce, la culture ou l'introduction dans la nature peuvent être obtenues par le biais des initiatives présentées ci-dessous comme le projet DAISIE et le Réseau nord-européen et balte sur les espèces envahissantes (NOBANIS), qui permettent d'accéder à des bases de données détaillées, et d'initiatives nationales comme Harmonia-Espèces envahissantes en Belgique, la base de données nationale d'Irlande sur les espèces envahissantes, InvasIBER (sur les EEE de la péninsule ibérique) et, au Royaume-Uni, le portail d'information sur les espèces non indigènes (GB-NNSIP), qui constitue la source essentielle d'informations de ce pays sur les EEE (voir les liens vers les listes nationales en annexe 7). Une analyse des systèmes d'information en ligne, avec des données sur la présence des espèces exotiques en Europe, est également fournie par Vandekerkhove et Cardoso (2011) qui notent que le projet DAISIE (voir plus bas) offre la ressource la plus détaillée sur la présence des espèces exotiques dans chaque pays en Europe, bien que ce projet ne recense pas près d'une espèce sur quatre connue comme espèce exotique dans un ou plusieurs pays de l'UE à 27 + la Norvège. Les jardins botaniques devraient avoir connaissance de ces listes et les mettre à la disposition des membres compétents de leur personnel. Il convient de noter, cependant, que la situation ne cesse d'évoluer en ce domaine et que les listes et bases de données, tant nationales qu'internationales, sont actualisées en permanence, au fur et à mesure qu'apparaissent de nouvelles informations.

Les principales sources d'information européennes sont les suivantes:

- *Echange d'information et de politiques sur les plantes potentiellement envahissantes dans les jardins botaniques (www.plantnetwork.org/aliens/)*

Cette initiative du Consortium européen des jardins botaniques a pour but de permettre aux gestionnaires de jardins d'avoir accès à une liste de contrôle simple des taxons problématiques indiquant l'étendue de leur diffusion en Europe. Une liste de plus de 600 taxons, qui peut être téléchargée de l'internet sous forme de tableur, a déjà été établie.^{xiii}

➤ **Liste DAISIE des espèces exotiques (List of Species Alien in Europe and to Europe, 2009)**

La base de données^{xiii} et le Manuel^{xiv} DAISIE (**Delivering Alien Invasive Species Inventories in Europe**) sont des sources d'information essentielles. DAISIE vise à fournir un « guichet unique » d'accès à l'information sur les invasions biologiques en Europe. La base de données, qui recense en tout 3 749 espèces de plantes exotiques naturalisées en Europe, dont 1 780 d'origine extra-européenne (Pyšek *et al.*, 2009), est mise à jour en permanence.

➤ **Base de données et listes de l'OEPP**

L'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (www.eppo.org) tient une base de données contenant des informations sur la distribution des espèces novices soumises à quarantaine: la Base de données sur les plantes de quarantaine (PQR). Ce système permet d'accéder à des informations détaillées sur la distribution géographique et les plantes hôtes des espèces novices soumises à quarantaine. Un Panel *ad hoc* de l'OEPP sur les espèces exotiques envahissantes a établi la Liste des plantes exotiques envahissantes de l'OEPP, qui peut être considérée comme une liste de priorités^{xv}. Un très grand nombre de plantes peuvent être qualifiées de végétaux potentiellement nuisibles, et le Panel travaille à définir des priorités au regard de toutes les plantes exotiques envahissantes connues ou potentiellement envahissantes dans la région de l'OEPP (Brunel *et al.*, 2010).

- *Listes A1 et A2 d'organismes de quarantaine de l'OEPP*

Il s'agit d'une liste de plantes envahissantes qui a été ajoutée aux Listes A1 et A2 des organismes de quarantaine de l'OEPP, telles qu'approuvées par le Conseil de l'OEPP en septembre 2007. Les Listes A1 et A2 de l'OEPP ont été établies afin de recommander l'inclusion des organismes donnant lieu à de graves préoccupations phytosanitaires parmi les plantes de quarantaine dans les pays membres de l'OEPP (les organismes A1 ne sont pas présents dans la région de l'OEPP, tandis que les organismes A2 sont présents localement dans cette même région).

- *Liste des plantes exotiques envahissantes de l'OEPP*

Il s'agit d'une liste de plantes identifiées par le Panel de l'OEPP comme présentant un risque important pour la santé des plantes, l'environnement et la biodiversité dans la région de l'OEPP.

- *Liste d'alerte de l'OEPP*

Les plantes incluses dans la Liste d'alerte ont été sélectionnées par le Secrétariat de l'OEPP ou proposées par les pays membres de l'OEPP parce qu'elles peuvent présenter un risque pour la région de l'OEPP. La plupart des espèces concernées ont une distribution limitée ou sont absentes de la région de l'OEPP. La Liste d'alerte vise à fournir un avertissement précoce.

- *Autres espèces de plantes recensées*

Il s'agit d'une liste de plantes potentiellement envahissantes qui ont été étudiées mais non incluses en définitive dans les listes de l'OEPP. Certaines de ces espèces ont été étudiées par le Secrétariat de l'OEPP et des mini-feuilles de données ont été établies à l'intention du service de déclaration de l'OEPP.

➤ **NOBANIS (Réseau nordique et baltique sur les espèces exotiques envahissantes)**
www.nobanis.org

NOBANIS est un portail permettant d'accéder à des informations sur les espèces exotiques envahissantes dans les pays d'Europe du Nord et d'Europe centrale (Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Estonie, îles Faeroe, Finlande, Groenland, Islande, Irlande, Lettonie, Lituanie, Pays-Bas, Norvège – y compris Svalbard et Jan Mayen –, Pologne, République tchèque, Russie d'Europe, Slovaquie et Suède). Il offre:

- une base de données distribuées et intégrées sur les espèces introduites dans la région;
- des feuilles de données sur un grand nombre des espèces les plus envahissantes;

- une liste de la réglementation pertinente sur les espèces envahissantes dans les pays participants;
- une base de données sur la littérature spécialisée;
- des liens aux réseaux et projets régionaux et mondiaux concernant les espèces exotiques envahissantes.

➤ **NEMO (Base de données sur les espèces exotiques dans la région de la mer Baltique)**
www.corpi.ku.lt/nemo/mainnemo.html

La base de données sur les espèces exotiques de la Baltique est un système de référence sur les espèces exotiques recensées dans la région de la mer Baltique, accessible en ligne aux gestionnaires de l'environnement, aux chercheurs, aux étudiants et à d'autres parties intéressées. Elle vise à tenir à jour l'information sur les espèces exotiques présentes dans la région, leur biologie, leurs vecteurs d'introduction, leur diffusion et leur impact sur l'environnement et l'économie.

Outre les systèmes d'information et bases de données spécifiquement conçus pour l'Europe, il peut être utile de consulter des outils de portée mondiale comme la **base de données du Programme mondial sur les espèces envahissantes (GISD)** du Groupe de spécialistes des espèces envahissantes de l'UICN et le **Compendium sur les EEE (ISC) du Centre international pour l'agriculture et les sciences biologiques (CABI)**. On trouvera des précisions à ce sujet à l'annexe 3. Une liste préliminaire des systèmes d'information en ligne sur les espèces exotiques envahissantes, préparée pour le GISIN et à jour jusqu'en octobre 2008, est accessible à l'adresse suivante: <http://www.gisin.org/WebContent/WS/GISIN/Documents/draftiasdbs.htm>

Le *Global Compendium of Weeds* (Randall 2002) est une source d'information utile sur le comportement nuisible ou envahissant de plantes d'autres régions du monde, ce qui peut constituer un critère utile pour une première évaluation rapide, en particulier dans le cas des espèces présentant des propriétés climatiques similaires.

1.3 Assurer l'application par le jardin botanique de la législation et de la réglementation sur les espèces exotiques envahissantes en vigueur au niveau national, européen et international et former le personnel compétent à cet égard

La direction d'un jardin botanique est responsable de l'application de la législation, de la réglementation et des instruments nationaux, régionaux et internationaux sur les espèces exotiques envahissantes, non seulement les plantes mais aussi les organismes comme les insectes, les escargots, les champignons et autres pathogènes pouvant se répandre avec les plantes, y compris dans le compost et les déchets. L'on a signalé des incidents impliquant des insectes utilisés dans les jardins botaniques pour lutter contre des nuisibles et qui s'en sont ensuite échappés et se sont disséminés dans la nature (A.D. Stevens in litt., 2011

- *Niveau national*

De nombreux pays européens ont adopté individuellement une législation ou une réglementation interdisant la possession, le commerce, le transport ou le dépôt dans la nature d'organismes exotiques envahissants particuliers mais aucun de ces textes ne vise spécifiquement les jardins botaniques et les arboreta. Ils font en outre appel à de nombreuses approches différentes (voir l'analyse de Shine *et al.*, 2010). Des informations sur ces instruments peuvent être obtenues auprès du ministère pertinent (généralement celui de l'environnement ou de l'agriculture), de l'organisme public de protection des plantes ou de l'agence de l'environnement. Dans certains pays, la législation ou la réglementation régionales s'appliquent également. Il est fortement recommandé que les jardins botaniques participent à ces cadres politiques et initiatives nationales quand ils existent et mettent en place des partenariats.

- *Cadre légal et d'action existant au niveau européen*

Comme indiqué plus haut dans la section 1.2, il n'existe pas au niveau européen de cadre d'action cohérent pour traiter les risques liés aux EEE; cependant, diverses options sont actuellement (2011) à l'étude en vue de définir des politiques dans ce domaine (Shine *et al.*, 2010; Keller *et al.*, 2011).

- *Niveau international*

Au niveau international, plusieurs instruments traitent des risques liés aux EEE, notamment la Convention sur la diversité biologique (CDB) dont l'article 8(h) stipule: « *Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces* ». Les Principes directeurs sur la mise en œuvre de cet article ont été adoptés en 2002, en particulier le Principe directeur 10 sur l'introduction intentionnelle qui est particulièrement pertinent s'agissant des jardins botaniques. Ce principe déclare qu'aucune espèce exotique déjà envahissante ou potentiellement envahissante dans un pays ne devrait être introduite intentionnellement pour la première fois ou réintroduite ultérieurement sans l'autorisation préalable d'une autorité compétente du ou des Etats destinataires. Les autres traités internationaux pertinents comprennent la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) et l'Organisation internationale des épizooties (OIE) (voir annexe 3)

2. PARTAGER L'INFORMATION

« Il serait facile aux jardins botaniques du monde entier de partager leur expertise et leurs observations, depuis les praticiens jusqu'aux scientifiques, afin de travailler avec les organismes de protection de la santé des plantes et parvenir ainsi à la mise en place d'un réseau de surveillance beaucoup plus efficace », Symes (2011).

2.1 Echanger des informations avec d'autres jardins botaniques et d'autres organisations préoccupées par l'impact des espèces exotiques envahissantes ou s'occupant du contrôle de ces espèces

Il est extrêmement important que les jardins botaniques échangent des informations sur les plantes connues pour être envahissantes dans leur région ou qui présentent des signes d'évolution en ce sens. Le projet sur les plantes exotiques du Consortium européen des jardins botaniques, qui est axé sur le partage de l'information et des initiatives concernant les plantes exotiques potentiellement envahissantes dans les jardins botaniques, est un bon exemple de ce type de pratiques. BGCI s'efforce de développer ses bases de données pour faciliter l'échange entre jardins botaniques d'informations sur la gestion des espèces envahissantes et les moyens de renforcer la collaboration. Il a été proposé que les jardins botaniques et les arboreta du monde entier s'associent pour créer un Réseau international de surveillance des plantes qui permettrait de connecter de façon dynamique l'information sur les collections de plantes vivantes et pourrait servir de système d'alerte pour prédire, détecter et empêcher les incursions de nouveaux organismes nuisibles envahissants (insectes, pathogènes végétaux ou plantes envahissantes) (Kramer et Hird, 2011).

Les jardins botaniques devraient également envisager un recours aux mécanismes de centres d'échange de la CDB pour les échanges d'informations. L'échange d'information peut également être réalisé au moyen de sites internet, de conférences comme celles d'EuroGard, de livres, de revues spécialisées, de journaux, de lettres d'information, d'articles de presse, de dépliants et d'affiches. Les alertes sur les menaces nouvellement reconnues d'EEE pourraient facilement être diffusées par le biais de réseaux en utilisant les courriels et les serveurs contenant des listes d'adresses. Outre les jardins botaniques, d'autres parties prenantes comme les agences de l'environnement nationales et locales, les sociétés botaniques et d'histoire naturelle, les facultés des universités ou les associations du commerce horticole pourraient participer à ces échanges d'informations.

3. PREVENIR DE NOUVELLES INVASIONS

« (...) évaluer le risque d'invasion devrait devenir un élément à part entière des objectifs de conservation de tous les jardins botaniques (...) », Dawson *et al.* (2008)

Conformément à l'adage selon lequel il vaut mieux prévenir que guérir, des efforts devraient être axés sur la prévention de nouvelles invasions à partir des jardins botaniques, afin que l'on ne soit pas contraint de les gérer quand les conséquences négatives commencent à apparaître.

3.1 Réaliser un audit des collections du jardin botanique du point de vue du risque d'invasion

Des espèces très diverses y étant cultivées, les jardins botaniques constituent l'une des sources majeures d'espèces potentiellement envahissantes et susceptibles de mettre en danger les écosystèmes adjacents si elles s'échappent. Tous les jardins botaniques devraient, par conséquent, prendre des mesures actives pour identifier les envahisseurs effectifs ou potentiels parmi leurs collections. Un nombre croissant de jardins botaniques européens ont déjà adopté des mesures adéquates à cette fin. Comme la réalisation d'un audit des collections demande beaucoup de temps, les jardins botaniques pourraient envisager de partager la responsabilité de ce travail avec d'autres jardins et aussi de partager l'information sur les espèces couvertes par l'audit. Il convient que les jardins botaniques coopèrent étroitement avec les autres organismes participant à la lutte contre les invasions biologiques quand ils entreprennent de vérifier leurs collections.

Certaines espèces connues pour être envahissantes dans des conditions éco-climatiques différentes de celles d'un jardin, que ce soit en Europe ou dans d'autres régions du monde, peuvent être cultivées à des fins éducatives ou d'exposition, sous réserve qu'elles ne posent pas un risque d'invasion élevé. L'intérêt de cultiver des espèces potentiellement envahissantes doit être mis en balance avec le risque de leur échappée hors du jardin et les dommages économiques qui pourraient en résulter. Les plantes de l'espèce *Gunnera*, par exemple, sont très souvent cultivées dans les jardins botaniques à cause de leur feuillage spectaculaire et, si *G. manicata* ne semble pas jusqu'ici poser de risque, *G. tinctoria* a été désignée comme plante envahissante dans certaines régions d'Europe; par conséquent, la vigilance s'impose. En revanche, il est peu probable que la culture d'*Eichcornia crassipes* sous protection dans les jardins botaniques d'Europe du Nord pose un risque d'invasion quelconque dans les conditions climatiques actuelles mais la culture de cette plante n'est pas à recommander dans les jardins d'Europe du Sud car elle est gravement nuisible et envahissante dans certaines régions d'Italie, du Portugal et de l'Espagne. Lorsque des espèces connues comme envahissantes sont cultivées pour les raisons susmentionnées, le fait qu'elles sont envahissantes (même si elles ne présentent pas localement un risque) devrait être clairement indiqué sur l'étiquetage apposé près de la plante, de façon à informer et éduquer les visiteurs du jardin. En outre, une grande vigilance devrait être exercée afin d'assurer la détection de tout élément signalant le caractère potentiellement envahissant d'une plante.

- **Vérification de la bonne identification des acquisitions**

L'audit des collections comprend des tâches différentes parmi lesquelles un travail essentiel est de vérifier que les acquisitions ont été correctement identifiées. Cela peut être difficile parce que la plupart des acquisitions des jardins botaniques concernent des espèces exotiques introduites (non indigènes) qui peuvent avoir été identifiées de façon incorrecte à la source. La littérature taxonomique est immense et peut être source de confusion pour les non-professionnels; c'est pourquoi le concours de taxonomistes professionnels est souvent nécessaire pour parvenir à une identification exacte.

Les méthodes d'identification des espèces s'appuyant sur l'ADN, les « codes-barres ADN »^{xvi} (Krishna Krishnamurthy, P. et Francis, 2012), sont de plus en plus souvent utilisés pour la protection de la diversité biologique et commencent à être appliquées en biologie des invasions, non seulement pour l'identification, mais aussi pour aider à déterminer la répartition des espèces envahissantes ciblées et pour vérifier l'efficacité des mesures de lutte. Un réseau international informel de codification à barres des espèces envahissantes et nuisibles (International Network for Barcoding Invasive and Pest Species -

INBIPS) a été constitué dans le cadre du *Consortium for the Barcoding of Life* (CBOL); il vise à servir de centre d'échange d'informations sur les organisations, les initiatives et les listes d'espèces en rapport avec les organismes envahissants ou nuisibles (<http://barcoding.si.edu/INBIPS.htm>).

La codification à barres de l'ADN est certes une technique bien rodée, mais elle n'présente aussi des inconvénients et sa mise en œuvre devrait être associée à d'autres éléments aux fins d'identification. La plupart des jardins botaniques auront besoin de l'assistance de spécialistes s'ils veulent recourir à cette technique. Elle peut s'avérer particulièrement utile pour établir la taxinomie d'EEE difficiles à distinguer (voir ci-après). Elle a été mise en œuvre pour distinguer *H. ranunculoides* d'une série de variétés très apparentées en utilisant la séquence ADN d'un seul plaste, trnH-psbA (Van de Wiel et al. 2009). L'identification erronée d'une espèce exotique envahissante peut avoir des conséquences graves: une espèce sans danger peut, par exemple, être confondue avec une espèce envahissante nuisible, entraînant un gaspillage de ressources ou, ce qui est plus grave, une espèce envahissante nuisible peut être prise pour une espèce inoffensive, ce qu'on appelle un « envahisseur masqué » (Verloove, 2010), aucune mesure adéquate n'étant prise pour contrecarrer le risque correspondant.

De nombreuses espèces cultivées dans les jardins botaniques apparaissent sous des noms différents pour des raisons de synonymie. Il n'existe pas de catalogues de la flore, de bases de données ou d'ouvrages de référence détaillés couvrant la totalité des espèces végétales et indiquant tous les cas de synonymie. *European Garden Flora* (1984–2000) est une ressource utile pour les espèces cultivées dans les jardins européens. L'*International Plant Names Index* (IPNI) fournit une liste d'appellations et de lieux de publication correspondant à environ 1,5 million de noms scientifiques, tandis que *The Plant List*^{xvii} constitue une première liste provisoire de toutes les espèces de plantes connues établie en collaboration par les Jardins botaniques royaux de Kew et le Jardin botanique du Missouri. Cette liste comprend 904 649 noms d'espèces pour les angiospermes, dont 273 174 (30,2%) sont des noms reconnus et 421 698 (46,6%) sont des synonymes; 15 282 (1,7%) sont encore en attente et 194 495 (21,5%) n'ont pas encore été vérifiés.

Certaines plantes exotiques envahissantes posent des problèmes taxonomiques particulièrement difficiles à résoudre comme, par exemple, *Heracleum mantegazzianum* et les espèces apparentées *H. sosnowskyi* et *H. persicum* qui sont des espèces envahissantes dans plusieurs pays européens (pour plus de précisions, voir Anon, 2009)^{xviii}. La situation se complique encore du fait de l'hybridation avec d'autres espèces d'*Heracleum*, dont les produits peuvent devenir envahissants. Parmi d'autres cas dans lesquels l'hybridation peut rendre difficile l'identification d'une espèce envahissante, on peut citer celui des renouées, *Fallopia japonica* et *F. sachalinensis*, et de leur hybride, *F. × bohémica* (Child et Wade, 2000), et celui du séneçon négligé (*Senecio squalidus*), qui est lui-même un hybride de deux espèces siciliennes (*S. aethnensis* et *S. chrysanthemifolius*) s'étant ensuite croisé avec des espèces indigènes au Royaume-Uni pour aboutir à des dérivés féconds dont certains ont été reconnus comme des espèces distinctes, notamment *S. cambrensis* et *S. eboracensis* (James et Abbott 2006); et le groupe d'espèces *Carpobrotus edulis* et *C. acinaciformis*, qui se croisent facilement (Suehs et al., 2004).

Un soin particulier devrait être consacré à la vérification de l'identité du matériel obtenu par l'intermédiaire des catalogues de graines (*Indices Seminum*) car ces catalogues contiennent souvent des erreurs d'identification (Aplin et Heywood 2008).

Une évaluation de l'aide taxonomique requise au niveau mondial pour gérer les espèces exotiques envahissantes a été réalisée pour le programme GISP par Smith *et al.* (2008), qui notent que la taxonomie est un outil essentiel pour lutter contre les risques liés aux espèces exotiques envahissantes.

- **Analyse des risques et évaluation des collections**

L'un des problèmes que pose l'identification des taxons problématiques est qu'il peut y avoir un long délai entre le moment où une espèce est naturalisée sans encore présenter de danger et celui où elle risque de devenir extrêmement envahissante. On estime que le délai en question est en moyenne de 147 ans, 170 ans pour les arbres et 131 ans pour les arbustes (Kowarik, 1995). Par conséquent, de nombreuses

espèces actuellement présentes risquent potentiellement de devenir envahissantes à l'avenir. Malheureusement, il n'existe aucun moyen de prédire une telle évolution avec certitude.

Les risques probables liés à l'introduction d'espèces de plantes envahissantes et la probabilité qu'elles s'échappent d'un jardin botanique peuvent être évalués en se servant d'une forme ou d'une autre d'analyse des risques; plusieurs approches et protocoles rigoureux d'un point de vue méthodologique existent à cet égard (Pheloung *et al.*, 1999; Reichard, 2000; Weber et Gut, 2004; Dawson *et al.*, 2008). Lorsque l'évaluation des risques montre qu'une espèce est potentiellement très envahissante, le plus prudent est de ne pas autoriser son introduction. L'utilisation de méthodes d'évaluation des risques peut non seulement aider à réduire les risques d'invasion mais aussi inciter les jardins botaniques à axer plus particulièrement leurs efforts sur les voies d'introduction des espèces qui présentent un risque élevé de devenir envahissantes. On trouvera une analyse des approches existantes en matière de réglementation du transport des espèces envahissantes et du rôle des systèmes d'évaluation des risques dans Roberts *et al.* (2011), et une analyse comparative des procédures d'évaluation des risques en Europe a été réalisée par Essl *et al.* (2011)

L'analyse des risques comprend trois éléments (NNS, 2011):

- l'évaluation des risques - l'identification des dangers que pose une espèce, la gravité de ces dangers et la probabilité qu'ils se produisent;
- la gestion des risques - les modalités pratiques de réduction des risques;
- l'information sur les risques - l'interprétation des résultats de l'analyse et leur présentation sous une forme facile à comprendre.

Le protocole le plus largement utilisé est le système australien d'évaluation du risque lié aux adventices (Pheloung *et al.*, 1999) qui a été conçu pour être utilisé en Australie et en Nouvelle-Zélande. Il a été adopté et adapté avec succès dans plusieurs pays européens, dont la Belgique (Branquart *et al.*, 2009), l'Italie (Crosti *et al.*, 2010) et l'Espagne (Gassó *et al.*, 2009; Andreu et Vilà, 2010), ainsi qu'au Japon (Nishida *et al.*, 2009), au Canada (McClay *et al.*, 2010) et aux Etats-Unis^{xix,xx}. Ce protocole a été testé par le Jardin botanique de l'université de Washington et le Centre botanique de Montgomery en partenariat avec d'autres afin de développer un système d'évaluation du risque lié aux végétaux nuisibles aux fins des processus de décision des jardins botaniques (Husby *et al.*, 2010). D'autre part, un Protocole d'évaluation des espèces envahissantes a été développé aux Etats-Unis comme outil pour établir des listes régionales et nationales des plantes envahissantes non indigènes qui ont des retombées négatives sur la biodiversité (Randall *et al.*, 2008). Ce protocole a été conçu après avoir recensé et évalué 18 systèmes existants dont aucun ne répondait à l'ensemble des spécifications. Il « comprend vingt questions à choix multiples réparties en quatre sections, dont chacune aborde un aspect essentiel de l'impact total d'une espèce et qui, conjointement, permettent de déterminer le 'degré d'impact d'une espèce envahissante' (élevé, moyen, faible ou insignifiant). NatureServe, une organisation à but non lucratif, utilise maintenant ce protocole pour évaluer les espèces de plantes vasculaires non indigènes présentes aux Etats-Unis, dont le nombre est estimé à 3 500, afin d'établir une liste nationale recensant ces espèces par ordre décroissant d'impact négatif sur la biodiversité » (voir Annexe 5).

Le Jardin botanique de la Villa Thuret (INRA d'Antibes, France) a conçu un protocole pour surveiller le comportement des espèces exotiques introduites dans le jardin.

Weber et Gut (2004) ont également mis au point un système d'évaluation des risques pour l'Europe centrale, afin de déterminer les potentialités envahissantes de nouveaux végétaux nuisibles pour l'environnement en Europe centrale. On trouvera une analyse des points forts et des points faibles des principaux protocoles d'évaluation des risques dans Verbrugge *et al.* (2010). Le système germano-autrichien d'information sur la liste noire (GABLIS) proposé par Essl *et al.* (2011) couvre toute la taxinomie et permet une évaluation complète des risques pour l'Europe centrale par delà les frontières; il porte sur les EEE qui constituent une menace pour la diversité biologique. Il comporte trois catégories de listes correspondant à la gravité des impacts: une liste blanche des espèces sans conséquences négatives et

non envahissantes, une liste grise des espèces qui constituent des menaces probables ou possibles pour la diversité biologique, et une liste noire des espèces envahissantes dont l'impact négatif est confirmé.

Les jardins botaniques devraient examiner la possibilité d'adopter la Norme internationale pour les mesures phytosanitaires n° 11 sur l'analyse du risque phytosanitaire (ISPM, 2004), telle que modifiée par l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP, 1997) sous forme d'un outil de décision.^{xxi} Les informations prises en compte sont les suivantes: les milieux préférés, les exigences en matière de climat, de terrain et d'eau, l'histoire naturelle du végétal, la dissémination naturelle ou assistée par l'homme, la reproduction, l'utilisation prévue, la facilité de détection du végétal, sa persistance, sa compétitivité, la possibilité de le combattre, et ses retombées économiques, écologiques et sociales. Le système d'évaluation des risques utilisé au Royaume-Uni pour toutes les espèces non indigènes est adapté de celui de l'OEPP et tient compte des normes d'autres instruments comme la Convention internationale pour la protection des végétaux et le système australien d'évaluation du risque lié aux adventices (Baker et al., 2005, 2008).

La FAO a défini une série de procédures pour l'évaluation des risques liés aux plantes nuisibles (FAO, 2004). Celles-ci comprennent un système d'évaluation sous forme d'une clé « à utiliser par les pays n'ayant qu'un accès limité à l'information et aux ressources pour réaliser des analyses de risque. Cet outil se fonde sur les principes généraux d'évaluation des risques liés aux plantes nuisibles appliqués au niveau international et ne requiert qu'un minimum d'information pour parvenir à un résultat non ambigu d'acceptation ou de rejet ».

- **Evaluation rapide des risques**

Une espèce soupçonnée d'être potentiellement envahissante peut faire l'objet d'une analyse de risque préliminaire rapide sur la base du Protocole d'évaluation initiale des risques liés aux espèces végétales de l'état de Nouvelles Galles du Sud,^{xxii} qui énonce un certain nombre de questions essentielles (Encadré 3.):

Encadré 3: Evaluation préliminaire des risques (adapté d'après Johnson *et al.*, s.d.)

Etape 1 – Déterminer l'identité exacte de l'espèce.

Etape 2 – L'espèce présente-t-elle des propriétés nuisibles dans le monde ?

Etape 3 – L'espèce est-elle naturalisée en Europe ?

Etape 4 – L'espèce est-elle naturalisée dans votre pays ?

Etape 5 – L'espèce a-t-elle été identifiée comme nuisible dans au moins un écosystème de votre pays ou dans des écosystèmes similaires ailleurs en Europe ?

Etape 6 – L'impact de cette espèce dans votre pays ou dans des écosystèmes similaires ailleurs en Europe est-il connu ?

Etape 7 – Si l'espèce remplit toutes les conditions définies aux étapes 1 à 6, elle sera considérée comme espèce à évaluer en priorité, en tant que plante nuisible, au moyen d'un protocole complet d'analyse/de gestion des risques.

L'OEPP a proposé un processus d'établissement de priorités pour les plantes exotiques envahissantes qui implique de: 1) dresser une liste des plantes exotiques envahissantes déjà présentes ou susceptibles potentiellement de s'établir dans la région de l'OEPP; 2) déterminer lesquelles de ces plantes présentent la priorité la plus élevée pour une analyse de risque par l'OEPP (pour plus de précisions, voir Brunel *et al.*, 2010b).

3.2 Veiller à empêcher l'introduction de toute plante envahissante ou potentiellement envahissante dans les collections

Outre l'examen des collections existantes au regard des risques d'invasion, il importe de chercher à éviter l'introduction de matériel nouveau risquant de s'échapper hors du jardin et de devenir envahissant. Une condition préalable essentielle à ce sujet est d'assurer que le jardin botanique dispose de lignes directrices claires sur les différents types de plantes qu'il doit cultiver – une politique des acquisitions – et applique des pratiques de gestion adéquates.

- **Importance d'une politique des acquisitions**

De nombreux jardins botaniques ont formulé et adopté une politique des acquisitions ou des collections. Ceux qui ne l'ont pas encore fait devraient envisager de le faire. Jusqu'à une date récente, la plupart des politiques des acquisitions ne prenaient pas en compte le caractère envahissant ou potentiellement envahissant des plantes. On trouvera des indications utiles sur l'établissement d'une politique des acquisitions dans Rae (2011). Un exemple de politique des collections est celle adoptée par le Jardin botanique royal d'Edinburgh au Royaume-Uni (Rae, 2006): bien que cette politique soit très détaillée sur certains points, la direction reconnaît qu'elle ne peut être appliquée en permanence dans chacun des quatre jardins et indique clairement au personnel qu'elle doit servir d'orientation générale pour le développement des collections et non être suivie à la lettre. Le conservateur de chaque jardin doit donc l'interpréter et l'appliquer dans la zone dont il a la charge (D. Rae, communication personnelle, 6 juillet 2011). Il existe aussi une version adaptée des directives pour le catalogage et le suivi des collections de plantes du Jardin botanique national d'Irlande^{xxiii}.

- **Examen des pratiques de gestion**

De bonnes pratiques de gestion doivent être appliquées pour éviter l'introduction et la diffusion involontaires de plantes exotiques envahissantes lors de l'acquisition de nouvelles plantes. Des normes d'hygiène doivent être respectées en permanence. Un soin particulier devrait être consacré à vérifier le terreau et le matériel de culture utilisés pour accueillir les nouvelles plantes. Une bonne habitude consiste à isoler toute plante nouvellement importée de celles produites localement ou qui poussent dans la nature. De même, en cas de préparation des plantes à des fins d'échange, la propreté du terreau et du matériel de culture utilisés devraient recevoir une attention particulière. Des mesures devraient aussi être prises pour éviter le rejet accidentel de déchets pouvant contenir des propagules viables. Les pots ainsi que d'autres conteneurs (en particulier ceux sur lesquels reposent les plantes) peuvent abriter des organismes envahissants, de même que le gravier, les films de polyéthylène, les nattes capillaires et d'autres matériaux utilisés pour maintenir les plantes. La réutilisation de pots ou de conteneurs en plastique au stade de la propagation peut poser un risque, sauf nettoyage soigneux, car des résidus du terreau utilisé pour la croissance de la plante précédente peuvent rester attachés aux bords des conteneurs et renfermer des graines de cette plante.

Un soin particulier s'impose également lors de l'acquisition de plantes aquatiques car celles-ci peuvent être contaminées par des fragments végétatifs d'autres plantes exotiques aquatiques envahissantes. De plus, lors de la propagation de plantes aquatiques, il convient de prendre des précautions car le matériel rejeté peut se répandre rapidement s'il parvient à s'introduire dans un cours d'eau. Même quand des plantes aquatiques sont présentées dans un jardin botanique, il existe un risque d'évasion et l'établissement devrait sensibiliser le public aux risques qu'elles présentent. Pour réduire les risques d'introduction ou de diffusion d'organismes envahissants, il est recommandé (basé en partie sur le Manuel des bonnes pratiques de gestion du Wisconsin, Conseil de la sylviculture du Wisconsin, 2009):

- d'éviter de planter du matériel en cas de doutes;
- d'utiliser des plantes en bonne santé;
- d'éviter toute perturbation inutile des sols;
- de stabiliser le plus rapidement possible les sols en cas de perturbation;

- d'éviter de déplacer les sols dont on sait qu'ils contiennent des plantes nuisibles;
- de ne servir de matériel (terreau, modificateurs des sols, pots, compost, gravier, cailloux et paillis) ne contenant pas de graines ou de propagules envahissantes;
- d'éviter la contamination en traitant les milieux de culture organiques de manière à tuer les polluants (par exemple par décontamination chimique ou par stérilisation à la vapeur);
- de connaître l'origine du terreau, du compost, des copeaux de bois et d'autres matériels de culture et éviter l'utilisation des matériels susceptibles de contenir des propagules envahissantes (voir OEPP PM3/54, 1993)^{xxiv}; le cas échéant, demander un échantillon pour inspection; et vérifier les fournitures au moment de la livraison;
- d'enlever en grattant, brossant et lavant, ou par d'autres moyens, le terreau, les graines, les débris végétaux et d'autres résidus des chaussures, des vêtements et des outils, ainsi que des brouettes, chariots, véhicules et remorques, avant de sortir d'une partie du jardin, afin d'éviter le risque de transporter des graines ou d'autres propagules de plantes envahissantes, des œufs d'insectes, des larves, des nymphes et des spores de pathogènes.

- **Protocoles d'évaluation des nouvelles introductions**

Toute nouvelle introduction de plante devrait faire l'objet d'une évaluation soigneuse au regard du risque d'invasion. Il conviendrait aussi d'examiner la possibilité d'adopter des lignes directrices ou des protocoles à cette fin (voir plus haut « Analyse des risques et évaluation »). Par exemple, le projet de Code de conduite des jardins botaniques nationaux d'Irlande sur la gestion des espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes prévoit, outre le respect de l'ensemble de la législation en vigueur sur l'importation et la quarantaine des végétaux, la réalisation d'une évaluation des risques pour toutes les nouvelles plantes introduites dans un jardin, conformément à la politique des acquisitions. Les espèces nouvelles dans le pays seront soumises à évaluation pendant une période d'au moins quatre ans après avoir atteint la maturité reproductive et cette évaluation devra être achevée pour que l'espèce puisse être incluse parmi les collections permanentes.

3.3 Prendre les plus grandes précautions lors de l'élimination de déchets végétaux provenant d'une partie quelconque du jardin et agir de manière responsable

L'élimination de tout matériel végétal devrait s'effectuer de manière à éviter le risque de diffusion d'organismes envahissants, notamment en utilisant les méthodes suivantes: enfouissement, compostage, incinération, digestion anaérobie, broyage ou utilisation comme combustible, tige ou à d'autres fins. Les *Directives pour la gestion des risques phytosanitaires des déchets d'origine végétale* (OEPP, 2008), qui indiquent les mesures à prendre à l'égard des déchets végétaux pour détruire les organismes nuisibles, devraient être consultées et, le cas échéant, adoptées.

Les déchets d'origine végétale ne doivent en aucun cas être rejetés dans la campagne, les écosystèmes naturels ou les cours d'eau. Les bonnes pratiques suivantes devraient être prises en compte:

- assurer le respect de la réglementation locale concernant l'élimination des matériels végétaux: dans plusieurs pays, par exemple, le compostage de certaines espèces comme la renouée du Japon est interdit (*Fallopia japonica*);
- emballer et étiqueter clairement les déchets végétaux dont on sait qu'ils contiennent du matériel provenant d'espèces envahissantes;
- en cas d'enfouissement, tenir compte de la nature spécifique du matériel pour la profondeur de la fosse, notamment si ce matériel contient des renouées du Japon, qui sont visées par une réglementation spéciale dans certains pays;
- examiner la possibilité d'utiliser un équipement municipal centralisé pour le compostage (comme le fait le Jardin botanique de l'université d'Uppsala), ce type d'équipement permettant d'atteindre

des températures beaucoup plus élevées que cela est normalement le cas dans les jardins botaniques et étant plus efficace pour détruire les végétaux nuisibles et leurs graines. Les lignes directrices de l'OEPP notent en effet que, bien que les températures atteintes grâce au compostage doivent en principe être suffisantes pour détruire les organismes nuisibles, dont les végétaux nuisibles, des données ont été publiées qui montrent clairement que certains de ces organismes survivent parfois aux processus de traitement.

- **Élimination de plantes aquatiques**

Des précautions particulières devraient être prises lors de l'élimination de plantes aquatiques, afin d'éviter que celles-ci n'atteignent des fleuves, des cours d'eau ou la mer. Les méthodes suivantes peuvent être utilisées à cette fin: compostage et enfouissement, séchage ou lyophilisation et élimination ultérieure sans danger. Un soin particulier est également nécessaire lors de l'élimination de l'emballage utilisé pour les plantes aquatiques car celui-ci peut abriter des « passagers clandestins » tels que spores, parasites ou autres espèces dissimulées dans le tissu des spécimens, à l'intérieur ou à la surface de l'emballage ou dans l'eau ou les sédiments qui les accompagnent. Un traitement adéquat est nécessaire pour empêcher que s'échappe l'un ou l'autre de ces « passagers ».

La Defra du Royaume-Uni et le gouvernement écossais ont lancé la campagne *Be Plant Wise* destinée à sensibiliser les jardiniers, les propriétaires d'étangs et les revendeurs aux ravages provoqués par les plantes aquatiques envahissantes, et à encourager le public à recourir à de bonnes pratiques pour s'en débarrasser. Le programme a élaboré diverses ressources, y compris des conseils pour le compostage de plantes aquatiques (<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/beplantwise/>).

- **Élimination d'emballages et de récipients**

Le matériel d'emballage des plantes reçues (ou expédiées) est une voie reconnue d'importation et d'exportation de plantes envahissantes. Il est de bonne pratique:

- de vérifier soigneusement que le matériel d'emballage ne contient pas de matériel d'espèces envahissantes, en particulier des graines ou des œufs, par exemple;
- de détruire le matériel d'emballage importé ou de le nettoyer à des fins de réutilisation;
- de veiller à ce que les emballages destinés à expédier des végétaux restent propres et isolés de tout autre matériel végétal susceptible de les contaminer.

3.4 Prendre des précautions particulières pour disposer des stocks de plantes excédentaires

Les jardins botaniques devraient adopter des procédures strictes sur la disposition du matériel excédentaire, que ce soit par vente, échange, don, compostage ou d'autres formes de rejet. Les normes présentées ci-dessus devraient être respectées.

La gestion ou l'élimination des collections d'un jardin botanique qui serait forcé de fermer ses portes constitue un autre problème qui a rarement été traité de manière appropriée. Tout devrait être fait pour garantir que tant les dispositions prises pour la fermeture du jardin ou pour sa reconversion, que l'élimination des collections, limitent autant que possible les risques d'évasion. Tout matériel végétal présentant un risque élevé d'invasion devrait être clairement signalé.

3.5 Envisager l'adoption du Code de conduite du Réseau international d'échange de plantes (IPEN)

De nombreux jardins botaniques européens sont déjà membres du Réseau international d'échange de plantes (IPEN)^{xxv}, un système permettant aux jardins botaniques de procéder à des échanges non commerciaux de matériel végétal, sur la base de la CDB. Conçu et mis sur pied à l'origine par la *Verband Botanischer Gärten* (une association de jardins des pays germanophones), ce réseau a été adopté par le Consortium européen des jardins botaniques.

Les jardins qui adhèrent au réseau doivent signer et appliquer un code de conduite^{xxvi} qui définit leurs responsabilités en matière d'acquisition, d'entretien et de fourniture de matériel végétal vivant et de partage des avantages correspondants. Bien que le Code de conduite de l'IPEN ne mentionne pas spécifiquement les EEE, l'adoption générale de ce code par les jardins botaniques européens est à recommander car elle favoriserait le développement de mesures efficaces pour le traitement des EEE connues et potentielles. L'IPEN couvre notamment:

- le transfert de matériel végétal vivant depuis le pays d'origine jusqu'au jardin botanique;
- l'échange de plantes entre jardins botaniques reconnus;
- la fourniture de matériel végétal à des jardins non reconnus et à d'autres institutions;
- le partage des avantages découlant d'un usage non commercial (par exemple, dans le domaine de la recherche fondamentale).

3.6 Lorsqu'un jardin botanique établit un catalogue des graines (Index Seminum), vérifier qu'il n'offre pas gratuitement des graines ou des propagules d'espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes

Le catalogue des graines ou *Index Seminum* est l'un des attributs essentiels d'un jardin botanique. Celui-ci ayant pour but de mettre des graines et d'autres propagules de plantes cultivées dans un jardin botanique ou recueillies dans la nature à la disposition d'autres jardins botaniques sous forme d'échange, il en est résulté en pratique un réseau de jardins botaniques et d'autres institutions scientifiques de nombreuses régions du monde. Ce réseau peut aussi agir involontairement comme un système de diffusion de plantes exotiques envahissantes: certains jardins botaniques européens offrent effectivement à titre gratuit des graines d'espèces connues pour être envahissantes en Europe, sans fournir aucune indication sur le danger potentiel que posent ces espèces pour les plantes indigènes si elles s'échappent hors d'un jardin botanique, notamment *Fallopia japonica*, *Heracleum 'mantegazzianum'* et *Rhododendron ponticum* (Aplin *et al.*, 2007; Aplin et Heywood, 2008). Des remarques similaires peuvent être faites à propos des catalogues de graines commerciales (Mack, 2003).

Lors de l'établissement de l'*Index Seminum*, les jardins botaniques devraient veiller à ne pas y inclure des espèces connues comme envahissantes en Europe dans les catalogues de graines mis à disposition gratuitement. Ils ne devraient fournir les graines de ces plantes que sur demande spéciale. Les jardins botaniques devraient aussi examiner la possibilité d'indiquer les espèces connues pour être envahissantes, même lorsque celles-ci ne présentent pas un danger dans le pays où ils se trouvent, comme le fait le catalogue de graines de 2010 du Jardin botanique de l'université de Zagreb (Croatie) dans laquelle ces espèces sont marquées EEE. Certains *Indices Seminum* (par exemple le catalogue de 2010 du Jardin botanique de l'université de Szeged en Hongrie) comprennent une notice déclinant toute responsabilité pour les dommages éventuels causés par des plantes cultivées à partir des graines offertes au cas où celles-ci deviendraient envahissantes mais n'indiquent pas spécifiquement les espèces concernées, ce que ne fait pas non plus l'*Index Seminum* du Hortus Botanicus Tergestinus (Trieste) qui contient l'avertissement suivant:

« **Espèces envahissantes.** Certaines des espèces proposées peuvent être envahissantes. Il est de la responsabilité de l'importateur de prendre les mesures nécessaires pour assurer que ces espèces ne puissent s'échapper du lieu où elles sont cultivées ».

D'autre part, la direction d'un jardin botanique devrait avertir les personnes responsables de la sélection des graines et autres propagules obtenus à partir d'un *Indices Seminum* du besoin d'éviter de commander des graines d'espèces connues pour être envahissantes. Etant donné les fréquentes erreurs d'identification dans les catalogues de graines, un soin particulier devrait être consacré à la vérification de l'identité et de la nomenclature du matériel figurant dans ces catalogues (Aplin et Heywood 2008).

3.7 Rester vigilants et veiller à ce que le personnel déclare tout signe de comportement envahissant parmi les plantes des collections publiques et des pépinières

Le personnel des jardins botaniques, en particulier celui qui manipule directement les plantes et les graines et le personnel responsable des acquisitions, devrait être attentif à tout signe de prolifération et le notifier à la direction (voir les mesures de lutte).

3.8 Ne pas proposer à la vente dans les boutiques ou les pépinières des jardins botaniques des espèces connues comme envahissantes ou potentiellement envahissantes

On a pu observer que certains jardins botaniques européens proposent à la vente du matériel (graines, plantes vivantes) d'EEE. Des contrôles devraient être appliqués afin d'éviter que cela ne se produise et tout matériel inadéquat devrait être retiré de la vente et, le cas échéant, détruit d'une manière sûre et efficace. Les personnes impliquées dans la gestion de boutiques ou de pépinières de jardins botaniques offrant des plantes à la vente au public devraient être invitées à participer aux activités d'éducation et de sensibilisation.

3.9 Adopter de bonnes pratiques en matière d'étiquetage

Les jardins botaniques étiquètent normalement, comme le veut leur fonction, les plantes qu'ils cultivent, aussi bien dans la partie ouverte au public que dans leurs pépinières ou dans les collections de recherche ou d'autres collections particulières. L'étiquetage des plantes dans la partie du jardin ouverte au public permet d'informer les visiteurs des risques potentiels posés par les espèces envahissantes et ceux-ci devraient être clairement indiqués pour toutes les espèces de ce type cultivées dans le jardin, même lorsque ces espèces ne sont pas actuellement identifiées comme présentant un danger dans le pays concerné.

Dans la partie du jardin où se trouvent les pépinières et les collections spéciales, l'étiquetage correct et systématique de tout le matériel ne constitue pas seulement une bonne pratique horticole en général mais est indispensable pour éviter la mise à disposition pour échange ou la plantation par inadvertance de matériel de plantes potentiellement envahissantes.

4. MESURES DE CONTROLE

4.1 Surveiller attentivement l'apparition de tout signe conduisant à soupçonner ou indiquant effectivement un comportement envahissant

Conformément à l'adage selon lequel il vaut mieux prévenir que guérir, tout élément signalant l'apparition d'un comportement envahissant devrait être soigneusement surveillé afin d'éviter le développement de problèmes graves. Comme le montrent les lignes directrices de l'Allemagne et de l'Autriche, « dans le jardin, les premiers signes de diffusion et de comportement envahissant sont le plus souvent observés par des membres informés du personnel » (Kiehn *et al.*, 2007).

4.2 Contrôler et retirer du jardin les plantes ou autres organismes envahissants dès que leur présence est détectée et confirmée

Les plantes déjà présentes dans les collections qui sont connues pour être envahissantes ou qui présentent des signes de comportement envahissant devraient être contenues ou contrôlées et, de préférence, retirées du jardin.

Les principales options en matière de contrôle sont la prévention de l'introduction, le confinement, le contrôle de la diffusion et l'éradication. Les mesures utilisées comprennent l'intervention manuelle/physique (par exemple, couper, arracher, creuser, étouffer ou anneler), ainsi que des moyens chimiques et biologiques, mais il n'appartient pas au présent code d'entrer dans le détail de ces questions très complexes. On trouvera des indications utiles à ce sujet dans: North Carolina Botanic Garden (2007), Cronk et Fuller (1995), et Stokes *et al.* (2004). Le GISP a conçu une boîte à outils regroupant les meilleures pratiques de prévention et de gestion (Wittenberg et Cock, 2001)

En cas de détection d'une espèce envahissante dans une aire de végétation indigène incluse dans un jardin botanique ou placée sous sa responsabilité, cette espèce devrait être contenue, contrôlée ou éradiquée.

5. ACTIVITES D'INFORMATION ET DE SENSIBILISATION

Les jardins botaniques d'Europe reçoivent chaque année des millions de visiteurs et peuvent donc jouer un rôle inégalé d'information sur la biodiversité et les questions de conservation. La question des espèces exotiques envahissantes pourrait notamment être soulignée dans ce contexte.

5.1 Informer le public des risques liés aux plantes exotiques envahissantes et de leur impact économique

Les jardins botaniques jouent aujourd'hui un rôle majeur dans l'éducation du public à l'importance de la diversité biologique ainsi qu'aux risques auxquels celle-ci est exposée. Les dangers des espèces envahissantes font partie des messages que les jardins botaniques peuvent faire passer auprès des visiteurs et du grand public. Ils peuvent le faire au moyen de l'étiquetage, de conférences publiques, d'expositions ou de manifestations spéciales, de pages sur le site internet des jardins, d'articles dans les journaux et les magazines, de publications (comme celle qui présente 20 plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France, éditée par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (Levy et al., 2011) et le guide d'identification illustré sur les principales espèces envahissantes aquatiques et des rives des cours d'eau de Provence et du Languedoc (ARPE PACA, 2009), produit en collaboration avec le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles,^{xxvii} de brochures et de dépliants (comme ceux produits par exemple par Monod et Lambelet (2004) pour le *Conservatoire et jardin botaniques*, Ville de Genève).

Il convient que les jardins botaniques collaborent avec d'autres organisations pertinentes de leur pays (comme les jardins zoologiques) pour diffuser conjointement des messages auprès du public.

5.2 Suggérer des espèces aptes à remplacer les plantes envahissantes

En sus d'aider à sensibiliser les visiteurs et le public en général aux dangers de la culture de plantes envahissantes, les jardins botaniques devraient envisager de fournir des conseils sur les espèces tant indigènes qu'exotiques susceptibles de les remplacer. Cela pourrait être fait au moyen d'affiches, de dépliants, de la publication d'informations sur le site internet des jardins ou de livres. Un exemple intéressant est fourni en Amérique du Nord par le volume joliment illustré qu'a publié le Jardin botanique de Brooklyn sur les plantes indigènes pouvant remplacer les plantes envahissantes (Burrell, 2007) et qui présente, au regard de chacune des espèces envahissantes recensées, de une à quatre espèces indigènes. La station d'expérimentation agricole du Connecticut a également publié une brochure visant à promouvoir les plantes disponibles dans le commerce et aptes à remplacer les espèces de plantes ornementales potentiellement envahissantes en Nouvelle-Angleterre (Abbey, 2004). En Europe, le projet AlterIAS (alternatives aux EEE) a élaboré un guide des espèces alternatives (Mathys et al., 2012) pour la Belgique ainsi qu'un dépliant sur les dossier sur les plantes aquatiques envahissantes et leurs alternatives (Branquart, 2011); Plantlife, une organisation britannique à but non lucratif de conservation des plantes, et la Royal Horticultural Society ont publié un guide sur les plantes pouvant être utilisées à la place des espèces envahissantes non indigènes (Plantlife/RHS, 2010).

Ces listes ou compilations d'espèces de remplacement ne valent que pour le pays ou la région concernée. Il convient en effet de rappeler qu'une espèce proposée comme espèce de remplacement dans une région peut se révéler envahissante dans une autre région.

5.3 Alerter tous ceux qui participent aux programmes de restauration de la végétation, y compris les collectivités locales et les paysagistes, aux risques de présence d'EEE dans les mélanges commerciaux de semences; recommander des matériaux à utiliser

Un des conséquences des pertes de diversité biologique et de la dégradation des habitats est une demande croissante pour la restauration de ces derniers et de leur végétation et pour le reboisement. Les

fournisseurs commerciaux de semences ne peuvent pas fournir les quantités et les variétés de plantes nécessaires à une restauration, et très peu de semences indigènes sont disponibles (Jorba et Vallejo, 2008), sans compter que ce qui est disponible n'est pas toujours correctement identifié. Pire encore, une partie des semences présentes dans les mélanges du commerce sont des EEE. A l'inverse, les jardins botaniques possèdent les connaissances et les compétences nécessaires et devraient coopérer activement avec les collectivités locales et avec les organismes impliqués dans les projets de restauration en apportant des conseils sur les espèces à utiliser et qui ne présentent pas de risque d'invasion, et si possible en fournissant des graines et d'autres matériels végétaux pour les plantations. Un modèle intéressant à cet égard est le programme *Seeds of Success* (SOS) (<http://www.nps.gov/plants/sos/index.htm>) mis en place en 2001 par le *United States Bureau of Land Management* (BLM) en partenariat avec les *Royal Botanic Gardens, Kew Millennium Seed Bank* (MSB) pour collecter, préserver et développer des matériels de végétaux indigènes afin de stabiliser, de réhabiliter et de restaurer des terres aux Etats-Unis; SOS a déjà réuni plus de 13 000 collections indigènes de semences dans sa Collection nationale.

6. PLANIFICATION POUR L'AVENIR

6.1 Envisager le développement des recherches sur les espèces envahissantes et la participation aux projets collaboratifs de recherche aux niveaux national et régional

La biologie des espèces envahissantes est un domaine multidisciplinaire et complexe, et les jardins botaniques sont bien placés pour mener des recherches sur des aspects comme la dissémination des espèces exotiques envahissantes, la lutte contre celles-ci, leur gestion et les risques qu'elles représentent, en collaboration avec les organismes nationaux ou locaux de protection de l'environnement et les instances régionales ou européennes pertinentes.

6.2 Préparer les jardins botaniques aux impacts futurs dans la perspective du changement climatique

On admet généralement que l'évolution mondiale du climat aura, au cours des 50 à 100 prochaines années, toute une gamme de conséquences sur l'environnement et la répartition géographique des espèces. En particulier, certains effets du changement climatique tels que l'augmentation des niveaux de CO₂ et le relèvement des températures, associés aux changements de l'utilisation des sols et à la croissance et aux mouvements démographiques, devraient avoir à la fois des effets positifs et négatifs sur la croissance des plantes et les risques d'invasion (Bradley *et al.*, 2010). Bien que l'étude des relations entre changement climatique et biodiversité en soit encore à ses débuts et qu'il soit difficile de formuler des prévisions exactes à une échelle pertinente, notamment en ce qui concerne la réaction spécifique d'espèces sauvages (Parmesan *et al.*, 2011), il existe déjà de solides données montrant les changements récents de la distribution des espèces et des écosystèmes qui peuvent être attribués au changement climatique. Les espèces réagissent généralement au changement climatique par la modification de certains traits phénologiques comme le moment du débourrement, de la floraison et de la fructification, et le moment du changement de couleur et de la chute des feuilles (Cleland *et al.*, 2007). Pour une analyse de l'impact du changement climatique sur la biodiversité, voir Conseil de l'Europe (2010), et sur les espèces européennes et méditerranéennes de plantes, voir Heywood (2009, 2011b, 2012); pour une analyse de portée mondiale du BGCI sur les plantes et le changement climatique, voir Hawkins *et al.* (2008).

Les jardins botaniques devraient prendre en compte les effets probables du changement en cours au niveau mondial sur les plantes qu'ils cultivent actuellement et, en particulier, la possibilité que certaines d'entre elles ne puissent s'adapter aux nouvelles conditions éco-climatiques qui risquent d'en résulter. Ils devraient éviter d'introduire des espèces présentant des comportements potentiellement agressifs et demeurer vigilants à l'égard de tout signe de comportement envahissant de la part d'une espèce récemment introduite. Certains jardins botaniques et pépinières commerciales commencent à expérimenter la mise en culture de nouvelles espèces adaptées à des conditions plus chaudes et plus sèches, dont certaines pourraient être envahissantes (Heywood, 2011a; Bradley *et al.*, 2012). Ironie du sort, les caractéristiques qui rendent certaines espèces attrayantes (facilité de propagation, croissances rapide, adaptabilité, fort potentiel de reproduction, résistance aux nuisibles et aux maladies, tolérance aux

perturbations et à tout un éventail de conditions environnementales) sont celles qui augmentent leur potentiel de devenir envahissantes. Les stratégies d'évaluation des risques pourraient être adaptées à ce nouveau type de menaces.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbey, T.M. (ed.) 2004. *Alternatives for Invasive Ornamental Plant Species*. The Connecticut Agricultural Experiment Station for the Connecticut Invasive Plant Working Group, New Haven CT.
- Abbott, R.J., James, J.K., Irwin, J.A. and Comes, H.P. 2000. Hybrid origin of the Oxford Ragwort, *Senecio squalidus* L. *Watsonia* 23: 123-38.
- Anon. 2009. *Heracleum mantegazzianum*, *Heracleum sosnowskyi* et *Heracleum persicum*. Fiches informatives sur les plantes exotiques envahissantes, *Bulletin OEPP* 39: 489-499.
- Andreu J., Vilà M., Hulme P.E. 2009. An assessment of stakeholder perceptions and management of noxious alien plants in Spain. *Environmental Management* 43:1244-1255
- Andreu, J. and Vilà, M. 2010. Risk analysis of potential invasive plants in Spain. *Journal for Nature Conservation* 18:34-44. doi:10.1016/j.jnc.2009.02.002
- Aplin, D.M. and Heywood, V.H. 2008. Do Seeds Lists have a future? *Taxon* 57: 709-71.
- Aplin, D.M., Linington, S. and Rammeloo, J. 2007. *Indices seminum: Are they really worth the effort?* *Sibbaldia* 5: 93-107.
- ARPE PACA 2009. *Plantes Envahissantes. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Languedoc*. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Hulme, P.E., Haysom, K.A. and Thomas, M.B.. 2005. *UK non-native organism risk assessment scheme user manual*, Version 3.3 dated 28-02-2005. Retrieved from <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=51> Accessed on 01-03-2010.
- Baker, R.H.A., Black, R., Copp, G.H., Haysom, K.A., Hulme, P.E., Thomas, M.B., Brown, A., Brown, M., Cannon, R.J.C., Ellis, J., Ellis, M., Ferris, R., Glaves, P., Gozlan, R. E., Holt, J., Howe, L., Knight, J.D., MacLeod, A., Moore, N.P., Mumford, J. D., Murphy, S.T., Parrott, D., Sansford, C.E., Smith, G.C., St-Hilaire, S. and Ward, N.L., 2008. The UK risk assessment scheme for all non-native species. In: Rabitsch W, Essl F, Klinglestein F (eds), *Biological Invasions - from Ecology to Conservation*. *Neobiota* 7: 46-57.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Wilcove, D.S. and Ziska, L.H. 2010, Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 310-318.
- Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Grosholz, E.D., Lawler, J.J., Miller, L.P., Sorte, C.J.B., D'Antonio. C.M., Diez, J.M., Dukes, J.S., Ibañ, I. and Olden, J.D. 2012. Global change, global trade, and the next wave of plant invasions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(1): 20-28,
- Brandes, D. 2008. Invasive Pflanzen: Naturkatastrophe oder Spiegel unserer Kulturgeschichte? *Abh. Braunschw. Wissen- sch. Ges.* 59: 9-36.
- Branquart, E., Verreyckenh, H., Vandserhoeven, S., Van Rossum, F., Cigar, J. 2009. ISEIA, a Belgian non-native species assessment protocol. In: Branquart, E. , Segers (eds), H. 2009. *Science Facing Aliens*. Abstract volumen p.5. Biodiversity.be, Brussels.
- Branquart, E. 2011. Halte à la prolifération des plantes aquatiques invasives!
http://www.alterias.be/images/stories/downloads/folder_brochures/folder_aquatic_final_fr.pdf
- Brunel, S., G. Schrader, G. Brundu et G. Fried, 2010a. Les plantes exotiques envahissantes émergentes pour le bassin méditerranéen. *Bulletin OEPP* 40: 219-238. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2010.02378.x

- Brunel, S., Branquart, E., Fried, G., van Valkenburg, J., Brundu, G., Starfinger, U., Buholzer, S., Uludag, A., Joseffson, M. et R. Baker 2010b. Méthode OEPP de priorisation des plantes exotiques envahissantes. *Bulletin OEPP* 40: 407–422 407
- Burrell, C.C. 2007. *Native Alternatives to Invasive Plants*. Brooklyn Botanic Garden All-region Guides, Brooklyn, NY.
- Burt, J.W., Muir, A.A., Piovia-Scott, J., Veblen, K.E., Chang, A.L., Grossman, J.D. and Weiskel, H.W. 2007. Preventing horticultural introductions of invasive plants: Potential efficacy of voluntary initiatives. *Biological Invasions* 9: 909-923
- Buttenschön, R.M., Waldspühl, S. and Bohren, C. 2009. *Guidelines for management of common ragweed, Ambrosia artemisiifolia*. Euphresco. These guidelines are also available in 6 languages [Danish, English, French, German, Italian and Slovene] at the project homepage: EUPHRESCO project AMBROSIA 2008-09 <http://www.EUPHRESCO.org>
- CBD. 2002. Convention sur la diversité biologique. Décision VI/23 (2002) de la CdP. Espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces, et son annexe: Principes directeurs concernant la prévention, l'introduction et l'atténuation des impacts des espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces (disponible à l'adresse www.cbd.int).
- CBOL Plant Working Group (2009) A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 12794–12797.
- Child, L.E. and Wade, M. 2000. *The Japanese Knotweed Manual*. Packard Publishing Limited, Chichester.
- Cleland, E.E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H.A., Schwartz, M.D., 2007. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 357-365.
- Coissac, E., Riaz, T. and Puillandre, N. 2012. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals. *Molecular Ecology* 21:1834–1847.
- Colautti, R.L. & MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions* 10: 135–141.
- Conseil de l'Union européenne (2000) - Directive 2000/29/CE du Conseil, du 8 mai 2000, concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté. *Journal officiel des Communautés européennes*, L 169:1-112 (consultable sur le site ue.eu.int).
- Conseil de l'Europe, 2002. *Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes*. Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg.
- Cronk, Q.C.B. and Fuller, J.E. 1995. *Plant Invaders*. A People and Plants Conservation Manual. Chapman & Hall, London.
- Crosti, R., Cascone, C. and Cipollaro, S. 2010. Use of a weed risk assessment for the Mediterranean region of Central Italy to prevent loss of functionality and biodiversity in agro-ecosystems. *Biological Invasions* 12: 1607–1616.
- Cullen, J. 2011. Naturalised rhododendrons widespread in Great Britain and Ireland. *Hanburyana* 5: 11–29.
- DAISIE 2009. *Manuel des espèces exotiques en Europe*. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.
- Davis, K. 2005. The Principles on Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing and Implementation by the Royal Botanic Gardens, Kew. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (Eds.). *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and*

- conservation while safeguarding ABS provisions*. Rapport d'un atelier international organisé à Bonn, Allemagne, du 8 au 10 novembre 2005, Pp. 45–53. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Agence fédérale pour la sauvegarde de la nature, Bonn.
- Davis, K. 2008. *A CBD Manual for Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Dawson, T.P., Jackson, S.T., House, J.I., Prentice, I.C. and Mace, G.M. 2011. Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. *Science* 332: 53–58.
- Dawson, W., Mndolwa, A.S., Burslem, D. and Hulme, P.E. 2008 Assessing the risks of plant invasions arising from collections in tropical botanical gardens. *Biodiversity Conservation* 17:1979–1995
- DEFRA 2003. *Review of Non-native Species Policy: Report of the Working Group*. DEFRA Publications, London.
- Drew, J., Anderson, N. and Andow, D. 2010, Conundrums of a complex vector for invasive species control: a detailed examination of the horticultural industry. *Biological Invasions* 12: 2837–2851.
- von den Driesch, M., Lobin, W., Helminger, T., Gröger, A., van den Wollenberg, B. 2005. The International Plant Exchange Network (IPEN): An instrument of botanic gardens to fulfil the ABS provisions. In: Feit, U., von den Driesch, M., Lobin, W. (eds) 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Rapport d'un atelier international organisé à Bonn, Allemagne, du 8 au 10 novembre 2005, Pp. 32–43. Agence fédérale pour la sauvegarde de la nature, Bonn.
- CE 2011. *Commission européenne Stratégie de l'UE pour la biodiversité à l'horizon 2020: La biodiversité, notre assurance-vie et notre capital naturel*. COM(2011) 244 final. Bruxelles, 3.5.2011. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/1_EN_ACT_part1_v7%5B1%5D.pdf
- OEPP - Norme PM 5/3 (2) (1997) Schéma d'aide à la décision pour l'analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine (consultable à l'adresse www.eppo.org).
- OEPP 2008. Directives pour la gestion du risque phytosanitaire présenté par les déchets d'origine végétale. *Bulletin OEPP* 38: 4–9.
- OEPP 2009. Directives OEPP pour un Code de bonne conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. *Bulletin OEPP* 39: 263–266
- Essl, F., Nehring, S., Kligenstein, F., Milasowszky, N., Nowack, C. & Rabitsch, W. 2011. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS). *Journal for Nature Conservation* 19: 339–350, 2011
- European Garden Flora Editorial Committee (eds) (1984–2000) *European Garden Flora*. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, both Out-of-Doors and under Glass. Vols 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.
- FAO *Procédures d'analyse du risque des plantes nuisibles*. Direction de la Production et de la Protection des Plantes, Rome, 2004.
- Feit, U., von den Driesch, M. and Lobin, W. (Eds.). 2005. *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources. Ways and means for facilitating biodiversity research and conservation while safeguarding ABS provisions*. Rapport d'un atelier international organisé à Bonn, Allemagne, du 8 au 10 novembre 2005. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Agence fédérale pour la sauvegarde de la nature, Bonn.
- Fernández-Galiano, E. 2009. The Council of Europe: DAISIE Is a Much-Needed Initiative. Preface to *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe*, pp. ix–x. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.

- Galera, H. and Sudnik-Wójcikowsja, B. 2010. Central European botanic gardens as centres of dispersal of alien plants. *Acta Soc. Bot. Pol.* 79:147-156.
- Gassó, N., Basnou, C. and Vila, M., 2009. Predicting plant invaders in the Mediterranean through a weed risk assessment system. *Biological Invasions* 12: 463-476.
- Genovesi, P. et Shine, C., 2004. *Stratégie européenne de lutte contre les espèces exotiques envahissantes*. Sauvegarde de la nature n° 137, Editions du Conseil de l'Europe. 67 p. (http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/TPVS/sc24_inf01_en.pdf).
- Genovesi, P. et Shine, C., 2011. *Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes*. Edition illustrée. Sauvegarde de la nature n° 161. Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/ias/Documents/Publication_Strategy_fr.pdf
- Genovesi, P. Scalera, R., Brunel, S., Roy, D. and Solarz, W. 2010. *Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe*. EEA Technical report No 5/2010. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.
- Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklinc, R. and Schaffner, U. 2008. Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological Conservation* 141: 646–654.
- Gordon, D.R. and Gantz, C.A. 2011. Risk assessment for invasiveness differs for aquatic and terrestrial plant species. *Biological Invasions* 13: 1829–1842.
- Groom, Q.J., Ronse, A. and Hoste, I. 2011. The reasons for exotic plant invasions and why botanic gardens are particularly vulnerable. *BGjournal* 8 (2): 18–22.
- Groves, R.H., Boden, R. and Lonsdale WM. 2005. *Jumping the Garden Fence. Invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts*. CSIRO report prepared for WWF-Australia, WWF-Australia, Sydney. http://www.weeds.org.au/docs/jumping_the_garden_fence.pdf
- Halford, M., Heemers, L., Mathys, C., Vanderhoeven, S. and Mahy, G. 2011. *Socio-economic survey on invasive ornamental plants in Belgium*. AlterIAS LIFE + Project. Information & Communication Final report February 2011. Biodiversity & Landscape Unit, University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech. <http://www.alterias.be/fr/component/jdownloads/finish/3/22/0>
- Halford, M., Mathys, C., Heemers, L., Vanderhoeven, S., Branquart, E and Mahy, G. in collaboration with van Gossum, H., Beck, O., Collin, C., Wallens, S. and Rebella, D. 2011. *The Code of Conduct on invasive plants in Belgium. Plant Different*. AlterIAS LIFE project coordinated by the Biodiversity & Landscape Unit (University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium) in collaboration with: Le Centre Technique Horticole de Gembloux, Het Proefcentrum voor Sierteelt, The Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment and The Belgian Biodiversity Platform and the Belgian Forum on Invasive Species. http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf
- Hawkins, B., Sharrock, S. and Havens, K. 2008. *Plants and Climate Change: which future?* Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Heywood, V.H. 1989. Patterns, extents and modes of invasions by terrestrial plants. Chapter 2 In Drake JA, Mooney HA, di Castri F, Groves RH, Kruger FJ, Rejmánek M, Williamson M (eds), *Biological Invasions. A global perspective*. John Wiley, Chichester.
- Heywood, V.H. 2006. Changing attitudes to plant introduction and invasives. In: S Brunel (ed.), *Plantes envahissantes dans les régions méditerranéennes du monde* 119–128, 2006. *Série Rencontres environnement n° 59*, Conseil de l'Europe, Strasbourg.
- Heywood, V. 2009. *Les impacts du changement climatique sur les plantes en Europe*. Version définitive. Report prepared by Professor Vernon Heywood School of Biological Sciences, University of Reading

- with contributions by Dr Alastair Culham. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe – 29^e réunion du Comité permanent - Berne, 23-26 novembre 2009. T-PVS/Inf(2009)9E.
- Heywood, V.H. 2011a. The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation* 20:221-239.
- Heywood, V.H. 2011b. An outline of the impacts of climate change on endangered species in the Mediterranean region. *Naturalista Siciliana* Ser. 4, 35(1): 107–119.
- Heywood, V.H. 2012. Chapter III. The impacts of climate change on plant species in Europe. In: Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention - Volume II, pp. 95–244 (Sauvegarde de la nature n° 160)
- Heywood, V. H. et Brunel, S. 2009. *Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes*. Sauvegarde de la nature n° 155. Strasbourg, Editions du Conseil de l'Europe.
- Heywood, V. H. et Brunel, S. 2011. *Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. Version illustrée*. Sauvegarde de la nature n° 162. Strasbourg, Editions du Conseil de l'Europe.
- Hoste, I., van Moorsel, R. and Barendse, R. 2008. Een nieuwkomer in sierteeltbedrijven en tuinen: *Cardamine corymbosa* in Nederland en België. *Dumortiera* 93: 15-24.
- Hulme, P.E. 2011. Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology & Evolution* 26: 168 –174.
- Hulme, P.E., Roy, D.B., Cunha, T. and Larsson, T.-B. 2009. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In: *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe* pp. 1–14. Springer, Dordrecht.
- Husby, C.E., Liu, H., Reichard, S.A. 2010. Weed risk assessment for botanic garden decision making. *Proceedings of the 4th Global Botanic Gardens Congress, June 2010*. <http://www.bgci.org/files/Dublin2010/papers/Husby-Chad.pdf>
- Secrétariat CIPV, 2005. *Identification of risks and management of invasive alien species using the IPPC framework*. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention, Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Rome, Italie, FAO.
- CIPV 2006. ISPM n° 11 Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine, incluant l'analyse des risques pour l'environnement. *Normes internationales pour les mesures phytosanitaires 1 à 24 (édition 2005)*. Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux. FAO, Rome
- UICN 2000. *Lignes directrices de l'UICN pour la prévention de la perte de diversité biologique causée par des espèces exotiques envahissantes* (Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN, 2000). Consultable à l'adresse <http://data.iucn.org/themes/ssc/publications/policy/invasivesFr.htm>.
- James, J.K. and Abbott, R.J. 2006. Recent, allopatric, homoploid hybrid speciation: the origin of *Senecio squalidus* (Asteraceae) in the British Isles from a hybrid zone on Mount Etna, Sicily. *Evolution* 60: 2533-47.
- Jahodová, S., Trybush, S., Pyšek, P., Wade, M. and Karp, A. 2007a. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions* 13: 99–114.
- Jahodová, S., Fröberg, L., Pyšek, P., Geltman, D., Trybush, S. and Karp, A. 2007b. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. In: P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig and Ravn, H.P. (Eds.), *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*, pp. 1–19. CAB International, Wallingford, UK.

- Jeanmonod, D. et Lambelet, C. 2004. Envahisseurs! Plantes exotiques envahissantes. En savoir plus pour comprendre et agir. Série Educative n° 8. Ed. Conservatoire & Jardin botaniques. Genève. 31 pp.
- Johnson, S., Charlton, S., Hosking, J., Petroschevsky, A., Auld, B. (n.d.). *Protocol for Initial Weed Risk Assessment of Plant Species in New South Wales*. Agriculture, State of New South Wales. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/legislation/other/draft-protocol-risk-assessment> (consulté le 15 août 2010).
- Jorba, M. et Vallejo, R. (2008). The ecological restoration of quarries: a case with application of organic amendment and irrigation. *Ecosistemas* 17(3):119-132.
- Keller, R.P., Geist, J., Jeschke, J.M. and Kühn, I. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23, 23. DOI:10.1186/2190-4715-23-23.
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P. and Shine, C. 2008. *Technical support to EU strategy on invasive species (IS)—assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels (40pp.+ Annexes, May 2008 (DG ENV contract))
- Kiehn M., Lauerer M., Lobin W., Schepker H. and Klingenstein F., 2007. Grundsätze im Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. *Botanischer Gärten. Gärtnerisch-Botanischer Brief* 169: 39-41. http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/artenschutz_grundsaeetze_invasive_pflanzenarten.pdf.
Version provisoire anglaise à l'adresse: http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/code_of_conduct_alien_austrian_german.pdf;
- Koop, A., Fowler, L., Newton, L. and Caton, B. 2011. Development of a Weed Risk Assessment Model to assess plants for their invasive potential before being imported into the United States. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 45–52, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In Pyšek P, Prach K, Rejmanek M, Wade PM (eds), *Plant invasions: General aspects and special problems* 15-38. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Kramer, A. and Hird, A. 2011. Building and International Sentinel Plant Network. *BGjournal* 8(2): 3-6.
- Krebs, B., von den Driesch, M., Klingenstein, F. and Lobin, W. 2003. Samentausch von Botanischen Gärten in Deutschland, Österreich, der deutschsprachigen Schweiz und Luxemburg., *Gärtnerisch Botanischer Brief* 151: 10–17.
- Krishna Krishnamurthy, P. and Francis, R.A. 2012. A critical review on the utility of DNA barcoding in biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 21:1901-1919.
- Larson, B.M.H. 2005. The war of the roses: demilitarizing invasion biology. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:495–500.
- Levy, V. , Watterlot, A., Buchet, J. et Toussaint, B. 2011. *Plantes Exotiques Envahissantes du Nord-Ouest de la France*. 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul, Bailleul.
- Mack, R.N. 2003. Global plant dispersal, naturalization and invasion: pathways, modes and circumstances. In: Ruiz, G. and Carlton, J. (eds), *Global Pathways of Biotic Invasions* pp. 3–30. Island Press,
- McClay, A., Sissons, A., Wilson, C. and Davis, S.D. 2010. Progress in Development of a Modified Australian Weed Risk Assessment System to Predict Weediness of Plant Species Introduced into

- Canada. In: Rindos, E. (ed.), *Plant Invasions: Policies, Politics, and Practices*. Pp. 41–45, Proceedings of the 2010 Weeds Across Borders Conference, 1–4 June 2010. National Conservation Training Center, Shepherdstown, West Virginia. Bozeman, Montana: Montana State University, Center for Invasive Plant Management.
- Mathys, C., Halford, M., Heemers, L. et Mahy, G. 2012. *Des alternatives aux invasives. Plantes autrement Le jardin, un refuge pour la biodiversité*. LIFE+ AlterIAS coordonné par l'Unité Biodiversité & Paysage de l'Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech.
- Miko, L. 2009. The European Commission: DAISIE is a pioneering work. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe* pp. xi–xii. Springer, Dordrecht
- Miller, C., Kettunen, M. and Shine, C. 2006. *Scope options for EU action on invasive alien species (IAS)*. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Milne, R.I. and Abbott, R.J.. 2000. Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* in the British Isles. *Molecular Ecology* 9: 541-56.
- Nielsen, C., Ravn, H.P., Nentwig, W. and Wade, M. (eds.), 2005. *The Giant Hogweed Best Practice Manual*. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm.
- Nishida, T., Yamashita, N., Asai, M., Kurokawa, S., Enomoto, T., Pheloung, P.C. and Groves, R.H. 2009. Developing a pre-entry Weed Risk Assessment system for use in Japan. *Biological Invasions* 11:1319–1333.
- NNSS 2011. GB Non-native Species Secretariat. *Risk and action plans*. <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=16>
- NOBANIS. 2010. *Recommendations from the workshop: Developing an early warning system for invasive alien species (IAS) based on the NOBANIS database*. Proceedings of a workshop in Waterford, Ireland, 1-2 June 2010.
- North Carolina Botanical Garden. 2007. *Controlling Invasive Plants*. North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill,
- Parmesan, C., Duarte, C., Poloczanska, E., Richardson, A.J. and Singer, M.C. 2011. Overstretching attribution. *Nature Climate Change* 1: 2–4.
- Pheloung, P.C., Williams, P.A. and Halloy, S.R. 1999. A weed risk assessment mode for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57, 239–251.
- Planta Europa 2008. *A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation 2008–2014*. Plantlife International, Salisbury, UK and the Council of Europe Strasbourg, France.
- Plantlife/RHS 2010. *Gardening without harmful invasive plants. A guide to plants you can use in place of invasive non-natives*. Royal Horticultural Society, London & Plantlife, Salisbury.
- Pyšek, P., Richardson, D., Rejmanek, M., Webster, G., Williamson, M., and Kirschner, J. 2004. Alien plants in checklists and floras: toward better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53(1):131-143
- Pyšek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Kühn, I., Pino, J. and Winter M. 2009. Alien vascular plants of Europe. In: *DAISIE, Handbook of alien species in Europe*. Pp. 43–61. Springer, Dordrecht.
- Rae, D. 2006. Developing a new collections policy for the living collections of plants at the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia* No 4: 9-23.
- Rae, D. 2011. Fit for purpose: the importance of quality standards in the cultivation and use of live plant collections for conservation. *Biodiversity and Conservation* 20: 241–258.

- Randall, J.R., Morse, L.E., Benton, N., Hiebert, R., Lu, S. and Killeffer, T. .2008. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant Sci. Manag* 1:36–49.
- Reichard, S. 2011. Codes of conduct to reduce the threat of invasive species introduction and spread through botanic gardens. *BGjournal* 8 (2): 23–25.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Carlton, J.T 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Richardson, D.M. (ed.) *Fifty Years of Invasion Ecology. The legacy of Charles Elton*, pp. 409-420. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Richardson, D.M. and Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809
- Riley, S. 2005. Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequacies in the international legal regime. *Journal of Environmental Law* 17: 323–359
- Roberts, W., Harrod, O., Mitterdorfer, B. and Pheloung, P. 201. Regulating invasive plants and uses of weed risk assessments. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3: 60–65.
- Schlaepfer, M.A., Sax, D.F. and Olden, J.D. 2011. Conservation value of non-native species. *Conservation Biology* DOI: 10.1111/j.1523-1739.2010.01646.x
- Schultz, R. and Busch, T. 2009. The northernmost record of the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 12: 183-186.
- Secretariat of NOBANIS. 2012. *Riskmapping for 100 non-native species in Europe*. NOBANIS, Copenhagen.
- Sharrock, S.L. et al. 2011. The biodiversity benefits of botanic gardens. *Trends in Ecology and Evolution* 26 (9):433.
- Shine, C., Kettunen, M., Genovesi, P., Essl, F., Gollasch, S., Rabitsch, W., Scalera, R., Starfinger, U. and ten Brink, P. 2010. *Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species*. Final Report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Simberloff, D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions* 5: 179-92.
- Smith, R.D., Aradottir, G.I., Taylor, A. and Lyal, C. 2008. *Invasive species management – what taxonomic support is needed?* Global Invasive Species Programme, Nairobi, Kenya.
- Steffen, K., Schrader, G., Starfinger, U., Brunel, S. et Sissons, A. (2012), Analyse de risque phytosanitaire et plantes exotiques envahissantes: les avancées récentes par le projet PRATIQUE. *Bulletin OEPP*, 42:28–34. doi: 10.1111/j.1365-2338.2012.02539.x
- Stokes, K., O'Neill, K. and McDonald, R.A. 2004. *Invasive species in Ireland*. Unpublished report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service. Quercus, Queens University Belfast, Belfast. www.botanicgardens.ie/gspc/pdfs/quercusreport.pdf
- Suehs, M., Médail, F., and Affre L. 2004 Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92:31–40.
- Symes, P. 2011. Biosecurity Royal Botanic Gardens Melbourne. *BGjournal* 8 (2): 7-13.
- Taylor, H.R. and Harris, W.E.. 2012 An emergent science on the brink of irrelevance: a review of the past 8 years of DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources* 12(3):377-88. doi: 10.1111/j.1755-0998.2012.03119.x. Epub 2012 Feb 22.

- Vanderhoeven S., Piqueray J., Halford M., Nulens G., Vincke J. and Mahy G. 2011. Perception and understanding of invasive alien species issues by nature conservation and horticulture professionals in Belgium. *Environmental Management* 47:425-42.
- Vandekerckhove, J. and Cardoso, A.C. 2011. *Online information systems with alien species occurrence records in Europe. Coverage, complementarity and compatibility*. European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Publications Office of the European Union, Luxembourg:
- Van De Wiel, C.C.M., Van Der Schoot, J., Van Valkenburg, J.L.C.H., Duistermaat, H. and Smulders M.J.M. 2009 DNA barcoding discriminates the noxious invasive plant species, floating pennywort (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.), from non-invasive relatives. *Molecular Ecology Resources* 9:1086–1091. DOI: 10.1111/j.1755-0998.2009.02547.x
- Verbrugge, L.N.H., Leuven, R.S.E.W. and van der Velde, G. 2010. *Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species*. Reports Environmental Science nr. 352. Department of Environmental Science, Faculty of Science, Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen, Nijmegen.
- Verloove, F. 2010. Invaders in disguise. Conservation risks derived from misidentification of invasive plants. *Management of Biological Invasions* 1: 1–5.
- Vilà, M. and Basnou, C. 2008. *State of the art review of the environmental and economic risks posed by invasive alien species in Europe* - DAISIE Deliverable 14 Report. 36 pp.
- Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D./, Hulme, P. and DAISIE partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 135–144.
- Webb, D.A. 1985. What are the criteria for presuming native status? *Watsonia* 15: 231-236.
- Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R.S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J., Thomas, S.E. and Murphy, S.T. 2010. *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain*. CABI, Wallingford & Egham, UK.
- Wisconsin Urban Forestry. 2009. *Best Management Practices for Preventing the Introduction and Spread of Invasive Species*. Wisconsin Council on Forestry.
http://council.wisconsinforestry.org/invasives/pdf/UF-BMP-ConsolidatedManual_090811.pdf
- Wittenberg, R. and Cock, M.J.W. (eds.) 2001. *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

ANNEXES

Annexe 1. Définitions

La terminologie employée dans la littérature spécialisée sur les espèces exotiques envahissantes est complexe et peut être source de confusion car nombre de termes sont utilisés en des sens différents par divers auteurs. Pour une discussion de la terminologie et la recommandation de plusieurs définitions, voir Richardson *et al.* (2000); et pour un glossaire sur les concepts et la terminologie de l'écologie des invasions, voir Richardson *et al.* (2011). Colautti et MacIsaac (2004) énumèrent, dans leur Tableau 1, 32 termes courants de la littérature anglophone sur l'écologie des invasions. Ils proposent également une terminologie neutre sur les invasions, fondée sur les modèles contemporains qui distinguent dans l'envahissement une série d'étapes successives et obligatoires.

Dans un but de cohérence, nous nous appuyons dans ce document sur les définitions du *Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes* (Heywood et Brunel, 2009):

Le terme **indigène** désigne les espèces naturellement présentes dans une région et qui n'y ont donc pas été délibérément ou accidentellement introduites par l'homme. Il est habituellement utilisé pour qualifier les végétaux qui sont apparus *in situ* ou qui sont arrivés dans une région avant le début du néolithique (voir les discussions dans Heywood 1989; Webb 1985).

Le mot **exotique** désigne les plantes qui ne sont pas indigènes du pays, du territoire, de la région ou de l'écosystème envisagé. Ces végétaux sont également qualifiés d'exogènes, d'allogènes, de non indigènes, d'anthropophytes, de métaphytes, de néophytes ou de néobiotes.

Les principes directeurs concernant la prévention, l'introduction et l'atténuation des impacts des espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces de la Convention sur la diversité biologique (CDB) définissent une espèce exotique comme celle introduite hors de son aire de répartition naturelle, passée ou présente; l'introduction est définie comme le déplacement par l'homme, indirectement ou directement, d'une espèce exotique hors de son aire de répartition naturelle.

Les plantes exotiques occasionnelles sont, d'après Pyšek *et al.* (2004), celles qui peuvent prospérer et même occasionnellement se reproduire dans une région, mais sans former de populations capables de se maintenir sans aide extérieure, et qui dépendent par conséquent d'introductions répétées pour se maintenir. La plupart ne subsistent pas et la littérature les qualifie dès lors de plantes occasionnelles, adventices, égarées, transitoires, échappées ou ayant persisté après culture.

Situation transitoire, d'après la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV), désigne la présence d'une espèce nuisible qui ne devrait pas aboutir à son établissement [NIMP n° 8, 1998]. Une « espèce en situation transitoire » est considérée comme une « espèce occasionnelle ».

L'**établissement** est le stade du processus d'invasion à partir duquel la plante réussit à se multiplier sans aide extérieure. D'après la définition donnée par la CDB en 2002, l'établissement est le processus par lequel un végétal dans un site nouveau se reproduit à un niveau suffisant pour assurer sa survie continue sans infusion de matériaux génétiques nouveaux rapportés hors de la zone. La plante envahissante est alors considérée comme établie, ce qui exprime une notion équivalente à " naturalisée " (voir ci-dessous).

L'adjectif « **naturalisé** » désigne les plantes exotiques qui réussissent à se reproduire sans intervention humaine et constituent des populations autonomes pour leur reproduction depuis plusieurs générations. Le terme « **envahissant** » désigne les plantes exotiques naturalisées qui constituent une menace potentielle ou effective pour la diversité biologique à cause de leur aptitude à se reproduire avec succès à une distance considérable des plantes mères, à se disséminer sur de vastes étendues et à supplanter des éléments des biotopes indigènes. Quand elles engendrent une transformation considérable du milieu, provoquant des pertes de diversité biologique et une réduction des services des écosystèmes, on les appelle souvent des « **transformateurs** » ou des « **espèces transformatrices** » (Richardson *et al.*, 2000).

D'après la Convention sur la diversité biologique (CDB), une **espèce exotique envahissante** est une espèce exotique dont l'introduction et/ou la propagation menace la diversité biologique (note en bas de page n° 57 de l'annexe, CDB, 2002). Cette définition peut être interprétée comme couvrant les systèmes tant naturels qu'agricoles, contrairement à la définition des Lignes directrices de l'UICN (UICN 2000) d'après laquelle il s'agit d'une espèce d'origine non locale qui, s'implantant dans un écosystème ou un habitat naturel ou semi-naturel, constitue un facteur de changement et menace la diversité biologique locale. Il est intéressant de constater que la CDB définit le caractère envahissant en termes d'impact (négatif), alors que d'autres définitions ont recours à des critères écologiques et biogéographiques, en excluant explicitement les considérations d'impact, et envisagent donc les espèces envahissantes comme des espèces exotiques qui entretiennent des populations autonomes à une distance considérable de leur site d'introduction (voir la discussion et les références dans Richardson *et al.*, 2011; Blackburn *et al.* 2011).

Même si elles visaient au départ à protéger la santé humaine et le commerce de marchandises agricoles, les mesures de quarantaine sont également un des moyens les plus efficaces pour freiner la dissémination d'EEE, et notamment de plantes envahissantes. Cela nous amène à la notion d'organismes nuisibles, qui sont les espèces qui menacent l'activité agricole ou lui nuisent (Riley, 2005). Le terme « organisme nuisible » n'est normalement ni employé, ni défini en dehors de ce contexte. D'après la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV), un **organisme nuisible** est « toute espèce, souche ou biotype de végétal, d'animal ou d'agent pathogène nuisible pour les végétaux ou produits végétaux », et un organisme de quarantaine est un organisme nuisible qui a une importance potentielle pour l'économie de la zone menacée et qui n'est pas encore présent dans cette zone ou bien qui y est présent mais n'y est pas largement disséminé et fait l'objet d'une lutte officielle. Par conséquent, si l'on considère que l'incidence économique potentielle peut constituer une préoccupation environnementale (d'après le supplément aux Normes internationales pour les mesures phytosanitaires n° 5, Glossaire des termes phytosanitaires), la définition que la CIPV donne d'un organisme de quarantaine couvre une grande part de ce qui est considéré comme une espèce exotique envahissante dans le cadre de la CDB. Les différences sont qu'un organisme de quarantaine ne menace pas nécessairement la diversité biologique et peut être uniquement nuisible pour l'agriculture (Lopian, 2005), et qu'une plante exotique envahissante peut ne pas être considérée comme un organisme de quarantaine si elle est fortement disséminée.

L'expression « **végétal nuisible** » est appliquée aux plantes, indigènes ou exotiques, qui infestent les cultures agricoles ou horticoles ou les jardins privés, et nuisent aux plantes cultivées, souvent en réduisant leur rendement. Des centaines de millions d'euros sont dépensés tous les ans pour les combattre. On les trouve également dans les terrains vagues et dans les habitats perturbés, où elles sont souvent adaptées; elles ont généralement une croissance rapide et un potentiel reproducteur élevé qui leur permettent de se propager très vite. Contrairement aux espèces envahissantes, elles n'envahissent pas les écosystèmes naturels et ne supplantent pas les espèces sauvages indigènes.

Annexe 2. Stratégie européenne de conservation des plantes

La Stratégie européenne de conservation des plantes a été élaborée par le Réseau Planta Europa et par le Conseil de l'Europe en concertation avec les organisations pertinentes du domaine de la protection de l'environnement en Europe. Les actions suivantes de cette Stratégie sont pertinentes pour les espèces exotiques envahissantes:

SECP 10.1 Cadres d'action conçus et mis en œuvre pour contrôler et surveiller les 15 espèces exotiques envahissantes les plus problématiques de chaque région européenne (Méditerranée, Baltique, Alpes, Europe du Sud Est, Europe orientale, Atlantique, etc.).

Action 1. Faire connaître les listes existantes d'espèces exotiques envahissantes en Europe (liste de l'OEPP, liste DAISIE, liste SEBI 2010)

Action 2. Promouvoir la mise en œuvre à l'échelon national de la Stratégie européenne contre les espèces exotiques envahissantes (Convention de Berne, 2003) et de la Communication de l'UE sur les espèces exotiques envahissantes (2008)

Action 3. Promotion d'exemples de contrôles transfrontières (par ex. Croatie)

Action 4. Echange d'expériences/boîtes à outils/bonnes pratiques/études de cas sur le traitement des espèces envahissantes via le site internet de PE

Action 5. Promouvoir les buts et résultats des organisations européennes (et mondiales) travaillant sur les espèces exotiques envahissantes (Conseil de l'Europe, Convention de Berne, NEOBIOA, OEPP, DAISIE, NOBANIS, GISP)

Action 6. Encourager les membres de Planta Europa à fournir des informations sur les programmes et projets actuels en vue de la carte interactive du programme GISP (Global Invasive Species Programme) et d'autres organisations pertinentes

SECP 10.2 Cadres d'action conçus et mis en œuvre pour le contrôle et la gestion de 10 espèces exotiques envahissantes problématiques dans chaque pays, avec renvoi à l'information provenant d'autres pays et aux initiatives régionales

SECP 10.3 Inclusion d'au moins 80% des pays européens dans le système d'information existant de l'UE (DAISIE)

SECP 10.4 Adoption et mise en œuvre du Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes dans au moins 10 Etats européens

Action 1. Faire connaître le Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes

Les progrès restent limités à ce jour, principalement par manque de moyens.

Annexe 3. Instruments et initiatives internationaux concernant les EEE

- **Convention sur la diversité biologique (CDB) et Principes directeurs concernant la prévention, l'introduction et l'atténuation des impacts des espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces.**

L'Article 8(h) de la CDB demande aux Parties contractantes de prendre des mesures pour empêcher d'introduire, contrôler ou éradiquer les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces. Les Objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique, adoptés en 2010, déclarent notamment: « Objectif 9 - D'ici à 2020, les espèces exotiques envahissantes et les voies d'introduction sont identifiées et classées en ordre de priorité, les espèces prioritaires sont contrôlées ou éradiquées et des mesures sont en place pour gérer les voies de pénétration, afin d'empêcher l'introduction et l'établissement de ces espèces ».

En 2002, la CDB a approuvé une Stratégie mondiale pour la conservation des plantes (GSPC) comprenant une série d'objectifs à atteindre dans certains délais dont l'un était le suivant: « Objectif 10 - Instauration de plans de gestion visant au moins 100 des principales espèces exotiques envahissantes menaçant les plantes, les communautés végétales, ainsi que les habitats et écosystèmes associés ». La Stratégie a été révisée en 2010 et l'objectif pour 2011-20 révisé comme suit: « Objectif 10 - Des plans de gestion efficaces sont mis en place pour empêcher de nouvelles invasions biologiques et gérer les zones envahies qui sont importantes du point de vue de la diversité végétale ».

- **Convention de Washington (CITES)**
- **Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) (www.ippc.int)**

La Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) est un traité sur la santé des plantes qui est entré en vigueur en 1952 sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. La CIPV vise à assurer la coopération entre pays pour protéger les ressources végétales mondiales de l'introduction et de la diffusion d'organismes nuisibles pour les plantes, afin de préserver la sécurité de l'alimentation et la biodiversité et de faciliter les échanges commerciaux. Alors que la CDB est axée sur la conservation de la diversité biologique et, dans le cas particulier des espèces exotiques envahissantes, sur la protection des écosystèmes, des habitats et des espèces, la CIPV cherche à protéger les plantes et les produits d'origine végétale. De par sa portée, la CIPV ne se limite pas à la protection des plantes agricoles mais couvre toutes les plantes (Secrétariat de la CIPV, 2005).

- **Compendium d'espèces envahissantes (ISC) - CABI**

Le Compendium d'espèces envahissantes (ISC) est un outil de référence mondial encyclopédique et détaillé en ligne qui couvre l'identification, la biologie, la distribution, l'impact et la gestion des espèces envahissantes du monde. Il est établi par un consortium de partenaires sous la direction de l'organisation internationale CABI, avec pour premier partenaire le ministère de l'agriculture des Etats-Unis. Le site peut être consulté à: www.cabi.org/isc

Le Compendium comprend les éléments suivants:

- ✓ des feuilles d'information sur les espèces envahissantes, avec des extraits de textes référencés et des liens aux contenus, images et carte de distribution utiles;
- ✓ des feuilles d'information sur les ennemis, hôtes et vecteurs naturels, les écosystèmes / habitats et les pays;
- ✓ des données de distribution téléchargeables aux formats KML (pour utilisation avec Google Earth) et CSV (pour les outils de modélisation);
- ✓ des études de cas illustrant les impacts et pratiques de gestion spécifiques à certains lieux;
- ✓ une base de données bibliographiques contenant plus de 60 000 fiches;

- ✓ un glossaire, cadre taxonomique et statistiques;
- ✓ une bibliothèque de documents complets et liens à d'autres ressources.

- **Global Invasive Species Database (GISD)**

La Base de données mondiale sur les espèces envahissantes est gérée par le Groupe de spécialistes des espèces envahissantes (ISSG) de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. Elle a été conçue dans le cadre de l'initiative mondiale sur les espèces envahissantes lancée par le Programme mondial sur les espèces envahissantes (GISP) et bénéficie du soutien de partenariats avec la National Biological Information Infrastructure, Manaaki Whenua-Landcare Research et l'université d'Auckland.

- **Réseau mondial d'information sur les espèces envahissantes (GISIN)**

Le Réseau mondial d'information sur les espèces envahissantes (GISIN) offre une plate-forme pour les échanges d'informations sur les espèces envahissantes au niveau mondial, via l'Internet et d'autres moyens informatiques. Un groupe de collaborateurs travaillant sous la direction du Geological Survey des Etats-Unis développe le GISIN sous forme d'un réseau de bases de données sur l'internet ayant en commun un ensemble de catégories de données. Le réseau qui en résulte, ou GISIN, permet un plus grand accès à des données et à des informations qui aideront ensuite à détecter, réagir rapidement à et contrôler des espèces envahissantes.

- **Groupe de spécialistes des espèces envahissantes de l'UICN (ISSG)**

Le Groupe de spécialistes des espèces envahissantes (GSEE) est un réseau mondial d'experts scientifiques et politiques des espèces envahissantes organisé dans le cadre de la Commission de sauvegarde des espèces (CSE) de l'Union Internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le GSEE s'efforce d'atténuer les menaces qui pèsent sur les écosystèmes naturels et sur les espèces indigènes qu'ils contiennent en sensibilisant aux espèces exotiques envahissantes et aux manières de prévenir leur dissémination, de les combattre ou de les éliminer. Le GSEE a été créé en 1994. Il compte actuellement 196 membres principaux issus de plus de 40 pays et un vaste réseau mondial informel de plus de 2000 praticiens et experts de la sauvegarde de la nature, qui contribuent à ses travaux. Le GSEE encourage et facilite les échanges d'informations sur les espèces envahissantes dans le monde entier et veille à ce que l'on établisse des liens entre les connaissances, la pratique et les politiques afin de bien informer les décideurs. Les deux domaines essentiels d'activités du Groupe de spécialistes sont l'élaboration de politiques et de conseils techniques et les échanges d'informations par le biais des ressources et outils internet et la constitution de réseaux. Compte tenu de ses activités, le GSEE coopère avec la Convention sur la diversité biologique, participe aux travaux du groupe de liaison de la CDB sur les espèces exotiques envahissantes et collabore au sein du Partenariat mondial d'information sur les espèces exotiques envahissantes.

- **Botanic Gardens Conservation International**

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) est une organisation internationale reliant en réseau des jardins botaniques du monde entier. Consacrant l'essentiel de ses activités à la conservation des plantes, à l'éducation environnementale et au développement durable, BGCI met à disposition des lignes directrices, des outils et des ressources visant à soutenir et améliorer le travail des jardins botaniques. BGCI maintient deux bases de données mondiales accessibles au public: GardenSearch, qui est un répertoire des compétences et de l'expertise existant dans les jardins botaniques du monde entier et PlantSearch, qui contient une liste détaillée des plantes cultivées dans les jardins botaniques.

- ✓ *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*

L'International Agenda for Botanic Gardens in Conservation de BGCI offre un cadre global pour le travail des jardins botaniques. Cet Agenda établit un lien direct entre le travail des jardins botaniques et les politiques gouvernementales décidées au niveau international, en fournissant à la communauté des jardins botaniques un cadre commun unique spécifiquement adapté à leurs besoins et à leurs compétences.

L'Agenda constate que les jardins botaniques détiennent des collections importantes et très diverses de plantes, dont la majorité sont des plantes exotiques et dont beaucoup sont sans doute d'introduction récente. Il reconnaît que, pour les jardins qui développent ou maintiennent des collections de plantes d'origines géographiquement très diverses, le risque d'introduction d'une espèce envahissante constitue une grave préoccupation, d'autant plus que ce risque est exacerbé par l'évolution des conditions climatiques mondiales. L'Agenda recommande une série de mesures à prendre par les jardins botaniques eu égard aux espèces exotiques envahissantes, notamment le développement et la mise en œuvre de codes de conduite pertinents.

✓ *International Sentinel Plant Network*

La création du réseau ISPN (International Sentinel Plant Network) a été proposée afin de permettre aux jardins botaniques de disposer d'une structure formelle leur permettant d'agir de manière à la fois individuelle et collective pour renforcer les capacités prédictives de leurs collections et d'entrer en relation avec d'autres partenaires aptes à utiliser cette information. Le réseau ISPN permettrait spécifiquement de relier et d'utiliser de façon dynamique l'information sur les collections de plantes vivantes des jardins botaniques du monde entier, afin de disposer d'un système d'alerte pour prédire, détecter et empêcher les incursions de nouveaux organismes envahissants et nuisibles (insectes, pathogènes ou plantes envahissantes). La base de données PlantSearch du BGCI servirait de point de départ à ce réseau. Une enquête récente menée auprès des jardins botaniques a montré qu'il existe déjà dans diverses institutions des fondements solides en termes d'expertise, de ressources, de partenariats et de pratiques pour comprendre les problèmes que posent les espèces envahissantes et y répondre. Néanmoins, il est nécessaire de renforcer la communication et la coordination entre les institutions afin d'accroître la puissance et l'impact du réseau. On trouvera des informations supplémentaires à ce sujet dans Kramer et Hird (2011).

Annexe 4. Code de conduite volontaire de St-Louis pour les jardins botaniques et les arboreta (2002)

1. Réaliser un audit de l'ensemble de l'établissement en examinant tous les services et les activités susceptibles de contribuer à enrayer la prolifération des espèces envahissantes et informer les visiteurs. Par exemple, définir ou réexaminer les mesures à suivre à ce sujet dans la gestion des collections; examiner des activités telles que la vente de graines, la vente de plantes, ainsi que les produits en vente dans la librairie ou les ateliers de fabrication de couronnes.
2. Eviter l'introduction de plantes envahissantes en mettant en place une procédure d'évaluation des plantes envahissantes. Une analyse prédictive des risques est souhaitable et devrait inclure également une surveillance responsable du site du jardin ou l'établissement de partenariats avec d'autres institutions. Les institutions devraient être conscientes des conséquences tant directes qu'indirectes de l'introduction de plantes, notamment l'interférence biologique avec le flux génétique ou la perturbation des relations entre plantes et insectes pollinisateurs.
3. Examiner la possibilité de retirer les espèces envahissantes des collections de plantes. En cas de décision de conserver une plante envahissante, assurer le contrôle de cette plante et fournir au public des informations claires expliquant les risques liés à cette plante et sa fonction dans le jardin.
4. Faire en sorte de contrôler les espèces envahissantes nuisibles dans les zones naturelles gérées par le jardin et, le cas échéant, apporter à d'autres personnes une aide pour contrôler ces espèces à l'intérieur de leur propriété.
5. Promouvoir d'autres plantes non envahissantes ou, si possible, aider à développer des alternatives non envahissantes par la sélection ou la culture de plantes.
6. Si l'établissement est impliqué dans des activités de distribution de graines ou de plantes, y compris par le biais de l'*Index Seminum*, éviter de distribuer des plantes envahissantes connues, sauf à des fins de recherche de bonne foi, et prendre en compte les conséquences de la distribution d'une espèce en dehors de la région biogéographique de l'établissement. Examiner la possibilité de joindre une notice d'avertissement aux espèces qui semblent potentiellement envahissantes mais n'ont pas encore été pleinement évaluées.
7. Sensibiliser le public à la question des plantes envahissantes en l'informant des problèmes en ce domaine, y compris leur origine, le processus de diffusion des plantes nuisibles et la nécessité de la prévention et du contrôle. Travailler avec les pépinières et les producteurs locaux de graines au développement de pratiques de jardinage et de vente sans danger pour l'environnement et conformes à l'intérêt du public. Des programmes d'éducation à l'horticulture comme ceux qui existent dans les universités devraient aussi être inclus dans les activités d'éducation et de sensibilisation. Inciter le public à évaluer leurs propres pratiques et activités de jardinage.
8. Participer au développement, à la mise en place ou au soutien de systèmes d'alerte nationaux, régionaux ou locaux dans un but de déclaration et de contrôle immédiats. Participer aussi à la création de listes régionales des espèces préoccupantes.
9. Les jardins botaniques devraient veiller à s'informer du caractère envahissant de leurs espèces dans d'autres régions biogéographiques et cette information devrait être regroupée et présentée d'une manière accessible à tous.
11. Les jardins botaniques devraient associer leurs efforts à ceux d'autres organisations pour la gestion des espèces envahissantes nuisibles.

12. Respecter l'ensemble de la législation sur l'importation, l'exportation, la mise en quarantaine et la distribution de matériel végétal au-delà des frontières, y compris avec des pays étrangers. Prendre en compte les conventions et les traités portant sur cette question et inciter les organisations affiliées (sociétés botaniques, clubs de jardin, par exemple) à faire de même.

Annexe 5. Plan du Protocole d'évaluation des espèces envahissantes

(Source: Randall *et al.*, 2008)

Résumé des questions du Protocole d'évaluation des espèces envahissantes*

Section I. Impact écologique (cinq questions; 50% de la notation)

1. Impact sur les processus des écosystèmes et les paramètres systémiques (33 points maximum)
2. Impact sur la structure écologique d'un système (18 points maximum)
3. Impact sur la composition écologique d'un système (18 points maximum)
4. Impact sur certaines espèces indigènes de plantes ou d'animaux (9 points maximum)
5. Importance en termes de conservation des communautés et des espèces indigènes menacées (24 points maximum)

Section II. Distribution et abondance actuelles (quatre questions; 25% de la notation)

6. Distribution actuelle dans la région (15 points maximum)
7. Part de la distribution actuelle ayant des incidences négatives sur la biodiversité (15 points)
8. Proportion des unités biogéographiques de la région qui sont envahies (3 points maximum)
9. Diversité des habitats ou des systèmes écologiques envahis dans la région (3 points maximum)

Section III. Evolution de la distribution et de l'abondance (sept questions; 15% de la notation)

10. Evolution actuelle de la distribution totale dans la région (18 points maximum)
11. Proportion de la distribution potentielle actuellement occupée (3 points maximum)
12. Potentiel de diffusion à grande échelle dans la région (9 points maximum)
13. Extension de la distribution locale ou modification du degré d'abondance (18 points maximum)
14. Capacité intrinsèque à envahir les aires de conservation et d'autres habitats d'espèces indigènes (6 points)
15. Habitats similaires envahis ailleurs (9 points maximum)
16. Caractéristiques reproductives (9 points maximum)

Section IV. Problèmes de gestion (quatre questions; 10% de la notation)

17. Problèmes généraux de gestion (18 points maximum)
18. Engagement temporel minimum (15 points maximum)
19. Impact de la gestion sur les espèces indigènes (15 points maximum)
20. Accessibilité des zones envahies (3 points maximum)

* Cinq réponses sont possibles pour chaque question: de « A » à « D » et « réponse non connue ». La réponse A est celle qui comporte le nombre de points maximum; le ratio des valeurs pour A, B, C et D est dans tous les cas le suivant: 3: 2: 1: 0.

Annexe 6. Listes nationales ou locales des espèces végétales connues comme envahissantes ou potentiellement envahissantes dans les pays européens

[à compléter]

Allemagne

<http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html>

Autriche

Le plan d'action autrichien sur les EEE contient la liste nationale des espèces envahissantes et économiquement nuisibles, qui peut être téléchargée à: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Neobiota_Engl.pdf

Information générale: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/artenschutz/aliens/>

Listes des espèces: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP089.pdf>

Site autrichien: <http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzengesundheit/invasive-pflanzen/>

Site de la province de Styrie: <http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/22727563/DE/>

Site des jardins botaniques d'Autriche:
<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=83b&lang=en>

Autriche et Allemagne

<http://www.biologischesvielfalt.at/de/hot-topics/nicht-heimische-arten/>

<http://www.floraweb.de/neoflora/>

Belgique

Listes ou évaluations nationales ou locales des EEE:

- Listes noires, listes de surveillance ou listes d'alerte: le Forum belge sur les espèces envahissantes (<http://ias.biodiversity.be/species/all>) recueille des données scientifiques sur la présence, la distribution, l'autoécologie, les retombées négatives et la gestion des espèces exotiques envahissantes. Il met à jour régulièrement une liste de référence des espèces exotiques en Belgique et est responsable de l'élaboration d'une liste noire regroupant les espèces ayant un impact nuisible grave sur la biodiversité.
- AlterIAS (<http://www.alterias.be/en>) est un projet de communication en cours financé par l'UE visant à former le secteur horticole aux questions concernant les plantes envahissantes, en menant des actions de sensibilisation et en mettant en œuvre des mesures préventives afin de réduire les cas d'introduction de ces plantes dans les jardins, les parcs, les zones vertes, ainsi que le long des routes, des voies ferrées et des canaux. Le Manuel des plantes exotiques de Belgique (<http://alienplantsbelgium.be/>) présente un tableau détaillé de la flore de plantes exotiques qui poussent dans la nature en Belgique. Ce site internet inclut la nomenclature, des images et des descriptions des plantes exotiques. Les espèces prises en compte comprennent les espèces envahissantes, les espèces persistantes et les espèces occasionnelles. Le Catalogue des néophytes de Belgique énumère toutes les espèces de plantes exotiques recensées en Belgique en indiquant leur degré de naturalisation actuel (http://alienplantsbelgium.be/sites/alienplantsbelgium.be/files/tabel_2.pdf).

Croatie

<http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste/ShowResults.aspx?hash=636268493>

Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T. & Mitić, B. Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Nat. Croat.*, 17(2): 55–71, 2008, Zagreb.

Chypre

Danemark

<http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/Arter/>

Il existe trois listes différentes:

- ✓ *Invasive plantearter* = espèces de plantes envahissantes
- ✓ *Sortlisten* = liste noire des espèces les plus envahissantes
- ✓ *Observationslisten* = liste des plantes soumises à surveillance

Espagne

Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. <http://www.boe.es/boe/dias/2011/12/12/pdfs/BOE-A-2011-19398.pdf>

Ce catalogue d'espèces exotiques envahissantes, publié le 12 décembre 2011, contient une liste de 62 espèces de plantes (comprenant 9 espèces d'algues).

Estonie

Liste des espèces exotiques envahissantes: *RTL (Riigi Teataja Lisa)* n° 40 (2007), 686, <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12828512>

Finlande

Liste des espèces exotiques nuisibles (et sans doute aussi envahissantes): http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/5xY2BOIuB/trm2011_2.pdf_luettelo_haitallisista_vieraslajeista.pdf

France

<http://inpn.mnhn.fr/isb/espece/indicateur/listeEspeces/FR/ES/7/KD/PH/Plantae/J>

Grande-Bretagne

<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/factsheet/index.cfm>

Le Portail d'information sur les espèces exotiques (GB-NNSIP) propose des données relatives à la répartition de plus de 3000 espèces exotiques du Royaume-Uni, complétées par des informations telles que l'origine, la date d'introduction et le mode d'introduction. Pour 300 espèces, des informations beaucoup plus détaillées sont fournies, par exemple sur l'identification, les impacts et les méthodes de lutte.

Hongrie

http://www.termesztvedelem.hu/index.php?pg=menu_1731

Irlande

Base de données nationale sur les espèces envahissantes: <http://invasives.biodiversityireland.ie/>

<http://www.botanicgardens.ie/glasra/aliens.htm>

Italie

Celesti-Grapow, L., Pretto, F., Carli, E., Blas, C. (eds) 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Editrice Università La Sapienza, Rome.

Celesti-Grapow, L., Pretto, F., Carli, E., Blasi, C. (eds) 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Editrice Università La Sapienza, Rome.

Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Banfi, E., Bernardo, L., Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., La Valva, V., Lucchese, F., Marchiori, S., Mazzola, P., Peccenini, S., Pretto, F., Poldini, L., Prosser, F., Siniscalco, C., Villani, M.C., Viegi, L., Wilhalm, T. & Blasi, C., 2009. Inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143 (2): 386-430.

Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Assini, S., Banfi, E., Barni, E., M. Bovio, M., Brundu, G., Cagiotti, M.R., Camarda, I., Carli, E., Conti, F., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Galasso, G., Gubellini, L., Lucchese, F., Medagli, P., Passalacqua, N.G., Peccenini, S., Poldini, L., Pretto, F., Prosser, F., Vidali, M., Viegi, L., Villani, M.C., Wilhalm, T. & Blasi, C. 2010. Non-native flora of Italy: Species distribution and threats, *Plant Biosystems*, Vol 144 (1): Pages 12 – 28.

Brundu, G., Camarda, I. & Satta, V. 2003. A methodological approach for mapping alien plants in Sardinia (Italy). In: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P., Wade, M. & Williamson, M. (eds.), *Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions*, pp. 41-62. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Lettonie

La liste officielle des espèces exotiques envahissantes de Lettonie ne contient qu'une seule espèce: *Heracleum sosnovskyi* (Règlement du CM n° 468 du 30 juillet 2008), mais il existe aussi une liste « non officielle » sur le site de l'Agence de l'environnement lettonne: http://www.lva.gov.lv/daba/lat/biodiv/invazivas_sugas.htm#sar (en letton), qui contient 15 espèces.

Lituanie

<http://www.ku.lt/lisd/>

La base de données lituanienne sur les espèces envahissantes contient un inventaire des espèces envahissantes triées par ordre alphabétique des noms scientifiques, et indique notamment les taxons, la date de première observation, le pays d'origine et les références correspondantes.

Luxembourg

Liste noire: <http://mnhnl.lu/cgi-bin/baseportal.pl?htx=/projects/neophytes/neophytes>

Malte

le service maltais responsable de l'environnement et de l'aménagement du territoire (MEPA) a commandé deux études chargées de dresser la liste des espèces végétales et animales exotiques présentes dans l'archipel de Malte, et identifier les espèces envahissantes qui appellent des mesures supplémentaires telles que l'éradication ou le contrôle de leur dissémination dans les zones protégées. Voir *Invasive Alien Species*: <http://www.mepa.org.mt/outlook7-article8> (consulté le 28 février 2012).

Pays-Bas

Base de données Q-bank des plantes envahissantes: <http://www.q-bank.eu/Plants/>

Cette base de données se limite aux plantes vasculaires (càd qu'elle exclut les algues et les mousses), et accorde une attention particulière aux plantes aquatiques (non marines) parce que ces dernières provoquent des problèmes graves et immédiats dans l'écozone qui inclut les Pays-Bas. Elle recense 188 espèces (au 28 février 2012).

Norvège

Un nouveau rapport sur les espèces exotiques en Norvège, incluant une liste noire des espèces exotiques envahissantes recensées dans le pays, a été publié en juin 2012. Une base de données,

administrée par le Centre norvégien d'information sur la diversité biologique, présente une évaluation des risques pour chacune des espèces.

Base de données sur les espèces exotiques: <http://databank.artsdatabanken.no/FremmedArt2012Report>: Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med svarteliste 2012. Artsdatabanken, Norge.

Le secteur horticole de la Norvège a également élaboré des normes définissant la conduite à tenir de ce secteur face aux espèces exotiques envahissantes. Il s'agit notamment de lignes directrices sur la manière de traiter les plantes destinées à la vente, à la production et à l'utilisation http://fagus.no/system/files/publikasjoner/2011-bransjestandard-om-invaderende-fremmede-planter_0.pdf

Pologne

Espèces exotiques en Pologne; inclut la *Liste des plantes et animaux exotiques pouvant poser un danger pour les espèces et les habitats indigènes*: <http://www.iop.krakow.pl/ias/>

Portugal

La législation portugaise, actuellement (2010) en cours de révision, énumère 400 espèces de plantes exotiques ayant été introduites au Portugal, dont 30 sont classées comme des espèces envahissantes. Une liste nationale des espèces de plantes envahissantes est tenue à jour en permanence, ainsi qu'une liste des autres espèces qui présentent un risque écologique élevé à cause de leur potentiel envahissant.

Almeida J. D. et Freitas H. (2006), « Exotic naturalised flora of continental Portugal: a reassessment », *Botanica Complutensis* n° 30, p. 117-130.

Marsante H., Marsante E. et Freitas H. (2005), « Invasive plant species in Portugal: an overview », in Brunel S. (éd.), *International Atelier international sur les Plantes envahissantes dans les régions méditerranéennes du monde*, Montpellier (France), Editions du Conseil de l'Europe, p. 99-103.

République tchèque

Pyšek P., Sádlo J. and Mandák B. 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* 74: 97–186.

Slovaquie

Slovénie

Une liste peut être obtenue de N. Jogan: Jernej.Jogan@bf.uni-lj.si

Suède

Voir NOBANIS.

Suisse

OFEV - *Inventaire des espèces exotiques et des menaces qu'elles représentent pour la diversité biologique et l'économie en Suisse*, Office fédéral de l'Environnement 2006

NOTES

ⁱ DEFRA (2003).

ⁱⁱ Tels que définis sur la base de l'information scientifique la plus récente et en référence à l'OEPP, au service d'information du projet DAISIE, à NEOBIOTA et d'autres organisations pertinentes.

ⁱⁱⁱ «rationalisation des indicateurs européens de la biodiversité pour 2010» (SEBI 2010) <http://www.bipnational.net/IndicatorInitiatives/SEBI2010>

^{iv} http://www.alterias.be/images/stories/downloads/code_conduct_en.pdf

^v *Helping to prevent the spread of invasive non-native species - Horticultural Code of Practice*: DEFRA (2011): <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?pageid=299>

^{vi} 50 000 espèces ont été recensées rien que dans les jardins botaniques allemands par Brandes (2008). Les données concernant le nombre d'espèces et d'autres taxons cultivés dans les jardins botaniques sont notoirement incertaines. La base de données PlantSearch du BGCI a recensé 117 000 taxons dans les jardins européens: la plupart désignent des espèces mais quelques sous-espèces et cultivars sont aussi inclus. Les cas de synonymie n'ayant pas donné lieu à vérification, le nombre réel d'espèces devrait aussi être moins élevé pour cette raison (Suzanne Sharrock, communication personnelle, 7 septembre 2011).

^{vii} BfN NeoFlora Die wichtigsten invasiven Pflanzenarten <http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html> (consulté le 11 juillet 2011)

^{viii} En Grande-Bretagne, il a été démontré que les peuplements résultant de l'invasion de *Rhododendron ponticum* sont en grande partie dus au croisement délibéré ou accidentel avec d'autres espèces, et en particulier *R. catawbiense* et *R. maximum*, qui sont originaires d'Amérique du Nord (Milne & Abbott, 2000; Cullen, 2011). La variété hybride a récemment été baptisée *R. × superponticum* (Cullen, 2011).

^{ix} La question de l'identité d'*Heracleum mantegazzianum* et des espèces apparentées est discutée dans la feuille de données pertinente de l'OEPP (Anon, 2009), ainsi que par Nielsen *et al.* (2005) et Jahodová (2007a, b).

^x D. A. Stevens, communication personnelle, 29 juin 2011.

^{xi} Galera et Sudnik-Wójcikowska (2010) présentent cinq modèles correspondant aux premières étapes de l'introduction et de la migration des espèces provenant du réseau des jardins botaniques en Europe centrale.

^{xii} Voir http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/4685/ebgc_invasives_a4.pdf

^{xiii} Portail DAISIE des espèces exotiques envahissantes en Europe (<http://www.europe-aliens.org>).

^{xiv} **DAISIE**, Manuel des espèces exotiques en Europe. Springer, Dordrecht.

^{xv} Plantes exotiques envahissantes - Listes et documentation de l'OEPP: http://www.eppo.org/INVASIVE_PLANTS/ias_plants.htm

^{xvi} Le code à barres normalisé pour les plantes est un fragment du gène ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase (rbcL), combiné à un fragment du gène maturase (matK) (CBOL Plant Working Group 2009). Récemment, l'identification par meta-code à barres ADN a été mise au point; elle associe les principes du code à barres ADN aux techniques de séquençage de nouvelle génération (Coissac *et al.*, 2012; Shokralla *et al.*, 2012; Taylor et Harris, 2012).

^{xvii} <http://www.theplantlist.org/>

^{xviii} L'espèce d'*Heracleum* naturalisée qui est la plus répandue au Royaume-Uni a récemment été identifiée comme *Heracleum trachyloma* (Sell et Murrell, 2009) mais cette identification n'a pas fait l'objet d'une vérification indépendante.

^{xix} Le modèle d'évaluation du risque lié aux végétaux nuisibles conçu aux Etats-Unis par l'USDA « a permis d'identifier de façon exacte 95% des plantes non envahissantes et des plantes envahissantes majeures et nous prévoyons d'intégrer à nos travaux futurs une simulation du processus d'évaluation du risque lié aux végétaux nuisibles afin de déterminer l'incidence de l'incertitude tenant à l'évaluateur sur le résultat final » (Koop *et al.*, 2011).

^{xx} On notera que Gordon et Gantz (2011) ont établi que le système australien d'évaluation du risque est fortement biaisé en faveur d'un diagnostic envahissant dans le cas des plantes aquatiques.

^{xxi} Norme PM 5/3 (5) (1997) de l'OEPP - Schéma d'aide à la décision pour l'analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine. Ce dispositif a été profondément remanié par le projet PRATIQUE de l'UE (Steffen et al., 2012).

^{xxii} Johnson *et al.* (s.d.), http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0007/335788/protocol-initial-weed-risk-assessment.pdf (consulté le 15 août 2010).

^{xxiii} <http://plantnetwork.org/wordpress/wp-content/uploads/5072/records.pdf>

^{xxiv} http://archives.eppo.org/EPPOStandards/PM3_PROCEDURES/french/pm3-54-f.doc

^{xxv} <http://www.bgci.org/resources/ipen/>

^{xxvi} <http://www.botgart.uni-bonn.de/ipen/conduct.pdf>

^{xxvii} Le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles propose également une liste d'espèces végétales exotiques envahissantes du Languedoc-Roussillon et de Provence-Alpes-Côte d'Azur sur son site internet: <http://www.invmed.fr/accueil>