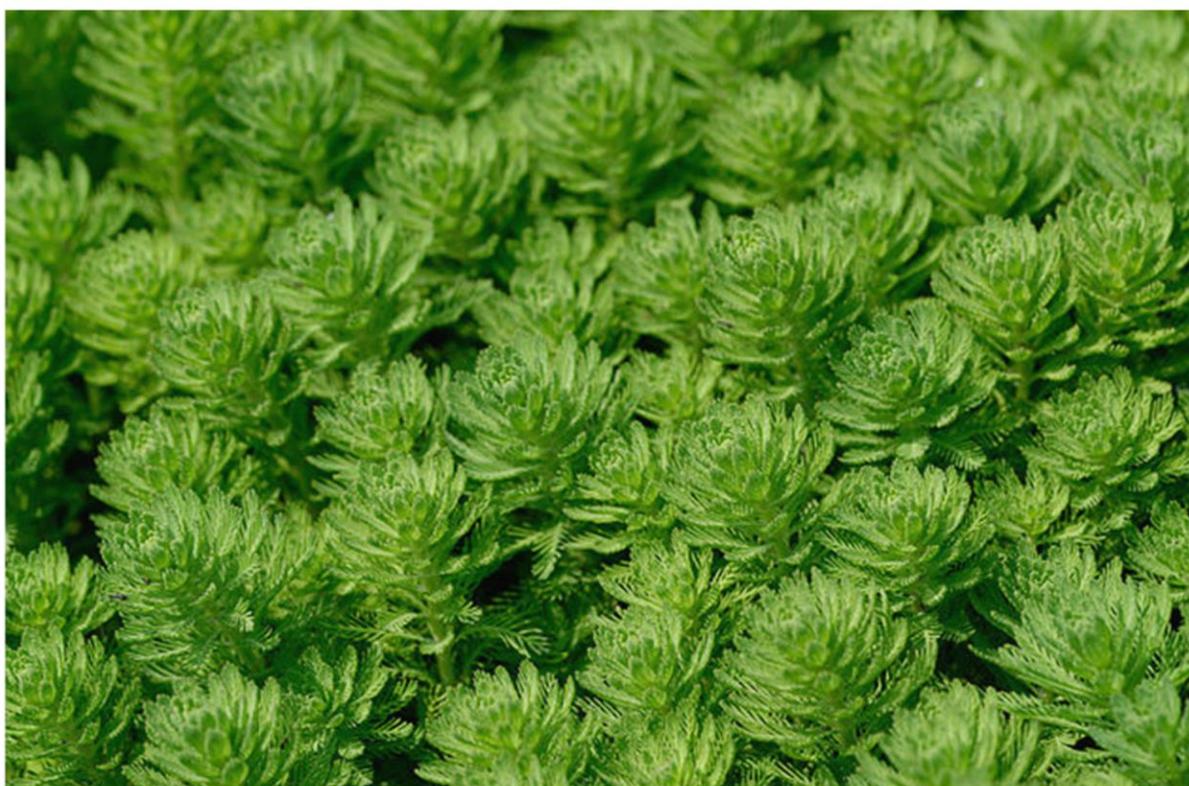


Plan d'action
pour espèces
exotiques
envahissantes

Myriophylle du Brésil

Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.



Administration
de la nature et des forêts

Plan d'action pour espèces exotiques envahissantes au grand-duché de Luxembourg

Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.

Version d'avril 2024

Crédit photo couverture : Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), pour oxygéner l'eau (Photo : © Marie-Lan Nguyen, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e4/Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-08.jpg/640px-Myriophyllum_aquaticum_JdP_2013-06-08.jpg)

Rédaction : Maximilien Oly et Manou Pfeiffenschneider, EFOR-ERSA ingénieurs-conseils, Luxembourg

Proposition de citation :

Oly, M. & M. Pfeiffenschneider (2024) : Plan d'action pour espèces exotiques envahissantes au grand-duché de Luxembourg : Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. Version d'avril 2024. Administration de la nature et des forêts, Luxembourg. 20 pp.

Table des matières

Table des matières.....	2
1. Introduction.....	4
2. État des connaissances.....	5
2.1. Aire de répartition.....	5
2.2. Habitat.....	5
2.3. Statut.....	7
2.4. Menaces.....	7
3. Enjeux, pratiques et organisation.....	8
3.1. Objectif.....	8
3.2. Méthodes de gestion.....	8
3.3. Sensibilisation du public.....	9
3.4. Surveillance.....	9
3.5. Modalités organisationnelles.....	9
3.5.1. Moyens budgétaires.....	9
3.5.2. Élaboration du plan d'action.....	9
3.5.3. Consultation des parties prenantes.....	10
3.5.4. Evaluation et révision du PA EEE.....	10
3.5.5. Mise en œuvre du plan d'action.....	10
4. Actions.....	11
Axe 1 – Régulation.....	12
Action 1.1 – Distribution actuelle de l'espèce.....	12
Action 1.2 – Ciblage des zones de gestion prioritaire.....	12
Action 1.3 – Techniques de contrôle et de lutte.....	12
Axe 2 – Sensibilisation.....	14
Action 2.1 – Réunions d'information et colloques.....	14
Action 2.2 – Eviter l'épandage par l'élimination des plantes d'aquarium.....	14
Action 2.3 – Nettoyage des outils de travail et d'équipement de pêche.....	14
Action 2.4 – Fiche d'identification du myriophylle du Brésil.....	15
Action 2.5 – Panneaux d'information EEE.....	15
Axe 3 – Surveillance.....	16
Action 3.1 – Système d'alerte.....	16
Action 3.2 – Formation.....	16
Action 3.3 – Monitoring des plantes exotiques envahissantes.....	16
Action 3.4 – Observations fortuites dans le cadre d'inventaires et de suivis.....	16
Action 3.5 – Bilan annuel.....	17
5. Bibliographie.....	18

1. Introduction

Considérée comme une des principales menaces pesant sur la biodiversité, les services écosystémiques et par conséquent le bien-être humain, les introductions et la propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE), qu'elles soient intentionnelles ou accidentelles, constituent un défi majeur du XXI^{ème} siècle pour l'humanité.

Les EEE, aussi appelées espèces invasives, peuvent avoir des impacts écologiques, sociaux et économiques. Vu l'ampleur globale de cette problématique, il était urgent de réagir de façon coordonnée au niveau européen. C'est dans ce contexte que le règlement (UE) n°1143/2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes a vu le jour et est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2015.

Ce n'est qu'après la publication du règlement d'exécution adoptant la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union le 14 juillet 2016 et son entrée en force le 3 août 2016, que le règlement n°1143/2014 est devenu complètement applicable pour les Etats membres de l'Union européenne.

Suite aux obligations prévues dans ce règlement et notamment dans son article 19 relatif aux mesures de gestion à mettre en place pour les EEE largement répandues, et considérant que d'autres EEE, même si absentes de la liste de l'Union, constituent également un danger pour la biodiversité, les services écosystémiques, l'économie ou la population, il a été décidé de constituer une série de plans d'action contre certaines de ces espèces.

Les plans d'action pour espèces exotiques envahissantes (PA EEE) fixent le cadre de lutte. Ce sont des documents opérationnels comportant entre autres les mesures de gestion et les actions spécifiques qu'il est envisagé de mettre en œuvre contre les espèces visées, afin d'atteindre les objectifs préalablement fixés. Le présent plan d'action est dédié à la Myriophylle du Brésil ou Myriophylle aquatique, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., plante exotique envahissante présente au grand-duché du Luxembourg.

Si sa population continue d'accroître, cette espèce risque de causer de nombreuses nuisances d'ordre écologique et économique. Le présent plan d'action est un premier pas pour limiter la dispersion de la Myriophylle du Brésil au Luxembourg.

2. État des connaissances

Le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.) est originaire de l'Amérique du Sud (Argentine, Chili, Brésil). Au Luxembourg, elle a été documentée pour la première fois par Roland Proess en juin 2000 au site *Freschewisen* dans un bras mort de l'*Alzette* situé dans la zone de protection *Roeserbann*. A l'époque, cette population aurait existé depuis au moins (COLLING & KRIPPEL 2003). La présence de l'espèce sur ce site a été confirmée par une deuxième observation en avril 2019. Suite à des mesures de gestion de l'ANF réalisées en 2020, la population n'a plus été détectée lors d'une étude de terrain en 2021 (EFOR-ERSA 2022). En 2019, un deuxième site a été signalé dans l'étang *Thilleweier* au sud-est de Dudelange, près de la frontière française. Un troisième site a été signalé en 2020 dans un étang au nord de Saeul (MNHNL, iNATURALIST & GBIF 2019). Ces deux sites ont été confirmés lors de l'inventaire spécifique de 2021.

Le myriophylle du Brésil est une plante amphibie caractéristique des régions subtropicales à chaudes-tempérées mais qui est répartie jusqu'au nord du Royaume-Uni. Il prospère dans les étangs bien éclairés, les fossés, les canaux et les cours d'eau à courant faible, ainsi que les zones humides adjacentes. Il préfère des conditions eutrophes et est capable de persister durant des périodes de sécheresse, ce qui le rend bien adaptée à des fluctuations moyennes du niveau d'eau (BRANQUART ET AL. 2013). En Europe, seules des fleurs femelles ont été signalées, nécessairement stériles en l'absence de fleurs mâles. En conséquence, la plante se reproduit essentiellement de manière végétative par fragmentation et bouturage des tiges, les fragments étant dispersés avec l'eau ou en s'attachant à des matériaux ou des vecteurs biologiques, e.g. le plumage d'oiseaux (CABI 2007).

Le myriophylle du Brésil étant utilisée comme plante décorative d'aquarium et d'étangs, son échappement dans la nature par ces voies est à l'origine de sa dispersion. L'attachement de fragments aux équipements (bateaux, filets, matériel de pêche, etc.) présente également un risque élevé de propagation (INFO FLORA 2020).

2.1. Aire de répartition

La figure 1 montre les observations documentées actuelles du myriophylle du Brésil au Luxembourg sur base des banques de données (MNHNL, iNATURALIST & GBIF 2019) ainsi que d'une étude de terrain effectuée durant l'année 2021 à travers le grand-duché (EFOR-ERSA 2022). Actuellement l'espèce reste limitée à trois sites connus, ceci dans la zone de protection *Roeserbann*, un bras mort de l'*Alzette* près de Roeser, l'étang *Thilleweier* près de Dudelange et un étang au nord de Saeul. Suite à des mesures de gestion de l'ANF réalisées en 2020, la population au *Roeserbann* n'a plus été détectée au cours de l'étude de terrain en 2021.

2.2. Habitat

Myriophyllum aquaticum se développe préférentiellement dans des eaux eutrophes bien éclairées et calmes ou à courant faible. Il pousse le mieux s'il est enraciné dans des eaux peu profondes, mais peut aussi se présenter sous forme de plante flottante dans des eaux profondes enrichies en nutriments, ainsi que sous forme de plante terrestre dans les zones humides adjacentes ou lors d'un assèchement temporaire. Le myriophylle du Brésil possède une plasticité phénotypique élevée, largement dépendante de la disponibilité du carbone sous forme de CO₂ (MALHEIRO ET AL. 2013). Il peut former des denses populations monospécifiques qui colonisent souvent des plans d'eau entiers, limitent les mouvements de l'eau, coupent la lumière, produisent des conditions anoxiques et retiennent les sédiments dans le système (TOUSSAINT ET AL. 2005).

En raison de sa capacité d'adsorption rapide de nutriments des sédiments (BARKO & SMART 1981), son taux de croissance élevé, la plasticité phénotypique ainsi que sa tolérance élevée à la température, au pH et au stress mécanique, le myriophylle du Brésil peut faire concurrence à des espèces indigènes (CABI 2007).

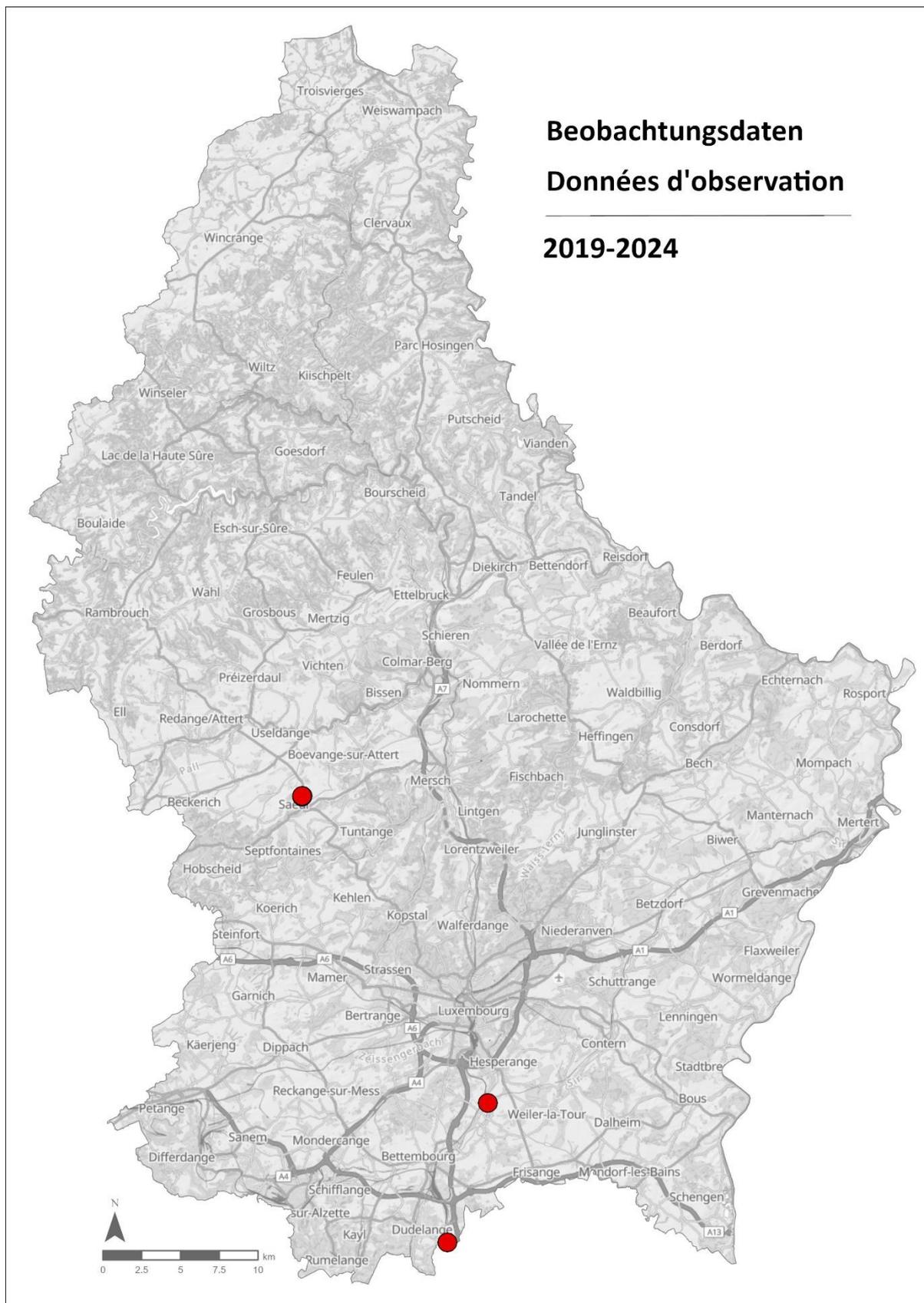


Figure 1: Carte de distribution – *Myriophyllum aquaticum* sur base d'une carte topographique (© Administration du cadastre et de la topographie). Observations documentées sur base des banques de données en ligne du Musée National d'Histoire Naturelle Luxembourg (MNHNL, INATURALIST & GBIF 2024) ainsi que d'une étude de terrain effectuée durant l'année 2021 (EFOR-ERSA 2022).

2.3. Statut

Espèce préoccupante pour l'Union : oui (depuis 2016)

ISEIA-LUX : B1 – Watch List (RIES ET AL. 2013)

Harmonia⁺-LUX : 0,51 (Overall Invasion score 0,68 x Overall Impact score 0,75, RIES ET AL. 2020)

Législation :

- Loi du 2 juillet 2018 concernant certaines modalités d'application et les sanctions du règlement (UE) n° 1143/2014
- Règlement (UE) n°1143/2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes

2.4. Menaces

Le myriophylle du Brésil produit des populations monospécifiques larges et denses, parfois sous forme de tapis flottants déracinés. Il est connu de supplanter des espèces indigènes et d'altérer des écosystèmes aquatiques en créant de l'ombre et en empêchant le développement d'algues et d'autres macrophytes qui servent de base à la chaîne alimentaire. D'ailleurs, les peuplements denses de cette plante aquatique ne sont guère appréciés par les poissons pour en faire leurs aires de frayère. En addition, le myriophylle du Brésil est capable de produire des substances allélopathiques nuisibles qui empêchent la croissance d'espèces indigènes (CHENG ET AL. 2018) et qui peuvent favoriser la croissance d'autres espèces invasives sympatriques (THIEBAUT ET AL. 2018).

Au niveau économique, puisque cette plante n'est pratiquement pas consommée ni par les oiseaux ni par les poissons, elle peut se répandre rapidement et entraîner des dysfonctionnements des milieux aquatiques comme p.ex. des anoxies périodiques ou l'accélération de l'envasement (SARAT ET AL. 2015). ANDERSON (1993) décrit les différentes façons dont les plantes nuisibles aquatiques telles que *M. aquaticum* peuvent avoir des effets économiques néfastes : la formation de tapis denses peut perturber l'écoulement des eaux, entraver les mouvements des bateaux, la production d'énergie hydroélectrique, les loisirs nautiques et la pêche.

En outre, la décomposition à la fin de la saison de croissance peut induire une eutrophisation secondaire des cours et plans d'eau concernés.

Actuellement il n'y a pas de risques connus pour la santé humaine.

3. Enjeux, pratiques et organisation

3.1. Objectif

Bien que le myriophylle du Brésil soit actuellement limité à quelques populations locales et isolées, il faut s'attendre à ce qu'il s'étende à travers le Grand-Duché à moyen terme, en raison de son taux de croissance et sa capacité compétitive élevée, sa reproduction végétative rapide et la propagation facile de fragments (CABI 2007). En conséquence, on peut s'attendre à ce que les nuisances causées par l'espèce augmentent.

A cause de son abondance actuelle limitée au Luxembourg, une éradication à court terme pourrait être envisagée du moins au niveau des sites connus actuellement. Vu la nature de l'espèce, une éradication complète est cependant très difficile ! L'objectif recherché sera cependant d'abord **le contrôle de l'expansion**. Une régulation de l'espèce devrait être entreprise et cohérente avec ce qui est réalisé dans l'ensemble de la Grande région.

3.2. Méthodes de gestion

Toute méthode de lutte doit être réalisée en accord avec le règlement n°1143/2014, notamment avec l'article 19. Il convient particulièrement de rappeler les paragraphes 3 et 4 concernant les effets sur la santé humaine et l'environnement. Les méthodes appliquées doivent avoir une base scientifique et la recherche sur l'efficacité des méthodes employées et sur de nouvelles méthodes devra être soutenue.

Un confinement respectivement une gestion de la plante nécessitent d'abord une bonne connaissance de sa distribution. Il faudra donc réaliser une localisation systématique des populations existantes et en particulier de celles qui se sont nouvellement établies.

Alors que la prévention doit être considérée comme mesure prioritaire, des mesures de gestion sont à mettre en œuvre ponctuellement, suivies par un monitoring permettant d'évaluer le succès des mesures.

Les méthodes de gestion les plus communes sont :

- L'arrachage (manuel ou mécanique).
- L'utilisation de coléoptères herbivores.
- Le contrôle de la population par ombrage.
- La réduction de la charge en nutriments dans l'eau.

L'arrachage manuel est une méthode appropriée pour des populations limitées. L'arrachage ainsi que la lutte mécanique ne sont efficaces que si la plante est enlevée dans son entièreté (incluant les parties souterraines) et si l'accès est possible (machines à arracher et transport du matériel). Des finitions manuelles post-mécaniques sont nécessaires pour enlever d'éventuels fragments de racines. L'intégration de filtres ou de barrières (constitués de treillis de maillage de max. 1 cm) est impératif afin de limiter la propagation vers l'aval des fragments de tige qui résulteront des opérations de coupe (DELBART ET AL. 2012). Le matériel végétal doit être éliminé dans une installation de compostage professionnelle ou par incinération complète de toutes les parties de la plante (AFU 2013).

L'introduction d'herbivores comme p. ex. de chrysomèles du genre *Lysathia* ou du curculionide *Listronotus marginicollis* (espèces originaires d'Argentine) est une méthode potentielle de contrôle de cette plante aquatique (COETZEE ET AL. 2011). Toutefois, l'introduction d'autres espèces exotiques peut être source d'effets négatifs non attendus pour l'écosystème, comme l'éradication complète de la végétation macrophytique indigène ou une augmentation du taux d'éléments nutritifs dans les eaux. Le contrôle biologique par des poissons herbivores comme le Carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*) ne semble pas effectif, puisque les poissons évitent plutôt le myriophylle (CEH 2004). En Amérique du Nord, il a été démontré que l'herbivorie du castor du Canada (*Castor canadensis*) réduit l'abondance du myriophylle de près de 90% ; il est possible que ceci s'applique aussi au castor d'Europe (*Castor fiber*).

Une autre possibilité pourrait être d'ombrager les eaux en plantant des arbustes indigènes au bord des plans d'eau concernés afin de réduire l'apport en lumière, ce qui peut contribuer à limiter la croissance du myriophylle

du Brésil. Toutefois, cette mesure n'est efficace qu'à long terme et ne permet pas une éradication de l'espèce (CEH 2004). En addition, elle aurait également un impact négatif sur les plantes aquatiques indigènes.

En raison de l'association avec les eaux eutrophes, une réduction de la charge en nutriments dans l'eau peut contribuer à réduire la capacité concurrentielle du myriophylle du Brésil (CEH 2004). Ceci peut être réalisé par des bandes tampons si des sources de nutriments non ponctuelles peuvent être identifiées et par une réduction de la charge en nutriments provenant d'autres sources ponctuelles comme les stations d'épuration et les effluents agricoles.

3.3. Sensibilisation du public

Le public devra être informé des impacts des espèces exotiques envahissantes. Une bonne information du grand public et des acteurs de terrain est un préalable pour le bon déroulement des actions de gestion.

Les actions de communication peuvent se décliner de plusieurs manières : articles dans la presse, messages dans les réseaux sociaux, brochures, soirées d'information, excursions, etc. En ce qui concerne le myriophylle du Brésil, il s'agit notamment de sensibiliser les pêcheurs, les aquariophiles et le commerce spécialisé.

3.4. Surveillance

Concernant le système de surveillance, il faudra compter sur des systèmes existants tels que les inventaires et monitorings réalisés par le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) dans le cadre de la directive Habitats (92/43/CE) et plus particulièrement le « biomonitoring », ainsi que les inventaires piscicoles réalisés par l'Administration de la gestion de l'eau (AGE) et le LIST dans le cadre de la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE) dans tous les cours d'eau ayant une surface de bassin versant supérieur à 10 km².

Le biomonitoring permet de surveiller et de suivre l'évolution des populations de nombreuses espèces et devra inclure les EEE les plus problématiques.

Un autre pilier du système de surveillance sera la banque de données Recorder-Lux du Musée National d'Histoire Naturelle Luxembourg (MNHNL 2000-, MNHNL, iNATURALIST & GBIF 2019) qui contient la grande majorité des données d'observation documentées pour le Luxembourg. A noter qu'un système d'alerte a été mise en œuvre par le MNHNL qui permet d'avertir les responsables notamment au niveau de l'ANF lorsque des observations d'EEE sont saisies dans Recorder-Lux, directement ou via d'autres outils comme p.ex. l'application iNaturalist.

Par conséquent, les actions de communication se focaliseront également sur l'importance de transmettre des données d'observations d'EEE. Le but est d'augmenter sensiblement le nombre d'utilisateurs des plateformes d'encodage et par conséquent le nombre de données recueillies de la part du grand public, mais aussi des naturalistes. A ce propos, les plateformes d'information, d'encodage et de transmission de données d'observation seront continuellement mises à jour.

3.5. Modalités organisationnelles

3.5.1. Moyens budgétaires

La réalisation de ce plan d'action fait partie de la stratégie nationale pour la biodiversité et notamment des points 2.e, 2.9 et 2.10 relatif aux espèces exotiques envahissantes du Plan national pour la protection de la nature – 3^e Plan à l'horizon 2030 (PNPN3) visant à enrayer et à rétablir la perte de biodiversité et des services écosystémiques associés. Les ressources adéquates doivent être allouées pour atteindre ces objectifs et subséquente mise en œuvre de ce plan d'action.

3.5.2. Élaboration du plan d'action

Le présent plan d'action EEE a été commandité par le service de la nature de l'ANF. Néanmoins, le Groupe de coordination sur les espèces exotiques envahissantes au Luxembourg (GC EEE) ayant entre autres pour mission « de définir les actions prioritaires à mettre en œuvre pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes » a été impliqué dès le début à sa conception.

3.5.3. Consultation des parties prenantes

Pour assurer la bonne consultation des parties prenantes, les différents PA EEE sont mis à disposition pour commentaires et examen sur le site internet officiel du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (emwelt.lu) pour une période de 60 jours. Les différents acteurs compétents en matière de gestion des EEE et de la conservation de la nature sont invités à prendre part à ce processus par le biais des conseils supérieurs compétents. Enfin, le public en général et les acteurs concernés plus particulièrement par certaines espèces peuvent également contribuer à ce processus.

3.5.4. Evaluation et révision du PA EEE

Tous les PA EEE seront des documents vivants et sujet à des adaptations au vu des derniers développements scientifiques et des bonnes pratiques. Il en sera de même si de nouveaux outils réglementaires venaient d'être publiés.

Les PA EEE devront néanmoins être évalués et si nécessaire révisés lors des rapportages à la Commission européenne, donc à des intervalles de 6 ans à partir de juin 2019.

3.5.5. Mise en œuvre du plan d'action

L'ANF est généralement l'entité responsable pour la coordination et la mise en œuvre des plans d'action EEE. Par contre, certaines actions préconisées dans les PA EEE peuvent être incombées à ou être réalisées en collaboration avec d'autres acteurs.

La coopération transfrontalière devra être encouragée afin de définir des objectifs communs et des mesures de gestion équivalentes avec les pays voisins. Cela contribuera à une utilisation plus efficace des ressources et au succès des objectifs préalablement fixés. Ceci concerne notamment des espèces qui se répandent le long de cours d'eaux transfrontaliers.

Les actions et les acteurs respectifs responsables de leur mise en œuvre sont présentés dans le chapitre suivant.

4. Actions

Les plans d'action EEE seront la colonne vertébrale de la lutte contre les EEE sur le terrain. Il est capital d'avoir une vue globale sur les actions à mettre en œuvre et sur les responsabilités afférentes. C'est dans cette optique que des actions concrètes ont été définies et les acteurs compétents identifiés. Les actions sont regroupées au sein de 3 axes principaux : régulation, sensibilisation et surveillance.

Pour chaque action, il importe aussi de déterminer les critères de réalisation, de définir un échéancier et d'estimer les coûts prévisionnels. Finalement, un tableau présente toutes ces actions avec leur priorité respective, du plus important (1) au moins prioritaire (3).

Chaque action prévue dans le plan d'action est élaborée selon la méthode « SMART » — Spécifiques, Mesurables, Atteignables, Réalistes, et Temporellement définis.

Ce cadre permet de garantir que nos objectifs sont clairs, quantifiables et réalisables dans un délai spécifié ou périodique.

Par soucis de maximisation des synergies, certaines actions pourront concerner plusieurs espèces exotiques envahissantes et s'appuyer sur des systèmes déjà existants.

Axe 1 – Régulation

Action 1.1 – Distribution actuelle de l'espèce

Acteur : ANF / MNHNL / LIST

Critères : Saisir toutes les données existantes et nouvelles concernant des observations du myriophylle du Brésil (e.g. sur base d'études de terrain réalisées ou de la banque de données Recorder-Lux du MNHNL). Impliquer le public averti dans la localisation des populations de l'espèce. Identifier les surfaces ayant une grande probabilité d'être atteintes, donc les cours et plans d'eaux les plus vulnérables aux invasions (HULME 2006).

Échéance : Cette analyse est la base pour la réalisation de la régulation concrète du myriophylle. Elle est donc hautement prioritaire et devra être réalisée le plus vite possible.

Action 1.2 – Ciblage des zones de gestion prioritaire

Acteur : ANF

Critères : Un accent particulier devra être mis sur les cours et les plans d'eau qui se trouvent dans des zones protégées. Au moins 5 zones de gestion prioritaires seront classées.

Pour la définition des zones de gestion prioritaires, il convient de prendre en compte plusieurs critères, comme :

- Statut de protection du site (zone protégée ?) ;
- Présence d'espèces en risque d'extinction et impact potentiel sur ces dernières ;
- Étendue et durée de la colonisation du site ;
- Facilité de mise en œuvre d'une méthode de gestion ;
- Risque de contamination récurrente ;
- ...

Il importe également de déterminer des objectifs spécifiques (éradication, confinement, contrôle) pour chacune des zones de gestion prioritaire.

Échéance : Cette analyse est le point de départ pour la réalisation de mesures de gestion plus systématiques contre le myriophylle du Brésil. Elle est donc hautement prioritaire et devra être réalisée au plus tard pour la fin de l'année 2024. Elle pourrait être réajusté à tout moment selon les circonstances.

Action 1.3 – Techniques de contrôle et de lutte

Acteur : ANF / AGE

Critères : En vue d'arrêter rapidement une nouvelle infestation par l'espèce, l'organisme responsable doit avoir les ressources pour visiter immédiatement le site en question, confirmer l'identification de la plante, évaluer la situation et mettre en œuvre ou organiser les mesures de gestion nécessaires.

Pour des surfaces ponctuellement colonisées, l'arrachage manuel présente la technique la plus efficace. Lorsque la plante s'étend sur de grandes surfaces, une gestion mécanique devient nécessaire. Ces méthodes de gestion doivent viser à retirer les parties aériennes de la plante ainsi que les racines afin d'éviter que des fragments de la plante restent dans l'eau et puissent recréer de nouvelles populations. Afin d'éviter la dispersion de fragments et la contamination d'autres sites, il est impératif de protéger le chantier avec des filtres ou barrières (grillage à maille 1x1 cm). Toutefois, une éradication complète de la plante est souvent très difficile par ce moyen, vu la

nature de l'espèce. Il s'agit avant tout de limiter la couverture des eaux par la plante afin de réduire les effets négatifs. Après la réalisation de mesures de gestion, un nettoyage minutieux du matériel utilisé est extrêmement important.

Une éradication complète est plus efficace dans des étangs endigués où l'eau peut être complètement drainée. Particulièrement lors de périodes de gel pendant cette phase de sécheresse, l'espèce peut être éliminée efficacement.

Une nouvelle approche est discutée en ce qui concerne l'élimination de la biomasse issue des mesures de gestion d'espèces exotiques envahissantes et qui pourraient servir comme substrat dans les centrales de biogaz (PUGLIESE ET AL. 2015). Bien que la gestion des sites connus actuellement ne produise pas beaucoup de biomasse, l'élimination de *Myriophyllum aquaticum* pourrait se faire en combinaison avec d'autres espèces envahissantes aquatiques comme p. ex. l'élodée de Nuttall. L'élimination de la biomasse par cette voie devra être planifiée au préalable en concertation avec les installations de biométhanisation régionales.

Échéance : Sur base des connaissances actuelles en ce qui concerne la distribution du myriophylle du Brésil, cette mesure pourra être lancée à court terme dans les cours et plans d'eau le plus touchés sur base d'une analyse de risque (dommages pour la biodiversité, risque de prolifération, ...).

En ce qui concerne l'élimination de la biomasse issue de la gestion de l'espèce, une concertation avec les gestionnaires des installations de biométhanisation est en cours. Idéalement comme résultat une convention type permettant d'assurer l'élimination de ce type de déchet vert (voir aussi action 2.1).

Axe 2 – Sensibilisation

Action 2.1 – Réunions d'information et colloques

Acteurs : MECB / ANF / AGE / MNHNL / Autres

Critères : Des réunions d'information seront organisées afin de communiquer avec les différents acteurs (e.g. Administration de la gestion de l'eau, Fédération luxembourgeoise des pêcheurs sportifs). Elles pourront cibler les différents types de public et couvrir donc différentes thématiques, tel que le bien-fondé des interventions, les impacts des EEE, la coordination des différents partenaires, etc.

A cause du volet capital de la prévention, l'information et la sensibilisation des aquariophiles et du commerce spécialisé sont très importantes en relation avec les plantes aquatiques. Dans une approche globale qui concerne aussi la gestion d'autres espèces exotiques envahissantes, une attention particulière doit également être accordée à l'information des gestionnaires des installations de biométhanisation afin de garantir une élimination adéquate de la biomasse en provenance de la gestion.

Il faudra également mettre à disposition les informations nécessaires pour que les gestionnaires sachent sous quelles conditions ils peuvent éliminer ces déchets verts.

Échéance : Au moins une réunion annuelle avec les acteurs concernés. Des réunions d'information et de concertation avec les gestionnaires des installations de biométhanisation sont à prévoir pour traiter ce sujet globalement avec, le cas échéant, des informations spécifiques pour les différentes espèces concernées.

Action 2.2 – Eviter l'épandage par l'élimination des plantes d'aquarium

Acteurs : MECB / ANF / AGE

Critères : Il est important de sensibiliser le grand public et spécifiquement les aquariophiles et le commerce spécialisé afin d'empêcher la propagation de la plante à partir d'étangs privés et l'élimination des plantes d'aquarium dans la nature.

À la suite de la réglementation (UE) n°1143/2014, la Commission européenne a établi une première liste des EEE préoccupantes pour l'Union européenne en juillet 2016 comprenant 37 espèces, dans le but d'empêcher l'établissement de nouvelles EEE et de réduire leur impact. Cette liste, qui comprend également le myriophylle du Brésil, interdit notamment le commerce, le transport et la libération intentionnelle des espèces dans la nature.

Pourtant, il y a le risque que cette espèce ou une espèce similaire continue à être commercialisée illégalement au Luxembourg. En conséquence, des contrôles doivent être effectués dans les commerces aquariophiles. Ainsi au moins un contrôle annuel doit être réalisé.

Échéance : Cette mesure est à considérer comme hautement prioritaire et doit être mise en place à brève échéance.

Action 2.3 – Nettoyage des outils de travail et d'équipement de pêche

Acteurs : ANF / AGE / Pêcheurs / Autres

Critères : L'objectif principal doit être d'empêcher la dispersion supplémentaire de l'espèce par des activités humaines. Cette mesure doit être appliquée d'une manière durable et à long terme et concerne aussi bien les activités de loisirs dans les cours et plans d'eau concernés que les mesures de gestion. Cela passe par la sensibilisation des acteurs concernés. Au moins une campagne annuelle devrait être réalisée.

Échéance : Cette mesure est à considérer comme hautement prioritaire et doit être mise en place à brève échéance.

Action 2.4 – Fiche d'identification du myriophylle du Brésil

Acteur : ANF

Critères : Fiche regroupant les principales informations sur l'espèce, notamment celles facilitant l'identification. À rendre disponible sur les sites d'information EEE.

Échéance : 2024

Action 2.5 – Panneaux d'information EEE

Acteurs : MECB / ANF / GC EEE / MNHNL

Critères : Les panneaux d'information auront pour but la sensibilisation du grand public sur les espèces exotiques envahissantes et leurs impacts sur le milieu naturel (BOEHMER 2008). Ces panneaux devraient être affichés notamment dans les centres d'accueil de l'ANF. Des panneaux mobiles peuvent être utilisés pour informer le grand public dans le cadre de différentes manifestations.

En ce qui concerne le myriophylle du Brésil, l'installation de panneaux d'information sur les sites avec des populations de l'espèce n'atteindrait pas le grand public. Une meilleure option serait de prévoir des panneaux ou d'établir d'autres concepts didactiques qui comprennent également d'autres plantes aquatiques exotiques envahissantes, p. ex. près des étangs du *Haff Réimech* respectivement en tant qu'exposition au *Biodiversum*. Les panneaux pourraient notamment rappeler aux différents acteurs l'importance de nettoyer le matériel utilisé après chaque contact avec les plantes pour empêcher une propagation supplémentaire des espèces.

Échéance : 2025

Axe 3 – Surveillance

Action 3.1 – Système d’alerte

Acteurs : MECB / ANF / MNHNL

Critères : Le système de surveillance permet la détection rapide de nouvelles EEE sur le territoire national ou l’invasion de sites jusque-là « épargnés » par les EEE déjà établies. Il est opérationnel dans la base de données Recorder-Lux. Une alerte doit trouver une suite par une action concrète sur le terrain. Il est dès lors important de définir au préalable les acteurs/équipes d’intervention qui seront responsables pour les différentes espèces.

Échéance : Un tel système est en vigueur depuis 2018 en ce qui concerne la banque de données Recorder-Lux. Lors de la saisie d’une observation d’EEE, un courriel est automatiquement envoyé à plusieurs personnes, notamment aux responsables au niveau de l’ANF et du MNHNL.

Action 3.2 – Formation

Acteurs : ANF / Autres

Critères : Pour la réalisation d’un système de surveillance efficace, il est nécessaire que les agents sur le terrain soient à même de reconnaître les EEE. Des formations à l’identification et aux techniques d’élimination du myriophylle du Brésil seront organisées si possible ensemble avec des formations en relation avec d’autres espèces aquatiques. Les formations pour les acteurs responsables pour la mise en œuvre des mesures de gestion devront être organisées ou bien dans le cadre d’excursions chez des acteurs étrangers qui ont de l’expérience avec ce type de gestion, ou bien lors de visite d’experts étrangers qui expliquent l’application des mesures dans le cadre d’un projet pilote à mettre en œuvre au Luxembourg.

Échéance : Annuellement.

Action 3.3 – Monitoring des plantes exotiques envahissantes

Acteurs : MECB / ANF / MNHNL

Critères : Il sera mis en place un monitoring ciblé pour les plantes exotiques envahissantes prenant en compte leur habitat préférentiel, leur dispersion, les zones protégées et d’autres zones sensibles.

Échéance : Annuellement

Action 3.4 – Observations fortuites dans le cadre d’inventaires et de suivis

Acteurs : AGE / ANF / LIST / MNHN / Stations biologiques / Bureaux d’études

Critères : Idéalement, les observations fortuites d’EEE dans le cadre d’inventaires, de monitorings (qualité de l’eau, biomonitoring, etc.) etc. seront saisies dans la banque de données Recorder-Lux afin d’améliorer le niveau de connaissances en relation avec la distribution des EEE au Luxembourg. Une sensibilisation des acteurs potentiels et la mise à disposition notamment des fiches d’identification susmentionnées permettra d’augmenter l’intérêt des acteurs à participer à cette collecte de données.

Échéance : Annuellement.

Action 3.5 – Bilan annuel

Acteur : ANF

Critères : Une analyse des données sera réalisée annuellement, afin de connaître l'évolution des différentes EEE au Luxembourg.

Échéance : Annuellement.

5. Bibliographie

AfU (2013): Invasive Neophyten – kompostieren, vergären, verbrennen. – *Merkblätter des Amtes für Umwelt, Kanton Solothurn, Beilage 2.*

Anderson L. W. J. (1993): Aquatic weed problems and management in the western United States and Canada. - *Aquatic Weeds, 2nd ed., Oxford, UK: Oxford Scientific Press, 371-391.*

Barko J. W., Smart R. M. (1981): Sediment-based nutrition of submersed macrophytes. – *Aquatic Botany 10: 339-352.*

Boehmer H. J. (2008): Biologische Invasionen – globale Herausforderung oder lokales Problem? (Biological Invasions – global challenge or local problem?). - *Natur und Landschaft, 83: 394-398.*

Branquart E., Triest L., Vanderhoeven S., Van Landuyt W., Van Rossum F., Verloove F (2013): Invasive species in Belgium: *Myriophyllum aquaticum* - Parrotfeather – *Belgian Biodiversity Platform, Brussels.* URL: <http://ias.biodiversity.be/species/show/76>, accédé le 10.02.2022.

CABI (2007): Invasive Species Compendium: *Myriophyllum aquaticum* (parrot's feather). – *Centre for Agriculture and Biosciences International.* URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/34939>, accédé le 10.02.2022

CEH (2004): Information Sheet *Myriophyllum aquaticum*, Parrot's Feather. – *Centre for Ecology & Hydrology.* URL: http://www.ceh.ac.uk/sci_programmes/documents/parrotfeather.pdf, Verweis in **Schmiedel et al. (2015).**

Cheng W., Xuexiu C., Hongjuan D., Difu L., Junyan L. (2018): Allelopathic inhibitory effect of *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. on *Microcystis aeruginosa* and its physiological mechanism. – *Acta Ecologica Sinica 28 (6): 2595-2603.*

Coetzee J. A., Hill M. P., Byrne M. J., & Bownes A. (2011): A review of the biological control programmes on *Eichhornia crassipes* (C. mart.) solms (Pontederiaceae), *Salvinia molesta* DS Mitch. (Salviniaceae), *Pistia stratiotes* L. (Araceae), *Myriophyllum aquaticum* (vell.) verdc. (Haloragaceae) and *Azolla filiculoides* Lam. (Azollaceae) in South Africa. - *African Entomology 19(1): 451-468.*

Colling G. & Y. Krippel (2003) : Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2000-2001). Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 103 : 3-23. [PDF 342 KB]

D'hondt B., Vanderhoeven S., Roelandt S., Mayer F., Versteirt V., Ducheyne E., San Martin G., Grégoire J.-C. Stiers I., Quoilin S., Branquart E. (2014): Harmonia⁺ and Pandora⁺: risk screening tools for potentially invasive organisms. - *Belgian Biodiversity Platform, Brussels. 63 pp.*

Delbart E., Mahy G., Monty A. (2012) : Plantes invasives aquatiques en Wallonie : Comment les gérer ? Cas des plantes amphibies. - *Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Unité Biodiversité et Paysage, 28 pp.*

EFOR-ERSA (2022): Kartierung invasiver gebietsfremder Wasserpflanzen im Großherzogtum Luxemburg: - *Untersuchungen zur Verbreitung von invasiven gebietsfremden Wasserpflanzen in einer beispielhaften Auswahl an Stillgewässern. Feldstudie i. A. des Nationalen Museums für Naturgeschichte Luxemburg, 104 pp.*

GT IBMA (2016) : *Myriophyllum aquaticum* : Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. - *Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques, IUCN France et Onema.* URL : <http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/myriophyllum-aquaticum>, accédé le 10.02.2022.

Hulme P. E. (2006): Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. - *Journal of Applied Ecology, 43(5): 835-847.*

Info Flora (2020): Brasilianisches Tausendblatt (Haloragaceae, Tausendblattgewächse): *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. – *Steckbrief des nationalen Daten- und Informationszentrums der Schweizer Flora, 6 pp.*

JO L 317 (2014) : Règlement d'exécution (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes. – *Journal officiel de l'union européenne 317 : 35-55.*

JO L 189 (2016) : Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil. – *Journal officiel de l'union européenne* 189 : 4-8.

Lambinon J., Verloove F. (2012) : Nouvelle flore de la Belgique, du grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Sixième édition. Avec la collaboration de L. Delvosalle, B. Toussaint, D. Geerinck, I. Hoste, F. Van Rossum, B. Cornier, R. Schumacker, A. Vanderpoorten et H. Vannerom. - *Jardin botanique national de Belgique, Meise*. 422-423. ISBN : 9789072619884.

Malheiro A.C.E., Jahns P., Hussner A. (2013): CO2 availability rather than light and temperature determines growth and phenotypical responses in submerged Myriophyllum aquaticum. – *Aquatic Botany* 110: 31-37.

MNHNL (2000-): Recorder-Lux, base de données sur le patrimoine naturel du grand-duché de Luxembourg. - *Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg*. URL: <https://mdata.mnhn.lu>, accédé le 10.02.2022.

MNHNL, iNaturalist & GBIF (2019): MNHNL-mdata, online portal combining species observation from Recorder-Lux, iNaturalist and GBIF. - *National Museum of Natural History, Luxembourg*. URL: <https://mdata.mnhn.lu>, accédé le 10.02.2022.

Pugliese A., Bidini G., Fantozzi F. (2015): Anaerobic Digestion of Macrophytes Algae for Eutrophication Mitigation and Biogas Production. - *Energy Procedia* 82: 366-373.

Relyea R. A., Jones D. K. (2008): The toxicity of Roundup Original Max® to 13 species of larval amphibians. - *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal* 28 (9).

Ries C., Krippel Y., Pfeiffenschneider M., Schneider S. (2013): Environmental impact assessment and black, watch and alert list classification after the ISEIA Protocol of non-native vascular plant species in Luxembourg. – *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois* 114 : 15-21.

Ries C., Krippel Y., Pfeiffenschneider M. (2020): Risk assessment after the Harmonia+ protocol of invasive alien vascular plant species in Luxembourg. - *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, 122.

Ries C., Pfeiffenschneider M. (Eds.) (2022): Invasive Alien Species in Luxembourg. - *National Museum of Natural History, Luxembourg*. URL: <https://neobiota.lu>, accede le 10.02.2022.

Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y. (2015) : Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 2 : Expériences de gestion. - *Onema. Collection Comprendre pour agir*. 240 pp.

Schmiedel D., Wilhelm E., Nehring S., Scheibner C., Roth M., Winter S. (2015): Management Handbuch zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Deutschland, Band 1: Pilze, Niedere Pflanzen und Gefäßpflanzen. - *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 141 (1): 485-490, Bundesamt für Naturschutz, ISBN 978-3-7843-4041-8.

Thiébaud G., Tarayre M., Rodríguez-Pérez H. (2019): Allelopathic Effects of Native Versus Invasive Plants on One Major Invader. – *Frontiers in plant science* 10: 854.

Toussaint B., Bedouet F., Delaere M., Raguenes S., Lambinon J., Prygiel J., Lesniak C. (2005) : Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie. - *Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai*.

Actions concernant le myriophylle du Brésil

	Action	Acteur(s)	Calendrier	Priorité
Axe 1 – Régulation				
1	Distribution actuelle de l'espèce	ANF / MNHNL	2024	1
2	Ciblage des zones de gestion prioritaire	ANF	2024	1
3	Techniques de contrôle et de lutte	ANF / AGE	2024	1
Axe 2 – Sensibilisation				
1	Réunions d'information et colloques	MECB / ANF / AGE / MNHNL / Autres	Annuellement	2
2	Éviter l'épandage par l'élimination des plantes d'aquarium	MECB / ANF / AGE	2024	1
3	Nettoyage des outils de travail et d'équipement de pêche	ANF / AGE / Pêcheurs/ Autres	2025	1
4	Fiche d'identification du myriophylle du Brésil	ANF	2024	1
5	Panneaux d'information EEE	MECB / ANF / GC EEE / MNHNL	2025	3
Axe 3 – Surveillance				
1	Système d'alerte	MECB / ANF / MNHNL	En vigueur	1
2	Formation	ANF / Autres	Annuellement	1
3	Monitoring des plantes exotiques envahissantes	MECB / ANF/ MNHNL	Annuellement	2
4	Observations fortuites dans le cadre d'inventaires et de suivis	AGE / ANF / LIST / MNHNL / Stations biologiques / Bureaux d'études	Annuellement	2
5	Bilan annuel	ANF	Annuellement	3