

Université du Québec à Montréal

Faculté des sciences

Institut des sciences de l'environnement

**LUTTE CONTRE LE NERPRUN CATHARTIQUE POUR AMÉLIORER LA
DIVERSITÉ VÉGÉTALE AU PARC JEAN-DRAPEAU.**

[ESSAI]

PRÉSENTÉ COMME EXIGENCE PARTIELLE

[MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT]

RÉDIGÉ PAR :

ABDERAZAK LAABASSI

SOUS LA DIRECTION DE ALAIN PAQUETTE

JUIN 2025

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce document diplômant se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév. 12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENT

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de cet essai et à mon parcours académique.

Tout d'abord, un immense merci à mon tuteur, M. Alain Paquette, pour son encadrement, ses conseils avisés et son soutien tout au long de mon travail. Son expertise et ses précieuses recommandations m'ont permis d'affiner ma méthodologie et d'orienter ma réflexion de manière plus rigoureuse. Je lui suis reconnaissant pour sa disponibilité et ses précieux commentaires qui ont enrichi cet essai.

Je souhaite également adresser un remerciement tout particulier à ma famille, qui m'a toujours soutenu, encouragé et motivé à persévérer, même dans les moments de doute. Leur présence et leur confiance ont été des piliers essentiels tout au long de mon parcours universitaire.

Un immense merci à Rafik et Jean-Nicola, deux amis précieux, pour leur soutien moral infaillible, leur écoute et leur capacité à me remonter le moral lorsque la charge de travail devenait écrasante. Votre amitié et vos encouragements ont joué un rôle crucial dans l'aboutissement de ce projet.

À ma fiancée, Razan, merci pour ta patience, ton soutien indéfectible et tes encouragements constants. Ta présence m'a donné la force et la motivation nécessaires pour aller jusqu'au bout de cette aventure académique.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont apporté leur aide et leur expertise au cours de cette recherche. Cet essai est le fruit de nombreuses discussions, réflexions et échanges qui ont enrichi ma vision et ma compréhension du sujet.

À vous tous, un grand merci !

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES ACRONYMES	4
LEXIQUE	5
INTRODUCTION	7
CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE ET IMPACT ÉCOLOGIQUE DU NERPRUN CATHARTIQUE	9
1.1 Définition et enjeux des espèces exotiques envahissantes	9
1.1.1 Critères définissant une espèce envahissante	10
1.2 Présentation du nerprun cathartique	11
1.2.1 Origine et introduction en Amérique du Nord	11
1.2.2 Habitat et répartition actuelle	12
1.2.3 Facteurs favorisant son expansion	13
1.2.4 Comparaison avec le nerprun bourdaine	14
1.3 Distribution et historique de l'invasion au Québec	15
1.3.1 Étendue et progression de l'espèce	15
1.3.2 Présence spécifique au parc Jean-Drapeau	16
1.4 Biologie et cycle de vie	17
1.4.1 Morphologie et physiologie	17
1.4.2 Stratégies de reproduction et dispersion	18
1.4.3 Croissance, résistance et adaptation aux conditions environnementales	19
1.5 Effets allélopathiques et interactions écologiques	21
1.5.1 Impacts sur la flore indigène et les communautés animales et microbiennes	21
1.5.2 Modification des propriétés du sol et des cycles biogéochimiques	23
1.5.3 Impact écologique global et altération des écosystèmes	25
CHAPITRE 2 : Stratégies et méthodes de lutte contre le nerprun cathartique	26
2.1 Méthodes mécaniques	26
2.1.1 Arrachage manuel et assisté par une truelle ou un <i>extractigator</i>	26
2.1.2 Technique de coupe (DHP)	26
2.1.3 Utilisation de géotextile (<i>Buckthorn Baggies</i>)	27
2.1.4 Autre technique	28
2.2 Méthodes chimiques et biologiques	29

2.2.1 Herbicides : efficacité et contraintes réglementaires	29
2.2.2 Contrôle biologique : exploration des agents naturels	31
2.2.3 Comparaison des méthodes et limites.....	32
2.4 Exemple d'application au parc Jean-Drapeau.....	33
CHAPITRE 3 : Enrichissement écologique et réhabilitation du milieu	34
3.1 Restauration des milieux impactés	34
3.1.1 Stratégies de régénération de la végétation indigène	34
3.1.2 Évaluation de la résilience des écosystèmes perturbés au parc	36
3.2 Introduction d'espèces indigènes.....	37
3.2.1 Sélection des espèces compatibles avec les érablières.....	37
3.2.2 Potentiel allélopathique de certaines espèces contre le nerprun	38
3.3 Planification et suivi des plantations	41
3.3.1 Critères de choix des sites et suivi des plantations	41
3.3.2 Résultats préliminaires et recommandations pour les prochaines années ...	42
CHAPITRE 4 : Perspectives et recommandations pour une gestion durable	43
4.1 Importance d'une approche à long terme.....	43
4.1.1 Suivi et évaluation des interventions	43
4.1.2 Implication des parties prenantes	44
4.2 Sensibilisation et mobilisation du public.....	45
4.2.1 Stratégies d'éducation et de communication	45
4.2.2 Rôle des citoyens dans la surveillance et la gestion des invasions	46
4.3 Vers une gestion plus efficace des espèces envahissantes	47
4.3.1 Intégration aux politiques municipales et provinciales	47
CONCLUSION.....	49
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	50
Annexe 01. Figures descriptives des méthodologies.....	57
Annexe 02. Sélection d'espèces végétales pour les futures plantations au Parc Jean-Drapeau.....	64

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: SÉLECTION DES ESPÈCES BASÉE SUR LEURS CARACTÉRISTIQUES ALLÉLOPATHIQUES ET LEUR ADAPTATION AUX ÉCOSYSTÈMES LOCAUX.....	40
--	----

LISTE DES ACRONYMES

DHP	Diamètre hauteur poitrine
EEE	Espèces exotiques envahissantes
Expo 67	Exposition universelle qui s'est tenue en 1967 à Montréal, Canada
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
OBNL	Organisme à but non lucratif
ONG	Organisation non gouvernementale
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature

LEXIQUE

Le cycle phénologique	Décris les étapes saisonnières d'une plante, comme la floraison et la fructification, réagissant aux changements climatiques Clements et Cavers, 2009).
L'effet allélopathique	Désigne l'impact qu'ont certaines plantes sur d'autres à proximité par la libération de substances chimiques qui inhibent leur croissance ou leur germination (Knight <i>et al.</i> , 2007).
Un frugivore	Est un animal qui se nourrit principalement de fruits (Craves, 2015).
L'endozoochorie	Est un type de dispersion des graines où les graines passent à travers le système digestif des animaux et sont ensuite excrétées, permettant la germination ailleurs (<i>L'endozoochorie - par Océane Bartholomée</i> , 2018).
Les lépidoptères	Sont un ordre d'insectes comprenant les papillons et les mites, caractérisés par des ailes recouvertes d'écailles (lépidoptères, 2015).
La canopée	Désigne la couche supérieure de la forêt formée par la cime des arbres (Schuster <i>et al.</i> , 2025).
La litière	Est une couche de débris végétaux sur le sol, principalement des feuilles mortes et des plantes peu décomposées (Flora Québeca, 2019).

RÉSUMÉ

Le parc Jean-Drapeau, situé sur les îles Notre-Dame et Sainte-Hélène, est un espace vert d'importance écologique et un site stratégique pour la conservation urbaine à Montréal. Cependant, il est fortement affecté par la propagation du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753), une espèce exotique envahissante qui compromet la biodiversité locale et altère la structure des écosystèmes forestiers. Cet essai s'appuie sur des résultats empiriques issus d'interventions de terrain menées au parc Jean-Drapeau, afin de proposer des pistes de gestion durable adaptées aux enjeux posés par le nerprun cathartique. Dans ce cadre, les données issues des interventions antérieures, notamment celles portant sur des techniques telles que l'arrachage manuel assisté et l'utilisation de géotextile (*Buckthorn Baggies*), sont mobilisées à des fins d'analyse et de réflexion sur l'efficacité comparative des approches de gestion du nerprun cathartique. L'essai permettra d'évaluer leur efficacité à moyen terme et d'identifier les limites de ces méthodes. En complément, l'approche met l'accent sur l'importance d'une réhabilitation post-éradication en intégrant des espèces végétales indigènes et rares, susceptibles de concurrencer le nerprun et de stabiliser les milieux restaurés.

Pour ce faire, une revue de littérature approfondie sera réalisée afin d'analyser les meilleures pratiques en gestion des espèces envahissantes et leur applicabilité au parc Jean-Drapeau. Cette démarche s'inscrit dans une perspective plus large de conservation et de restauration des écosystèmes urbains, en cohérence avec les initiatives mondiales visant à lutter contre la perte de biodiversité et la dégradation des services écosystémiques. L'objectif final est de proposer des recommandations adaptées aux spécificités écologiques du parc, combinant la lutte contre le nerprun cathartique et la promotion d'une diversité végétale résiliente.

En conclusion, ce travail vise à fournir des recommandations concrètes pour la gestion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau et à contribuer à la réflexion sur les meilleures stratégies de conservation en milieu urbain. Il souligne la nécessité d'une gestion adaptative et durable, où la lutte contre les espèces envahissantes s'accompagne d'un effort concerté de restauration écologique et de sensibilisation à la biodiversité locale.

Mots-clés : Espèces exotiques envahissantes, nerprun cathartique, gestion écologique, restauration des écosystèmes, diversité végétale.

INTRODUCTION

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent l'une des principales menaces pour la biodiversité mondiale. Leur introduction, souvent liée aux activités humaines, entraîne des transformations profondes des écosystèmes en modifiant les dynamiques écologiques et en limitant la régénération des espèces indigènes (Lavoie, Guay et Joerin, 2014). Parmi ces espèces, le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753), originaire d'Eurasie, est aujourd'hui reconnu comme un envahisseur majeur dans les écosystèmes du sud du Québec. Il s'implante agressivement dans divers milieux en formant des peuplements monospécifiques denses qui réduisent considérablement la diversité végétale et altèrent la structure et la composition du sol par son effet allélopathique (Knight *et al.*, 2007). En outre, sa tolérance à des conditions variées et son cycle phénologique prolongé lui confèrent un avantage compétitif sur la flore indigène (Clements et Cavers, 2009). Ces caractéristiques en font une espèce difficile à contrôler, nécessitant ainsi des stratégies de gestion adaptées pour limiter son expansion. Selon l'étude de Richardson et Rejmánek (2011), réalisée par le *Centre for Invasion Biology* de l'Université de Stellenbosch en Afrique du Sud et le *Department of Ecology and Evolution* de l'Université de Californie à Davis, l'introduction des arbres et arbustes exotiques envahissants repose principalement sur des motifs horticoles, représentant 62 % des espèces introduites, suivis par la foresterie (13 %), l'alimentation (10 %) et l'agroforesterie (7 %). L'étude, basée sur une analyse des bases de données régionales et nationales ainsi que sur des observations directes et des échanges avec des experts, recense 622 espèces envahissantes ligneuses réparties dans plusieurs régions du monde, avec une prédominance en Australie, en Afrique australe et en Amérique du Nord. Cette dispersion est facilitée par divers modes de dissémination des graines, notamment par les oiseaux, le vent ou d'autres vecteurs (Richardson & Rejmánek, 2011). L'invasion des espèces exotiques envahissantes dans le sud du Québec constitue un enjeu écologique majeur, en grande partie attribuable aux perturbations anthropiques et aux conditions environnementales favorables. Cette région, caractérisée par un climat tempéré et une forte activité humaine, abrite une biodiversité riche, mais vulnérable aux pressions exercées par les EEE. L'introduction accidentelle ou volontaire d'espèces non indigènes, combinée à la fragmentation des habitats causée par l'urbanisation et l'exploitation des terres, a facilité l'établissement et la propagation de ces espèces (Lavoie *et al.*, 2014). Parmi elles, le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) s'est particulièrement bien implanté en raison de sa croissance rapide, de son absence de prédateurs naturels et de sa capacité à tolérer une grande diversité de conditions écologiques (Knight *et al.*, 2007). Sa présence dans le sud du Québec représente une menace importante pour

la diversité végétale locale, notamment dans les milieux forestiers perturbés, où il limite la régénération des espèces indigènes en modifiant la structure du sol et en formant des peuplements monospécifiques (Berežni *et al.*, 2024). Ces impacts justifient la nécessité d'une gestion proactive pour limiter sa propagation et préserver les écosystèmes naturels de la région. Le parc Jean-Drapeau, situé au cœur de Montréal, est un espace vital pour la récréation et la conservation écologique en milieu urbain. Transformé lors de l'Expo 67 et confronté à des défis écologiques continus, le parc est envahi par le nerprun cathartique et d'autres espèces invasives, menaçant la diversité végétale native et perturbant les équilibres écologiques. Dans ce contexte, il devient impératif de mettre en œuvre des stratégies efficaces pour freiner l'expansion du nerprun cathartique et restaurer les milieux affectés. Cet essai vise ainsi à analyser les différentes méthodes de lutte expérimentées au parc Jean-Drapeau et à évaluer leur efficacité dans une perspective de gestion durable. Il repose sur une analyse critique des approches non chimiques appliquées *in situ*, telles que l'arrachage manuel, l'usage de géotextile (Buckthorn Baggies) et l'implantation d'espèces végétales concurrentes, afin de cerner leur potentiel respectif à limiter la régénération du nerprun cathartique. L'objectif principal est d'évaluer ces approches et d'explorer leur impact sur la régénération des écosystèmes touchés par le nerprun. Cet essai s'articule autour d'une question centrale : Quel est l'état actuel de l'invasion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau et quelles stratégies de gestion adaptées permettraient d'en limiter la propagation tout en favorisant la régénération de la biodiversité locale ? Afin d'y répondre, ce travail adopte une approche intégrée qui repose sur une analyse comparative des méthodes de lutte existantes et de leur applicabilité à long terme. L'essai se structure en plusieurs chapitres : d'abord, une revue de la littérature permettant de mieux comprendre la biologie et l'impact écologique du nerprun cathartique ; ensuite, une présentation des techniques de gestion expérimentées et de leur efficacité observée ; enfin, une discussion sur les perspectives d'amélioration et les recommandations pour une stratégie de lutte durable au parc Jean-Drapeau. L'enjeu final de cette étude est non seulement de proposer des solutions concrètes pour la gestion du nerprun cathartique, mais aussi d'établir des mesures de conservation favorisant la biodiversité locale et la résilience écologique du parc.

CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE ET IMPACT ÉCOLOGIQUE DU NERPRUN CATHARTIQUE

1.1 Définition et enjeux des espèces exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes sont définies comme des organismes introduits en dehors de leur aire de répartition naturelle par des activités humaines, qu'elles soient intentionnelles ou accidentielles (Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2020). Si certaines espèces exotiques peuvent s'intégrer aux écosystèmes sans causer de perturbations majeures, d'autres développent des populations autosuffisantes et se propagent rapidement, entraînant des impacts écologiques, économiques et sanitaires (Blackburn *et al.*, 2011). En effet, une espèce exotique devient envahissante lorsqu'elle menace la stabilité des écosystèmes, la biodiversité locale ou encore certaines activités humaines en perturbant les équilibres écologiques (Vanderhoeven *et al.*, 2006). Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), seules les espèces dont les effets négatifs sont avérés sur l'environnement, l'économie ou la santé humaine sont qualifiées d'envahissantes et nécessitent des mesures de contrôle (UICN, 2000). Au Québec, bien que de nombreuses espèces exotiques soient naturalisées sans causer de perturbations majeures, certaines, comme le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753), ont démontré leur capacité à dominer les milieux naturels en altérant les communautés végétales et les processus écologiques (Lavoie, 2019). Leur expansion rapide peut entraîner une homogénéisation des habitats, réduisant ainsi la diversité floristique et perturbant les réseaux trophiques locaux. L'identification précise des EEE est essentielle pour mettre en place des stratégies de gestion efficaces, car leur impact peut varier selon les écosystèmes et les conditions locales (Colautti & MacIsaac, 2004). La distinction entre une espèce simplement introduite et une espèce envahissante repose donc sur son potentiel de dispersion et les dommages qu'elle engendre sur les écosystèmes et les activités humaines (Ricciardi & Cohen, 2007). De plus, certaines de ces espèces modifient la structure du sol et les cycles biogéochimiques, compromettant la capacité de régénération des espèces indigènes. Face à ces enjeux, il devient impératif de renforcer la surveillance écologique et de développer des méthodes de contrôle adaptées afin de limiter leur expansion et de préserver la biodiversité locale.

Les EEE se distinguent des autres espèces introduites par leur capacité à perturber les écosystèmes, les activités humaines ou la biodiversité indigène (Colautti & MacIsaac, 2004). Bien que toutes les espèces introduites ne deviennent pas envahissantes, certaines possèdent des caractéristiques biologiques et écologiques favorisant leur expansion rapide et leur domination dans de nouveaux milieux.

1.1.1 Critères définissant une espèce envahissante

L'un des premiers critères d'une EEE est sa capacité de reproduction et de dispersion rapide. Plusieurs mécanismes favorisent cette prolifération, tels qu'une production abondante de graines, une floraison prolongée, une germination précoce ou encore une reproduction asexuée efficace (Prentis *et al.*, 2008). Ces caractéristiques permettent à l'espèce d'envahir rapidement un territoire et de former des peuplements denses, limitant ainsi la régénération des espèces indigènes (Lavoie, 2019). Un autre facteur déterminant est l'absence de prédateurs naturels ou de régulation écologique dans le nouvel environnement (D'Antonio et Flory, 2017). Contrairement aux espèces locales qui coévoluent avec des herbivores, des pathogènes et des compétiteurs, une espèce exotique envahissante ne subit généralement pas ces pressions, ce qui lui confère un avantage compétitif important. Par exemple, le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) se propage efficacement en raison du manque d'herbivores s'attaquant à ses feuilles, de la toxicité de ses fruits pour certaines espèces et de sa forte tolérance aux conditions climatiques du Québec (Colautti & MacIsaac, 2004). En outre, les EEE présentent une grande plasticité phénotypique, c'est-à-dire une capacité d'adaptation rapide aux conditions environnementales variées. Cette flexibilité leur permet de s'implanter dans des milieux aux contraintes écologiques différentes, modifiant leur morphologie, leur physiologie ou leur stratégie reproductive pour maximiser leur survie (Prentis *et al.*, 2008). Cela explique pourquoi certaines espèces comme le nerprun sont capables de prospérer aussi bien en pleine lumière que sous un couvert forestier dense. Les impacts écologiques d'une EEE sont également un élément clé de sa classification. Une espèce exotique est considérée comme envahissante si elle perturbe les interactions biotiques et abiotiques de son nouvel habitat. Cela peut se manifester par une compétition accrue avec les espèces indigènes pour les ressources (eau, lumière, nutriments), une altération des cycles biogéochimiques du sol, ou encore une influence sur les populations animales locales (Lavoie, 2019). Certains cas documentés montrent que des plantes envahissantes, comme la jussie (*Ludwigia peploides (Kunth)* P.H.Raven, 1963), modifient drastiquement la structure des écosystèmes aquatiques en formant des tapis denses à la surface de l'eau, empêchant ainsi la lumière de pénétrer et réduisant la biodiversité locale (Dandelot *et al.*, 2005). Enfin, les conséquences socio-économiques sont un autre indicateur de l'invasivité d'une espèce. Certaines EEE ont des répercussions directes sur l'agriculture, les infrastructures ou la santé humaine. Par exemple, des plantes comme la renouée du Japon (*Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr.*, 1988) provoquent des dommages aux structures bâties en raison de leur système racinaire invasif, tandis que d'autres, comme la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier*, 1895), posent des risques sanitaires par leur toxicité cutanée (Vanderhoeven *et al.*, 2006).

1.2 Présentation du nerprun cathartique

1.2.1 Origine et introduction en Amérique du Nord

Le nerprun cathartique, une espèce exotique envahissante originaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, se distingue par son taux élevé de germination et sa capacité de prolifération rapide. Ces caractéristiques lui permettent de coloniser rapidement divers habitats et d'éliminer la concurrence des espèces indigènes. En conséquence, la biodiversité locale, tant floristique que faunistique, se retrouve appauvrie, et les milieux naturels connaissent une altération significative de leur composition végétale et de leurs interactions écologiques (Knight *et al.*, 2007).

L'introduction du nerprun cathartique en Amérique du Nord remonte au 19^e siècle, période où de nombreuses espèces végétales exotiques ont été importées pour divers usages. Si certaines plantes étaient introduites pour leurs propriétés médicinales ou fruitières, le nerprun a d'abord été implanté comme espèce ornementale et pour la formation de haies coupe-vent (Boettcher *et al.*, 2023). Son feuillage dense et sa croissance rapide en faisaient un choix privilégié pour structurer les paysages agricoles et urbains. Toutefois, cette popularité a rapidement conduit à sa naturalisation dans plusieurs régions, où il a commencé à se propager bien au-delà des espaces aménagés (Wafer *et al.*, 2020).

Dès les premières observations aux États-Unis, notamment en Pennsylvanie et en Nouvelle-Angleterre au début du 19^e siècle, le nerprun a montré des signes d'adaptation rapide aux conditions nord-américaines. Des mentions historiques indiquent qu'il était déjà répandu dans certaines régions au point d'être confondu avec une espèce indigène (Kurylo & Endress, 2012). Son installation précoce a été favorisée par des conditions climatiques similaires à celles de son aire d'origine, ainsi que par l'absence de prédateurs naturels ou de pathogènes capables de limiter sa propagation (Gassmann *et al.*, 2008). En quelques décennies, l'espèce a envahi divers écosystèmes allant des milieux boisés aux zones agricoles, en passant par les abords des routes et des cours d'eau (Gavier-Pizarro *et al.*, 2010). Grâce à sa tolérance à une large gamme de conditions environnementales et sa capacité à se développer sous différentes intensités lumineuses, le nerprun a progressivement remplacé les peuplements indigènes et modifié la dynamique forestière locale (Knight *et al.*, 2007).

Aujourd'hui, les populations naturalisées de nerprun cathartique sont largement présentes dans l'est de l'Amérique du Nord, franchissant la frontière canadienne et se concentrant

principalement dans les régions méridionales du pays. Au Québec, son invasion est particulièrement marquée dans le sud de la province, où il colonise autant les milieux forestiers que les bordures de champs et de routes (Lavoie, 2019). La grande région métropolitaine de Montréal constitue un foyer d'infestation important, notamment en raison des nombreuses perturbations anthropiques qui facilitent l'établissement et la dispersion de l'espèce.

Présent depuis plus d'un siècle dans la province, le nerprun a développé des populations matures, souvent composées d'individus âgés de plus de 50 ans (Lavoie, 2019). Ces vieux spécimens, en produisant d'importantes quantités de graines, contribuent à l'expansion continue de l'espèce et à la formation de vastes monocultures qui supplantent la végétation indigène. De plus, les projections suggèrent une progression vers le nord, où l'espèce pourrait tirer avantage des changements climatiques et des nouveaux habitats qui lui seraient favorables (Kurylo *et al.*, 2007). Contrairement à d'autres plantes envahissantes réglementées, le nerprun cathartique ne figure pas parmi les espèces interdites au Canada. Sa vente et sa reproduction restent autorisées, ce qui pose un risque accru de nouvelles introductions, souvent involontaires, par le biais d'aménagements paysagers ou d'activités horticoles (Lavoie, 2019). Cette absence de réglementation spécifique souligne l'importance d'une gestion proactive et d'une sensibilisation accrue auprès des citoyens et des gestionnaires d'espaces naturels afin de limiter la propagation de cette espèce envahissante au Québec.

1.2.2 Habitat et répartition actuelle

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) est une espèce envahissante largement répandue dans le nord-est et le Midwest des États-Unis, ainsi que dans l'est et le centre du Canada (Kurylo *et al.*, 2007). Introduit en Amérique du Nord à la fin du XIX^e siècle comme arbuste ornemental, il s'est rapidement naturalisé et s'est étendu à diverses régions, notamment dans le nord-est des États-Unis, les Grandes Plaines et plusieurs provinces canadiennes (Heneghan *et al.*, 2004). Cette expansion rapide s'explique par sa grande tolérance aux conditions environnementales et sa capacité à coloniser une grande diversité d'habitats. En milieu naturel, le nerprun cathartique est fréquemment observé dans les vieux champs, les lisières forestières et les milieux ouverts tels que les friches, où il forme des peuplements denses et compétitifs (McCay & McCay, 2009; Nininahazwe *et al.*, 2023). Il s'établit également sous le couvert forestier, le long des berges des rivières et dans les zones perturbées, où il supprime la régénération des espèces indigènes en modifiant la structure et la composition des communautés végétales.

1.2.3 Facteurs favorisant son expansion

Le nerprun cathartique doit son expansion rapide à une combinaison de facteurs écologiques et biologiques qui lui confèrent un avantage compétitif sur la flore indigène. Parmi ces facteurs, sa capacité d'adaptation à une large gamme de conditions environnementales joue un rôle central. En effet, cette espèce peut prospérer aussi bien en plein soleil que dans des milieux ombragés, ce qui lui permet d'envahir divers types d'habitats, des forêts aux friches en passant par les bords de route et les milieux agricoles (Warren *et al.*, 2017). De plus, son feuillage persistant plus longtemps que celui des espèces indigènes lui offre un avantage photosynthétique considérable : ses feuilles émergent tôt au printemps et restent sur l'arbre tard en automne, maximisant ainsi son absorption de lumière et sa croissance (Klionsky *et al.*, 2011; MDNR, 2012). Un autre facteur clé favorisant son expansion est la production abondante de fruits charnus contenant des graines viables qui sont facilement disséminées par la faune. De nombreuses espèces d'oiseaux et de petits mammifères consomment ses baies, contribuant ainsi à disperser les graines sur de longues distances (Croft, 2022). De plus, les graines de nerprun cathartique possèdent une grande longévité et peuvent rester en dormance plusieurs années dans le sol avant de germer, ce qui assure un renouvellement constant des populations même après des tentatives de contrôle (Condrain-Morel & Auger, 2023). Cette banque de graines persistante constitue un défi majeur pour la gestion de l'espèce, car elle permet une recolonisation rapide des sites traités et rend difficile l'éradication complète du nerprun dans les milieux envahis.

En outre, cette espèce montre une tolérance élevée aux variations climatiques, supportant aussi bien les températures élevées de l'été que les hivers rigoureux du Québec. Ses graines peuvent survivre aux basses températures et demeurer viables dans le sol pendant plusieurs années, ce qui renforce sa capacité d'expansion à long terme (Lavoie, 2019). Cette résistance aux conditions climatiques lui permet de s'étendre progressivement vers le nord, où elle pourrait coloniser de nouveaux territoires avec le réchauffement climatique (Kurylo *et al.*, 2007). Enfin, l'absence de prédateurs naturels et la faible pression exercée par les herbivores locaux facilitent son établissement. Contrairement aux espèces indigènes, qui coévoluent avec des herbivores et des pathogènes régulant leur population, le nerprun cathartique bénéficie d'une quasi-absence de régulation biologique en Amérique du Nord (Knight *et al.*, 2007). Son effet allélopathique, lié à la présence d'émodine dans ses feuilles, ses fruits et ses racines, contribue également à inhiber la germination et la croissance des autres espèces végétales environnantes, accentuant ainsi son monopole dans les milieux colonisés (Heimpel *et al.*, 2010). L'ensemble de ces facteurs explique

pourquoi le nerprun cathartique s'est imposé comme l'une des espèces exotiques envahissantes les plus problématiques en Amérique du Nord. Son expansion rapide et sa résilience face aux interventions humaines nécessitent une approche de gestion rigoureuse et continue pour limiter son impact et préserver la diversité végétale des milieux envahis, notamment au parc Jean-Drapeau et dans d'autres régions du Québec.

1.2.4 Comparaison avec le nerprun bourdaine

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) et le nerprun bourdaine (*Frangula alnus Mill.*, 1768) sont deux espèces d'arbustes exotiques envahissants introduits en Amérique du Nord en provenance d'Eurasie (Knight *et al.*, 2007). Leur introduction, qui remonte au début et au milieu du XIX^e siècle, résulte de leur utilisation fréquente comme haies décoratives, en raison de leur feuillage dense et de leur résistance aux conditions environnementales variées. Toutefois, ces espèces se sont progressivement échappées des zones aménagées pour coloniser de nombreux milieux naturels, provoquant des déséquilibres écologiques (Forestestrie, 2019).

Bien que ces deux espèces partagent plusieurs caractéristiques envahissantes, elles présentent certaines différences en termes d'habitat et de croissance. En Amérique du Nord, le nerprun cathartique s'établit principalement dans les zones boisées perturbées, notamment les forêts de chênes, les savanes, les forêts riveraines, ainsi que les prairies et les bordures de routes (Zouhar, 2011). Sa capacité d'adaptation est largement attribuée à son potentiel d'absorption lumineuse optimal, en particulier aux périodes critiques du printemps et de l'automne, ce qui lui confère un avantage compétitif sur la végétation indigène (Schuster *et al.*, 2021). En revanche, le nerprun bourdaine préfère les milieux humides et détrempés, mais il s'acclimate également aux forêts sèches, aux anciens champs et aux bords de routes, où il prospère aussi bien en plein soleil que dans des habitats ombragés, ce qui le rend particulièrement problématique pour la préservation des écosystèmes humides. Ces deux espèces envahissantes forment des fourrés denses qui réduisent la biodiversité en empêchant le développement des espèces indigènes. De plus, elles peuvent servir de réservoir pour certains ravageurs agricoles et pathogènes, notamment le puceron du soja et la rouille couronnée du chêne, ce qui accentue leur impact négatif sur les écosystèmes et l'agriculture locale. Leur morphologie permet aussi de les distinguer. Le nerprun cathartique produit de petits fruits noirs, tandis que ceux du nerprun bourdaine passent du rouge au violet foncé au fil de leur maturation. Leurs graines, qui se forment entre juin et septembre, peuvent rester viables dans le sol pendant deux à trois ans, favorisant leur propagation rapide (Madeppa, 2023; MDNR, 2012). Au niveau des feuilles, le nerprun cathartique possède un

feuillage ovale légèrement dentelé, avec 3 à 4 paires de nervures courbées, alors que le nerprun bourdaine se distingue par des feuilles lisses, brillantes, sans dents, avec 8 à 9 paires de nervures (Voir figure 1 -2 en annexe) Son feuillage automnal prend une teinte jaune pâle et persiste plus longtemps que celui des espèces indigènes, ce qui lui donne un avantage dans la compétition pour la lumière.

1.3 Distribution et historique de l'invasion au Québec

1.3.1 Étendue et progression de l'espèce

Introduit en Amérique du Nord à des fins ornementales et utilitaires, le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) s'est rapidement imposé comme l'une des espèces exotiques envahissantes les plus préoccupantes de la région. Grâce à sa croissance rapide, sa forte production de graines et son absence de prédateurs naturels, il colonise divers habitats, allant des milieux urbains aux écosystèmes plus naturels. Son expansion est particulièrement marquée dans le sud du Québec, où il concurrence la flore indigène et altère les dynamiques écologiques locales.

Au Québec, le nerprun cathartique est principalement concentré dans les régions méridionales, notamment dans la grande région métropolitaine de Montréal, ainsi que dans les secteurs de Gatineau et de Québec (MDDELCC, 2014). Bien que son invasion soit plus marquée dans ces zones densément peuplées, il est également observé, de façon plus dispersée, en Estrie et en Montérégie, où il cohabite souvent avec le nerprun bourdaine (*Frangula alnus Mill.*, 1768). Toutefois, son expansion ne se limite pas à ces territoires. Des populations établies ont également été recensées dans les Laurentides et certaines parties de la forêt boréale, témoignant de sa remarquable capacité d'adaptation aux climats plus froids et aux milieux variés.

Cette flexibilité écologique lui permet d'exploiter une large gamme d'habitats, allant des forêts urbaines et des milieux ouverts aux lisières de boisés et aux zones perturbées. Il prospère aussi bien dans les forêts matures que dans les milieux fragmentés, où son établissement est facilité par l'absence de compétition et la perturbation des sols. Sa présence croissante dans ces divers écosystèmes reflète non seulement sa résilience, mais aussi la nécessité d'adopter des mesures de gestion rigoureuses pour enrayer sa progression. L'ampleur de son invasion souligne l'urgence d'intervenir afin de préserver l'équilibre des habitats naturels qu'il menace et de limiter ses impacts sur la diversité végétale locale.

1.3.2 Présence spécifique au parc Jean-Drapeau

Les écosystèmes urbains sont particulièrement vulnérables aux EEE, en raison des nombreuses perturbations causées par les activités humaines (Rogers, 2018). Le parc Jean-Drapeau ne fait pas exception à cette dynamique, étant confronté à une invasion préoccupante du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753). Cette espèce, introduite à des fins ornementales, s'est largement répandue à travers le parc, où elle compromet la diversité végétale locale en dominant les milieux forestiers et ouverts.

Selon les rapports de terrain réalisés en 2022 et complétés par d'autres données recueillies en 2024 au parc Jean-Drapeau, l'analyse de la végétation a permis d'évaluer l'étendue de l'invasion du nerprun cathartique et d'identifier les zones les plus touchées (Laabassi, 2024; Correa & Lemire, 2022). Les résultats indiquent que le boisé du mont Bouillé et les berges des îles Notre-Dame et Sainte-Hélène sont particulièrement envahis par le nerprun. Celui-ci forme des peuplements monospécifiques denses, empêchant la régénération des espèces indigènes et modifiant profondément la structure du sous-bois. Cette dominance entraîne un appauvrissement de la flore locale et un déséquilibre dans les interactions écologiques du parc. Une étude menée par Magnoux et al. (2017) dans le cadre d'un rapport sur l'analyse du potentiel de régénération et de la présence de plantes envahissantes et à statut précaire a permis d'évaluer l'ampleur de cette invasion au mont Bouillé, situé sur l'île Sainte-Hélène. Selon les relevés effectués, 35 taxons d'arbustes ont été identifiés dans les parcelles étudiées, représentant environ 71 % des espèces recensées sur l'ensemble du territoire analysé. Parmi eux, 19 espèces sont d'origine exotique, dont certaines sont classées comme envahissantes ou problématiques pour la régénération forestière. Le nerprun cathartique se distingue comme l'une des espèces les plus préoccupantes, représentant 51 % du recouvrement total des arbustes dans certaines zones du parc. Son expansion est particulièrement marquée dans les milieux ouverts, tels que les lisières de routes et de forêts, où il forme des fourrés denses qui empêchent la croissance et la régénération des espèces indigènes. Par ailleurs, d'autres espèces très abondantes ont été recensées au parc Jean-Drapeau, notamment le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana L.*, 1753), le fusain ailé (*Euonymus alatus (Thunb.) Siebold*, 1829), la viorne mancienne (*Viburnum lantana L.*, 1753) et le cornouiller hart-rouge (*Cornus sericea L.*, 1767). Il est important de préciser que, parmi ces espèces, le fusain ailé et la viorne mancienne sont exotiques au Québec, tandis que le cerisier de Virginie et le cornouiller hart-rouge sont indigènes. Toutefois, c'est dans le contexte particulier du parc Jean-Drapeau que ces espèces présentent un comportement envahissant, en raison des

conditions écologiques perturbées. Ensemble, ces cinq espèces représentent 82 % des arbustes recensés, démontrant leur forte dominance dans l'écosystème du parc. De manière plus générale, 115 espèces d'origine exotique ou horticole ont été identifiées sur le territoire du parc Jean-Drapeau, soit près de 50 % de la flore totale du secteur, témoignant de l'ampleur du phénomène. L'envahissement est particulièrement marqué dans la zone nord de l'étang, où de grands massifs de nerprun ont été observés. Les individus matures présents dans cette zone assurent une dispersion continue des graines, contribuant ainsi au maintien et à l'expansion de cette espèce dans le parc. En plus de son impact sur la strate arbustive, le nerprun affecte également la strate herbacée, où les espèces exotiques dominent, notamment à proximité des sentiers. Le sous-étage du boisé du mont Bouillé est lui aussi fortement envahi, la présence massive du nerprun cathartique limitant la diversité végétale et freinant la régénération des espèces indigènes. D'après les observations effectuées sur le terrain ainsi que les données des trois dernières années, issues des rapports internes de la Société du parc Jean-Drapeau et les données issues des travaux réalisés entre 2018 et 2024 (Correa & Lemire, 2022; Condrain-Morel & Auger, 2023; Laabassi, 2024), l'invasion du nerprun cathartique continue de s'intensifier. Face à cette situation, une intervention rapide et ciblée est nécessaire pour limiter sa progression et favoriser la régénération des milieux affectés.

1.4 Biologie et cycle de vie

1.4.1 Morphologie et physiologie

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica* L., 1753) est un arbuste ou un petit arbre pouvant atteindre jusqu'à 6 à 7 mètres de hauteur. Son écorce est grisâtre, lisse et brillante, et ses branches portent souvent de petites épines. Ses feuilles ovales sont légèrement dentelées, avec 3 à 5 paires de nervures principales qui convergent vers l'extrémité, contrairement au nerprun bourdaine, dont les feuilles ont un bord lisse. Cette espèce présente un cycle foliaire particulier : elle développe ses feuilles très tôt au printemps et les conserve jusqu'à la fin de l'automne, ce qui lui permet de capter davantage de lumière et de créer une ombre dense, réduisant ainsi la croissance des plantes indigènes. Le nerprun cathartique est une espèce dioïque, ce qui signifie que les fleurs mâles et femelles sont portées par des plants différents. Ses petites fleurs verdâtres apparaissent au printemps, tandis que ses fruits noirs, qui ne se développent que sur les plants femelles, mûrissent dès juillet et peuvent persister jusqu'en hiver. Ces fruits contiennent 3 à 4 graines, qui possèdent un taux de germination élevé et restent viables dans le sol pendant plusieurs années (Knight *et al.*, 2007). Adaptable et tolérant aux conditions variées, il pousse aussi bien dans des milieux secs

qu'humides, en forêt, en lisière boisée, dans les friches et les terrains perturbés. Il possède un système racinaire très développé et puissant (Observation personnel, Laabassi, 2024), lui permettant de prélever efficacement les ressources du sol et de résister aux conditions défavorables. Il préfère les sols basiques, bien qu'il puisse s'adapter aux conditions plus acides en développant un système racinaire plus superficiel (Kurylo *et al.*, 2007). Concernant l'humidité, il priviliege les sols mésiques et bien drainés, mais peut aussi coloniser des milieux plus humides, bien que sa croissance y soit ralentie en cas de saturation en eau (Kurylo *et al.*, 2007).

1.4.2 Stratégies de reproduction et dispersion

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) a développé des stratégies de reproduction et de dispersion hautement efficaces, lui permettant d'envahir rapidement divers habitats et de concurrencer les espèces indigènes. Son succès repose sur une combinaison de reproduction sexuée et végétative, ainsi qu'une dispersion facilitée par la faune et des conditions environnementales adaptées. En tant qu'espèce dioïque, les fleurs mâles et femelles se trouvent sur des individus distincts, nécessitant une pollinisation croisée pour assurer la production de fruits (Knight *et al.*, 2007). La floraison, qui dure environ 2 à 4 semaines, repose principalement sur la pollinisation anémophile (par le vent), bien que certains insectes puissent aussi contribuer à ce processus (Kaul & Schuster, 2024). Les fruits charnus noirs, contenant 3 à 4 graines, sont une source alimentaire prisée par de nombreux oiseaux frugivores, notamment ceux des familles Turdidae, Mimidae, Sturnidae et Bombycillidae, tels que le Merle d'Amérique (*Turdus migratorius Linnaeus*, 1766), le Jaseur d'Amérique (*Bombycilla cedrorum Vieillot*, 1808) et l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris Linnaeus*, 1758), qui sont considérés comme les disperseurs les plus efficaces dans l'est de l'Amérique du Nord (Craves, 2015). Ces oiseaux, par leur habitude frugivore, leur taille corporelle adaptée à l'ingestion des fruits et leur résidence prolongée dans la région, facilitent la dissémination du nerprun cathartique sur de longues distances en excrétant les graines intactes (Ecopro, 2011). Toutefois, certaines espèces, comme les fauvettes (Parulidae) et les pinsons (Fringillidae), se révèlent de mauvais disperseurs, car elles consomment uniquement la pulpe du fruit et laissent tomber ou digèrent les graines, réduisant ainsi leur potentiel de dispersion (Ecopro, 2011).

En plus de cette dispersion par endozoochorie, le nerprun cathartique a une forte capacité de reproduction végétative. Lorsqu'un individu est coupé ou déraciné, il produit rapidement des rejets de souche vigoureux, permettant une recolonisation rapide du milieu et rendant son contrôle difficile (Knight *et al.*, 2007). Cette stratégie de régénération assure la formation de peuplements

denses, accentuant son effet invasif. Ses graines, à forte viabilité, peuvent rester en dormance dans le sol pendant plusieurs années, formant ainsi une banque de graines persistante, ce qui complexifie son éradication (Knight *et al.*, 2007). La germination se fait généralement en 2 à 4 semaines, mais certaines graines peuvent rester dormantes jusqu'à 5 ans dans des conditions défavorables (Kaul & Schuster, 2024). Une fois germées, les jeunes plantules développent rapidement un système racinaire puissant, favorisant leur établissement dans divers milieux, qu'ils soient ombragés sous canopée dense ou en milieux ouverts (Knight *et al.*, 2007). Grâce à ces stratégies combinées de reproduction sexuée, végétative et dispersion par la faune, le nerprun cathartique parvient à envahir une large gamme d'habitats, y compris les forêts, les lisières boisées, les friches et les milieux anthropisés. Sa tolérance aux variations climatiques, sa capacité à concurrencer les espèces indigènes et son fort potentiel de dissémination par les oiseaux font de lui une espèce envahissante préoccupante. Cette expansion rapide et son fort impact sur les écosystèmes locaux nécessitent la mise en place de stratégies de gestion adaptées, afin de limiter sa prolifération et ses effets néfastes sur la biodiversité (Craves, 2015 ; Knight *et al.*, 2007 ; Kaul & Schuster, 2024).

1.4.3 Croissance, résistance et adaptation aux conditions environnementales

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) est une espèce envahissante qui se distingue par sa croissance rapide, sa grande tolérance aux variations environnementales et son adaptation remarquable aux conditions de faible luminosité (Boettcher, Gautam & Cook, 2021). Grâce à ces caractéristiques, il parvient à dominer rapidement les habitats qu'il envahit, en particulier les forêts, les lisières boisées et les milieux perturbés par l'activité humaine (Forestestrie, 2019). Cette invasion agressive est largement facilitée par l'absence de concurrents végétaux efficaces et par ses stratégies opportunistes, qui lui confèrent un avantage compétitif dans différents environnements. L'un des principaux mécanismes responsables de cette expansion est sa capacité à produire ses feuilles très tôt au printemps et à les conserver tard en automne, ce qui lui permet de profiter d'une période de photosynthèse plus longue que la majorité des espèces indigènes (Klionsky *et al.*, 2011 ; MDNR, 2012). En occupant ainsi la lumière disponible pendant les périodes clés de la saison de croissance, il limite l'accès aux ressources lumineuses pour les jeunes semis d'espèces indigènes, réduisant ainsi leur capacité de régénération.

En outre, le nerprun cathartique se distingue par une forte plasticité écologique, lui permettant d'exploiter aussi bien les milieux ombragés que les zones bien exposées à la lumière (Warren *et al.*, 2017). Cette double capacité le rend particulièrement compétitif dans une grande diversité

d'habitats, où il peut soit prospérer sous une canopée dense, soit former des peuplements denses en milieux ouverts. Cette adaptabilité exceptionnelle combinée à son cycle foliaire avantageux explique pourquoi il parvient à supplanter rapidement les espèces indigènes et à perturber les écosystèmes locaux. Son taux de croissance élevé constitue un avantage majeur dans la compétition avec les espèces indigènes. Dans des conditions favorables, les jeunes plants peuvent atteindre jusqu'à 2 mètres par an, leur permettant de former rapidement des peuplements denses qui modifient la structure des écosystèmes envahis (Qaderi *et al.*, 2009). Cette croissance rapide, combinée à une forte production de graines et une germination efficace, permet au nerprun cathartique de supplanter rapidement les autres végétaux, réduisant ainsi la biodiversité des milieux colonisés (Knight *et al.*, 2007). De plus, son système racinaire peu profond, mais très dense, lui permet de capter efficacement l'eau et les nutriments, même en sols pauvres ou compacts, lui conférant une forte résilience face aux conditions environnementales difficiles (Qaderi *et al.*, 2009). L'un des aspects les plus préoccupants du nerprun cathartique est sa forte tolérance à l'ombre, qui lui confère un net avantage sur de nombreuses espèces indigènes. Contrairement à la plupart des arbres et arbustes forestiers, il développe son feuillage très tôt au printemps et le conserve tardivement à l'automne, lui permettant ainsi de profiter d'une période prolongée de photosynthèse (Schuster *et al.*, 2021). Cette capacité lui permet d'absorber une grande quantité de lumière, ce qui réduit significativement l'accès aux ressources lumineuses pour les jeunes pousses d'arbres et les espèces herbacées indigènes, compromettant leur développement et leur survie (Schulte *et al.*, 2011). Ce mécanisme, couplé à une forte plasticité écologique, rend le nerprun cathartique particulièrement compétitif dans une grande diversité d'habitats. En effet, il est capable de s'adapter aussi bien aux milieux ombragés qu'aux zones fortement exposées à la lumière, ce qui lui permet d'envahir à la fois les sous-bois forestiers et les milieux ouverts (Warren *et al.*, 2017). Ainsi, sous une canopée dense, il optimise sa croissance grâce à son feuillage persistant, tandis qu'en milieu ouvert, il forme des peuplements denses qui entravent l'établissement d'autres espèces. Cette adaptabilité exceptionnelle, combinée à son cycle foliaire avantageux, lui permet de supplanter rapidement les espèces indigènes et de perturber les écosystèmes locaux, en modifiant la dynamique de régénération forestière et la composition végétale des habitats qu'il envahit. Par conséquent, il contribue à une réduction significative du taux de régénération des forêts, menaçant notamment les chênaies où les semis d'espèces ligneuses n'ont pas suffisamment de lumière pour se développer (Qaderi *et al.*, 2009). En plus de son effet sur la lumière, le nerprun cathartique est également capable de modifier les propriétés chimiques du sol en sécrétant certaines substances, telles que l'émodine. Cette molécule est suspectée de limiter la régénération des plantes concurrentes. (Heimpel *et al.*, 2010 ;

Qaderi *et al.*, 2009). Certaines recherches ont démontré que les extraits de fruits du nerprun réduisent la germination de plusieurs espèces végétales, y compris des cultures comme la tomate et le radis (Vincent, 2006). Cette capacité à altérer la dynamique du sol et du sous-bois renforce son pouvoir compétitif et rend son éradication plus difficile (Schuster *et al.*, 2021). Sa résistance aux herbivores constitue également un facteur clé de son expansion. Ses rameaux sont souvent munis d'épines, ce qui limite la pression exercée par les grands brouteurs comme les cerfs et les bovins. Cette caractéristique lui permet de prospérer dans les pâturages abandonnés ou dans les zones où les grands herbivores évitent sa consommation en raison de la toxicité de ses composés chimiques (Qaderi *et al.*, 2009). Grâce à l'ensemble de ces adaptations, le nerprun cathartique est en mesure d'établir rapidement des populations denses et persistantes, même dans des conditions de faible luminosité ou sur des sols perturbés. Son expansion rapide et son impact sur les écosystèmes font de lui une espèce envahissante préoccupante, nécessitant des stratégies de gestion rigoureuses pour limiter sa propagation et protéger la biodiversité des milieux qu'il colonise (Knight *et al.*, 2007 ; Qaderi *et al.*, 2009 ; Schuster *et al.*, 2021).

1.5 Effets allélopathiques et interactions écologiques

1.5.1 Impacts sur la flore indigène et les communautés animales et microbiennes

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) est une espèce envahissante dont le succès est en grande partie attribué à ses effets allélopathiques, lui permettant de modifier son environnement au détriment des espèces indigènes. Cette allélopathie est principalement due à la présence de composés chimiques toxiques tels que l'émodine, les anthraquinones, les tanins et les flavonoïdes, présents dans ses fruits, ses feuilles et ses racines (Heimpel *et al.*, 2010; Warren *et al.*, 2017). Ces substances sont libérées dans le sol via le lixiviat des feuilles, des fruits et des exsudats racinaires, altérant la germination et la croissance des plantes voisines (Fernandez *et al.*, 2016). Plusieurs études ont montré que l'ajout de résidus de nerprun dans le sol réduit la diversité et l'abondance des espèces indigènes, limitant ainsi le recrutement des nouvelles pousses et favorisant la dominance de *R. cathartica* dans les écosystèmes perturbés (Klionsky *et al.*, 2011). Ces mécanismes confèrent à cette espèce un avantage compétitif important, rendant difficile la régénération des espèces locales et transformant la structure des communautés végétales envahies. C'est notamment le cas au parc Jean-Drapeau, où le sous-boisé du Mont Bouillé est fortement envahi par le nerprun cathartique, avec une densité élevée d'individus allant des jeunes semis aux arbustes matures pouvant atteindre jusqu'à 6 mètres. Cette domination du nerprun perturbe significativement la régénération naturelle des espèces indigènes. Dans ces zones

fortement colonisées, les relevés floristiques effectués dans le cadre du projet au parc Jean-Drapeau ont révélé que les semis régénérés sont majoritairement ceux de *R. cathartica*, avec une très faible représentation d'espèces indigènes, telles que l'érable à sucre (*Acer saccharum Marshall*, 1785) et le chêne rouge (*Quercus rubra L.*, 1753), une espèce commune des forêts mixtes du sud du Québec (Laabassi, 2024). Bien que ces observations suggèrent une réduction de la diversité végétale potentiellement liée à l'impact du nerprun, elles demeurent ponctuelles et ne permettent pas, à elles seules, de tirer des conclusions sur les effets à moyen terme. En plus de ses effets chimiques, le nerprun cathartique influence les interactions écologiques de manière directe et indirecte. D'une part, sa toxicité pour la faune locale a été démontrée chez plusieurs espèces d'amphibiens, telles que la rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata Wied-Neuwied*, 1838), la grenouille léopard (*Rana pipiens Schreber*, 1782) et la grenouille griffue africaine (*Xenopus laevis Daudin*, 1802), chez lesquelles l'émodine perturbe le développement embryonnaire et augmente les taux de malformations (Croft, 2022). D'autre part, cette toxicité affecte également les mammifères : dans les milieux envahis, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus Zimmermann*, 1780) évite de consommer le nerprun en raison de ses effets laxatifs et gastro-intestinaux comme diarrhées sévères, des vomissements et une déshydratation, ce qui entraîne une modification des habitudes de broutage et une pression accrue sur les autres plantes indigènes (Curtis & Bidart, 2021). Cette exclusion des herbivores pourrait être un facteur contribuant à la persistance du nerprun dans certains habitats. Par ailleurs, les effets allélopathiques ne touchent pas seulement les plantes et les vertébrés : certains lépidoptères indigènes évitent également de se nourrir du nerprun, tandis que d'autres espèces exotiques envahissantes, comme *P. strobus L.*, 1753, semblent moins affectées, suggérant une variation dans la sensibilité des espèces aux composés allélochimiques (Grunzweig et al., 2015; Warren et al., 2017). Cet arbuste développe des rameaux épineux, constituant une barrière physique efficace contre les herbivores. Cette réduction de la pression de broutage contribue à la prolifération incontrôlée du nerprun cathartique dans les écosystèmes envahis, facilitant ainsi sa domination sur la végétation indigène et perturbant l'équilibre écologique des sous-bois (Grunzweig et al., 2015). De plus cette plante envahissante, pose une menace significative pour l'habitat de la paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera Linnaeus*, 1766), une espèce considérée comme menacée au Canada et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Ce buisson envahissant colonise rapidement les friches, marécages arbustifs, et champs agricoles des habitats essentiels pour la nidification et l'alimentation de la paruline. En dominant ces zones, le nerprun altère la structure végétale nécessaire pour les activités de reproduction et de subsistance de la paruline, compromettant la disponibilité des ressources alimentaires et des sites de nidification, et

contribuant ainsi à la dégradation de la qualité de son habitat (Grivegnée-Dumoulin, 2021). Par ailleurs, sa structure dense et sa taille réduite, souvent proche du sol, attirent certaines espèces d'oiseaux nicheurs. Toutefois, ces nids sont plus exposés à la préation, car le nerprun ne procure pas le même niveau de camouflage et de hauteur protectrice que les arbustes indigènes plus grands et mieux adaptés à offrir un abri sécuritaire pour la nidification. (Warren *et al.*, 2017). Ce phénomène augmente le taux de préation des oisillons, influençant négativement la dynamique des populations aviaires et contribuant à l'impact écologique de cette espèce envahissante (Warren *et al.*, 2017). Enfin, bien que *R. cathartica L.*, 1753 soit capable d'envahir divers habitats, ses capacités allélopathiques jouent un rôle crucial dans le maintien de son territoire après son établissement. Si la dispersion des graines par les oiseaux permet son expansion initiale, l'effet inhibiteur de ses composés chimiques sur les semis concurrents garantit son emprise durable sur les milieux colonisés (Warren *et al.*, 2017). De plus, certaines études suggèrent que l'allélopathie du nerprun pourrait être plus efficace dans les milieux perturbés, où les espèces indigènes affaiblies sont moins capables de résister à son impact (Fernandez *et al.*, 2016).

1.5.2 Modification des propriétés du sol et des cycles biogéochimiques

Le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) exerce une influence majeure sur les écosystèmes qu'il envahit en modifiant les propriétés du sol et en perturbant les cycles biogéochimiques. Par sa litière riche en azote et sa rapide décomposition, il altère le cycle des nutriments et crée des conditions favorisant son propre établissement au détriment des espèces indigènes (Schuh et Larsen, 2015). Ces modifications influencent à la fois la structure du sol, la dynamique des micro-organismes et la diversité des communautés d'arthropodes du sol, ce qui peut avoir des conséquences en cascade sur l'ensemble de l'écosystème forestier (*Idem*). L'un des premiers effets du nerprun sur le sol réside dans la composition et le taux de dégradation de sa litière foliaire. Contrairement aux feuilles des espèces indigènes, celles du nerprun contiennent une concentration plus élevée d'azote, ce qui accélère leur décomposition et entraîne une libération plus rapide des nutriments (Warren *et al.*, 2017). En conséquence, la quantité de litière accumulée au sol diminue, exposant davantage la surface du sol à l'érosion et aux perturbations physiques. Cette réduction de la couverture foliaire affecte également la rétention de l'humidité et la stabilité du microclimat forestier, rendant l'environnement plus favorable aux espèces envahissantes et moins propice aux espèces indigènes qui dépendent d'un sol forestier stable (Schuh et Larsen, 2015). Le nerprun cathartique modifie également les interactions biologiques du sol en influençant les communautés de décomposeurs et de macro-organismes (*Idem*). Sa

litière, riche en azote, crée un environnement particulièrement attractif pour les vers de terre exotiques, favorisant leur activité décomposante. Cette attraction est renforcée par la température plus fraîche du sol sous le couvert du nerprun, résultant de l'ombre dense qu'il génère, notamment *Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758, qui préfèrent consommer ses feuilles par rapport à celles des arbres indigènes comme l'érable (*Acer spp.*) ou le chêne (*Quercus spp.*) (Schuh et Larsen, 2015). Cette préférence alimentaire entraîne une accélération du processus de décomposition, une minéralisation accrue des nutriments et une perturbation des interactions naturelles entre la litière et le sol (Heimpel *et al.*, 2010). En parallèle, les vers de terre contribuent à la fragmentation du sol et à la décomposition des feuilles de nerprun, ce qui crée des zones de sol nu favorables à la germination et à l'établissement du nerprun, renforçant ainsi son expansion (Schuh et Larsen, 2015). L'impact du nerprun sur les cycles biogéochimiques se manifeste aussi dans la structure et la composition des communautés d'arthropodes du sol. En réduisant la quantité de litière et en augmentant la minéralisation des nutriments, il affecte la diversité et l'abondance des insectes vivant au sol, tels que les coléoptères carabiques et les fourmis (*Idem*). Ces organismes jouent un rôle essentiel dans la décomposition de la matière organique et le maintien des interactions trophiques au sein du sol. Schuh et Larsen (2015) ont démontré que dans les zones fortement envahies par le nerprun, l'abondance et la diversité des arthropodes du sol diminuent significativement, perturbant ainsi la dynamique des réseaux trophiques et affectant indirectement d'autres organismes du sol. Enfin, l'augmentation des concentrations d'azote due à la présence du nerprun peut avoir des effets à long terme sur la succession écologique des milieux envahis. En enrichissant le sol, cet excès d'azote crée des conditions favorables à certaines espèces exotiques compétitives qui prospèrent dans des environnements riches en nutriments, contrairement à de nombreuses espèces indigènes qui sont adaptées à des sols plus pauvres. Cela peut ainsi modifier durablement la composition végétale et rendre la restauration écologique plus complexe après l'éradication du nerprun (Schuh & Larsen, 2015). Le contrôle du nerprun doit donc être accompagné de stratégies visant à restaurer les conditions édaphiques et à limiter l'invasion par d'autres espèces opportunistes (Heneghan *et al.*, 2004). En somme, le nerprun cathartique modifie profondément la dynamique du sol et des cycles biogéochimiques en altérant la composition de la litière, en favorisant l'activité des vers de terre invasifs et en réduisant la diversité des arthropodes du sol. Ces changements entraînent une perturbation de l'écosystème forestier, facilitant l'expansion de cette espèce envahissante et compromettant le rétablissement des communautés indigènes (Warren *et al.*, 2017).

1.5.3 Impact écologique global et altération des écosystèmes

Le nerprun cathartique provoque une altération profonde des écosystèmes en perturbant les communautés végétales, animales et les cycles écologiques essentiels. Cette espèce envahissante exerce une forte pression compétitive sur les plantes indigènes en formant des peuplements denses qui bloquent la lumière nécessaire à la régénération forestière et suppriment la diversité végétale (Warren *et al.*, 2017). Ses propriétés allélopathiques, notamment la libération d'émodine, inhibent la germination des espèces indigènes, ce qui contribue à réduire la complexité des communautés végétales (Boettcher *et al.*, 2023). Cette domination végétale entraîne des modifications majeures des propriétés du sol, notamment une augmentation de l'azote due à la décomposition rapide de sa litière riche en azote, ce qui favorise les espèces nitrophiles au détriment des plantes indigènes adaptées à des sols pauvres (Boettcher *et al.*, 2023). Le nerprun joue un rôle d'hôte pour la rouille couronnée de l'avoine et pour les pucerons du soja durant l'hiver, entraînant potentiellement de lourdes pertes de rendement dans les cultures (Bisikwa *et al.*, 2020). De plus, l'association du nerprun avec des vers de terre non indigènes accélère la décomposition de la litière, laissant les sols nus, exposés à l'érosion et altérant les cycles de rétention des nutriments (Warren *et al.*, 2017). L'impact du nerprun s'étend aux chaînes trophiques en perturbant les interactions fauniques. Il constitue un piège écologique pour certaines espèces d'oiseaux, comme le merle d'Amérique (*Turdus migratorius Linnaeus*, 1766), en offrant des sites de nidification vulnérables aux prédateurs, augmentant ainsi les taux de prédation (Boettcher *et al.*, 2023). De plus, sa faible valeur nutritive entraîne une diminution de l'abondance des insectes herbivores, en particulier des lépidoptères, essentiels aux réseaux alimentaires (Warren *et al.*, 2017). Cette perte de proies affecte directement les populations d'oiseaux insectivores, perturbant ainsi la structure trophique globale. En réduisant la diversité végétale et animale, le nerprun compromet plusieurs services écosystémiques, notamment la régulation climatique en limitant la capacité de séquestration du carbone des forêts indigènes, ainsi que la rétention des sols en augmentant les taux d'érosion (Boettcher *et al.*, 2023). Par ailleurs, sa prolifération dans les zones récréatives dégrade l'expérience des randonneurs et des chasseurs tout en réduisant l'attrait esthétique et la valeur éducative des milieux naturels. L'envahissement des sentiers et des zones récréatives par le nerprun dégrade l'expérience des randonneurs et ornithologues, tout en perturbant la chasse en réduisant les populations de cerfs (Vernon *et al.*, 2014). Par ailleurs, la diminution des forêts indigènes altère leur valeur éducative et culturelle (Duraiappah *et al.*, 2005, Warren *et al.*, 2017). Ainsi, le nerprun cathartique, par sa capacité à modifier profondément les dynamiques écologiques, constitue une menace majeure pour la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

CHAPITRE 2 : STRATÉGIES ET MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LE NERPRUN CATHARTIQUE

2.1 Méthodes mécaniques

2.1.1 Arrachage manuel et assisté par une truelle ou un *extractigator*

Les méthodes d'élimination mécanique du nerprun sont souvent négligées en raison de leur faible taux de succès et de leur incapacité à éliminer complètement un individu. Cependant, l'arrachage manuel, assisté par des outils tels qu'une truelle ou un *extractigator*, a donné des résultats prometteurs au parc Jean-Drapeau (voir figures 10-11 en annexe). Cette méthode vise l'extraction complète du système racinaire, une condition essentielle pour empêcher la régénération de cette espèce invasive. À la suite des interventions réalisées à l'été 2023 (Condrain-Morel & Auger, 2023), une campagne de travaux de terrain a été menée de mai à août 2024 afin d'en évaluer les effets (Laabassi, 2024). Ce suivi, structuré et régulier, a porté sur plusieurs quadrats traités par arrachage manuel l'année précédente. Les observations effectuées ont révélé une absence notable de jeunes pousses de nerprun dans les parcelles concernées. La comparaison entre l'état initial des sites, fortement envahis, et leur état en 2024 suggère une efficacité significative de cette méthode, du moins à court terme, dans le contrôle de la régénération du nerprun. Cette technique est particulièrement adaptée et efficace pour les jeunes individus de moins d'un mètre, dont le système racinaire est moins développé et plus facile à extraire complètement. Pour les individus de taille moyenne (plus de 1 mètre mais moins de 2 mètres), l'utilisation de l'*extractigator* est nécessaire. Les résultats sont similaires à ceux obtenus pour les jeunes plants, à condition que le système racinaire soit entièrement supprimé. En effet, le nerprun est capable de se régénérer à partir de tout système racinaire résiduel laissé en place. Cependant, L'extraction mécanique de *R. cathartica L.*, 1753, s'est avéré être très chronophage et exigeant en main-d'œuvre. Cette méthode exige un investissement important en termes de ressources humaines et financières. Il est recommandé d'encourager le bénévolat, par exemple par le biais d'associations et d'organismes à but non lucratif pour soutenir ces initiatives. Ce soutien est essentiel pour pérenniser les efforts de gestion des espèces invasives de manière économiquement viable, en assurant la continuité des actions de gestion et en augmentant l'engagement communautaire dans la préservation de la biodiversité.

2.1.2 Technique de coupe (DHP)

Dans le cadre de la gestion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau, la technique de coupe à hauteur de poitrine (entre 130 et 150 cm) a été testée comme méthode de contrôle de cette espèce

invasive (voir figure 13 en annexe) (Condrain-Morel & Auger, 2023). Les suivis effectués après son application au printemps ont toutefois mis en évidence une repousse vigoureuse dès le début de la saison suivante (Laabassi, 2024), notamment dans les zones fortement exposées à la lumière (voir figure 12 en annexe). Bien que cette coupe puisse temporairement limiter la propagation du nerprun en empêchant sa fructification durant l'année d'intervention, elle ne constitue pas, à elle seule, une solution durable. Son utilisation s'inscrit néanmoins dans une approche fondée sur l'épuisement progressif des réserves énergétiques de la plante : en stimulant des repousses successives, cette méthode constraint le nerprun à puiser de manière répétée dans ses ressources internes, ce qui pourrait, à moyen terme, réduire sa capacité de régénération. Il est généralement déconseillé d'effectuer la coupe à hauteur de poitrine (DHP) au début du printemps, car cette période correspond à une forte mobilisation des réserves énergétiques du nerprun cathartique pour la reprise de croissance. Une coupe à ce moment peut en réalité stimuler la production de rejets vigoureux à partir de la souche. Pour maximiser l'efficacité de cette méthode, il est recommandé d'intervenir durant l'été, entre la mi-juillet et la fin août, période durant laquelle la plante a déjà utilisé une grande partie de ses ressources et n'a pas encore commencé la fructification (Miller *et al.*, 2013). En agissant à ce stade, on limite la production de graines et on affaiblit la plante, réduisant ainsi sa capacité de régénération. Le nerprun démontre une remarquable capacité à se régénérer grâce aux réserves énergétiques stockées dans ses racines, lui permettant de repousser rapidement même après une coupe significative. Cette repousse persistante souligne la résilience de l'espèce et la nécessité d'adopter des approches de gestion plus intégrées pour un contrôle durable. Ce phénomène souligne le défi de contrôler le nerprun uniquement par la coupe, car cette technique, bien qu'utile pour réduire temporairement la biomasse aérienne de l'espèce, ne suffit pas à éliminer la menace à long terme. La coupe seule laisse intact le système racinaire, permettant au nerprun de se régénérer avec vigueur (Labbassi, 2024). Ainsi, il devient impératif d'adopter une approche plus holistique qui combine la coupe avec d'autres méthodes de gestion, telles que l'arrachage complet, l'utilisation de géotextiles pour bloquer la lumière et empêcher la photosynthèse, ou la combinaison avec un traitement chimique (Croft, 2022), afin de réduire efficacement la capacité de récupération de cette plante robuste. La nécessité d'une surveillance régulière pour ajuster et renforcer les stratégies de gestion est également cruciale pour atteindre un contrôle durable du nerprun au parc.

2.1.3 Utilisation de géotextile (*Buckthorn Baggies*)

Dans le cadre des efforts de lutte contre le nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau, une méthode non chimique innovante a été expérimentée en utilisant un géotextile épais et noir

(Croft, 2022; Laabassi, 2024). Ce matériau, conçu pour bloquer complètement la lumière du soleil, couvre les souches coupées, réduisant ainsi drastiquement les chances de régénération du nerprun (Voir figure 9 en annexe). L'efficacité de cette approche a été démontrée lors des tests préliminaires effectués au État Unies, montrant une suppression significative de la croissance du nerprun, avec un taux de réduction atteignant 70 à 80 % dans les parcelles testées pour une période de sept mois, et ce, à un coût comparable aux traitements chimiques habituels (Croft, 2022). L'avantage majeur de cette méthode réside dans sa capacité à contrôler la propagation du nerprun sans nécessiter l'arrachage des souches ni l'utilisation de produits chimiques. Cela non seulement préserve l'intégrité du sol mais ajoute aussi une dimension de conservation, en aidant potentiellement à restaurer les sols des habitats envahis à leur état naturel antérieur à l'invasion. Ce bénéfice est particulièrement pertinent dans les zones sensibles comme les berges des rivières et des lacs, notamment le cas du parc Jean-Drapeau, situé à proximité du fleuve Saint-Laurent, où le nerprun peut prospérer. Dans ces environnements, l'utilisation de produits chimiques pour contrôler les espèces invasives serait problématique (Croft, 2022).

Dans le cadre d'une étude menée en 2024 au parc Jean-Drapeau portant sur l'efficacité de la technique combinée de coupe basse et d'installation de géotextile, des observations de suivi ont été réalisées un an plus tard, à l'été 2025 (Labbassi, 2024). Ces observations ont montré une réduction significative des repousses de nerprun cathartique. Environ 70 % des parcelles testées présentaient une absence significative de régénération visible, tandis que les repousses observées dans les autres cas étaient faibles et se sont généralement fanées peu après. Ces résultats indiquent un épuisement progressif des réserves énergétiques du nerprun et une inhibition efficace de sa capacité de régénération. La combinaison d'une coupe du tronc à 3–4 cm du sol avec un recouvrement par géotextile a permis de bloquer l'accès à la lumière, interrompant ainsi la photosynthèse. Il est cependant essentiel de ne retirer le géotextile qu'une fois la mort complète des troncs confirmée, afin d'éviter toute reprise de croissance. Cette méthode offre une alternative durable et écologique aux traitements chimiques, et pourrait s'intégrer dans des stratégies de gestion à long terme en milieux urbains.

2.1.4 Autre technique

Il existe d'autres méthodes de lutte non chimique telles que l'annélation et la tonte, qui ont été explorées pour combattre le nerprun cathartique. L'annélation consiste à retirer une bande d'écorce tout autour du tronc de l'arbuste, interrompant ainsi la circulation de la sève élaborée entre les feuilles et les racines. Cette interruption entraîne un affaiblissement progressif de la

plante, pouvant conduire à sa mort. (Bisikwa *et al.*, 2020; Croft, 2022). Cependant, cette méthode requiert une grande précision et ne garantit pas toujours la mort de la plante car une annélation incomplète ou trop superficielle peut permettre à la plante de reformer un pont vasculaire, rétablissant partiellement la circulation de la sève et limitant ainsi l'efficacité du traitement, surtout si elle n'est pas appliquée correctement. La tonte, d'autre part, implique la coupe répétée du feuillage du nerprun au niveau du sol, dans l'espoir de l'épuiser et de réduire sa vigueur. Bien que cette technique puisse réduire temporairement la propagation, elle affecte également les plantes indigènes environnantes et peut ouvrir l'espace à une repousse encore plus agressive du nerprun (Bisikwa *et al.*, 2020; Anfang *et al.*, 2019). En plus, la pratique de la brûlure dirigée a été envisagée, où des incendies contrôlés sont utilisés pour éliminer les masses denses de nerprun. Cependant, cette méthode comporte des risques significatifs, notamment la possibilité de perdre le contrôle du feu, ce qui peut entraîner des dommages étendus non seulement au nerprun mais aussi aux espèces indigènes et à la structure de la forêt. De plus, la destruction des arbustes par le feu peut également favoriser la germination des graines de nerprun restantes, rendant cette méthode contre-productive sans un suivi et des interventions de gestion supplémentaires (Bisikwa *et al.*, 2020). Ces alternatives, bien qu'elles offrent des options de gestion sans produits chimiques, montrent divers degrés d'efficacité et peuvent parfois entraîner des conséquences indésirables sur l'écosystème local. Leur application nécessite donc une évaluation attentive et, souvent, elles ne sont pas aussi efficaces que les méthodes combinées qui intègrent plusieurs types d'interventions.

2.2 Méthodes chimiques et biologiques

2.2.1 Herbicides : efficacité et contraintes réglementaires

Au Québec, l'utilisation des pesticides est strictement réglementée pour protéger l'environnement et la santé publique. Selon le Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides, tout acteur désirant vendre ou utiliser des pesticides doit obtenir un permis ou un certificat approprié (Gouvernement du Québec, s. d.). De plus, il est nécessaire de tenir des registres détaillés des ventes, des achats et de l'utilisation de ces substances, et de déclarer annuellement ces informations au ministère concerné. Le Code de gestion des pesticides exige le respect de distances sécuritaires pour l'entreposage, la préparation ou l'application des pesticides près des sources d'eau. Par exemple, l'application de glyphosate ou de triclopyr sur une souche doit se faire à au moins 15 mètres de tout plan d'eau ou milieu humide, minimisant ainsi le risque de contamination des écosystèmes aquatiques (LégisQuébec, s. d.). De plus, certains

projets nécessitant l'usage de pesticides peuvent requérir une autorisation environnementale spécifique du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, soulignant l'importance d'une gestion prudente et réglementée des pesticides pour préserver la biodiversité et la qualité de vie (LégisQuébec, s. d.).

Le glyphosate, composant principal du Roundup, est largement utilisé pour son efficacité à stopper la synthèse des acides aminés essentiels chez les plantes. Couramment appliqué sur des souches coupées plutôt que sur l'écorce basale pour traiter le nerprun (Voir figure 17 en annexe), il est préféré dans les zones agricoles, de loisirs et résidentielles. Toutefois, le glyphosate soulève des inquiétudes écologiques car il se fixe au sol et peut contaminer les cours d'eau, affectant gravement la faune aquatique. Des recherches ont lié son usage à une augmentation de la mortalité et un ralentissement du développement embryonnaire chez les amphibiens (Croft, 2022).

Les études menées par Pergams et Norton (2006) ainsi qu'Au et Tuchscherer (2014) démontrent l'efficacité variée du Roundup (glyphosate) selon les méthodes d'application sur *Rhamnus cathartica L.*, 1753. Ces recherches illustrent comment la technique d'application peut influencer l'efficacité du traitement, sans implication directe de ces méthodes spécifiques dans d'autres contextes ou localisations. Le Roundup, appliqué sur des souches ou tiges coupées, se montre supérieur en réduisant la repousse comparativement aux applications sur des tiges annelées, suggérant une meilleure absorption du produit sur les surfaces horizontales (Au et Tuchscherer, 2014). Ces résultats mettent en évidence les nuances d'utilisation des herbicides dans différents contextes environnementaux et leur impact potentiel sur la biodiversité locale. En plus du Roundup, d'autres herbicides, comme le Tordon RTU (acides pyridines carboxyliques) et le Stalker (imidazolinones), ont également été examinés pour leur efficacité, révélant que le choix du produit et la méthode d'application sont cruciaux pour optimiser les résultats tout en minimisant les impacts écologiques (Croft, 2022). Bien que le glyphosate, utilisé dans des produits comme le Roundup, soit reconnu pour son efficacité contre les espèces invasives telles que le nerprun, il est essentiel de reconnaître que les méthodes mécaniques, bien que plus longues et coûteuses, demeurent les plus écologiques et respectueuses de l'environnement. Personnellement, je préconise ces techniques plus durables qui, malgré leur coût initial élevé, évitent la contamination des écosystèmes aquatiques et préservent la biodiversité locale, alignant ainsi nos pratiques de gestion avec les principes de développement durable.

2.2.2 Contrôle biologique : exploration des agents naturels

Une nouvelle technique biologique employant le basidiomycète *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, 1959 a été explorée aux États-Unis ainsi que Canada pour la gestion du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*) (Dolinski *et al.*, 2024). Cette espèce, notoirement invasive en Amérique du Nord, menace la biodiversité native et la stabilité des écosystèmes locaux. Traditionnellement gérées par des méthodes chimiques et mécaniques, ces invasions posent désormais la question de solutions plus écologiques. L'utilisation de *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, 1959, connu pour sa capacité à coloniser et à dégrader le bois des arbres via le cambium, offre une alternative prometteuse qui pourrait minimiser l'impact environnemental des stratégies de contrôle habituelles, tout en ouvrant la voie à des pratiques de gestion plus durables des espèces invasives (Dolinski *et al.*, 2024). *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, 1959, un champignon endémique des zones tempérées de l'Amérique du Nord, s'attaque principalement à l'aubier des arbres via des blessures, causant la nécrose du cambium et parfois la mort de l'arbre. Agissant à la fois comme pathogène et saprotrophe, il affecte un large éventail de feuillus, surtout dans la famille des Rosacées, provoquant la maladie des feuilles d'argent. Bien qu'il cible environ 190 espèces, le risque d'infection hors cible reste faible (*Idem*). L'infection se produit typiquement à travers des plaies ouvertes, coupures de souche, ou lésions sur les tiges (Voir figure 16 en annexe). Cette méthode de lutte biologique présente l'avantage de réduire l'usage de produits chimiques, minimisant ainsi les risques pour les autres espèces indigènes et la qualité des eaux, surtout dans des zones sensibles telles que les berges des rivières — un aspect critique pour des sites comme le parc Jean-Drapeau, situé près du fleuve Saint-Laurent. Lors d'une étude réalisée par Stone en 2024, *C. purpureum* (Pers.) Pouzar, (1959) a été testé pour sa capacité à inhiber la repousse du nerprun en traitant les arbres par annélation et coupe, comparativement à l'application de glyphosate. Les résultats ont révélé une réduction significative des pousses de souche similaire à celle obtenue avec les herbicides, suggérant que *C. purpureum* (Pers.) Pouzar, 1959, pourrait offrir une flexibilité accrue dans la gestion de ces espèces invasives sans recourir à des interventions chimiques. Cependant, il est important de noter que les résultats de la première année d'application de *C. purpureum* (Pers.) Pouzar (1959) n'ont pas montré une différence significative en termes de mortalité immédiate des nerpruns comparativement aux témoins. Cela suggère que, bien que le champignon réduise la germination des souches, son efficacité pourrait être limitée sans une combinaison avec d'autres méthodes de gestion ou une adaptation des méthodes d'application pour garantir une colonisation efficace du champignon (Dolinski *et al.*, 2024). En conclusion, bien que les premiers résultats soient prometteurs, il est crucial de

poursuivre les recherches pour affiner les protocoles d'application de *C. purpureum* (Pers.) Pouzar (1959) et comprendre pleinement son potentiel et ses limites en tant qu'agent de lutte biologique. L'exploration continue de cette méthode pourrait éventuellement contribuer à des pratiques de gestion forestière plus écologiques et efficaces, en particulier dans les écosystèmes où les interventions chimiques sont indésirables ou impraticables.

2.2.3 Comparaison des méthodes et limites

La coupe DHP, qui implique la taille mécanique des plantes invasives à une hauteur déterminée, réduit temporairement la biomasse aérienne, affaiblissant ainsi la plante en limitant ses capacités photosynthétiques. Toutefois, cette technique n'offre pas une solution définitive, car elle ne perturbe pas le système racinaire, permettant une régénération rapide. Scientifiquement, sans atteindre les réserves énergétiques stockées dans les racines, la coupe seule est souvent insuffisante pour éradiquer complètement les espèces envahissantes.

L'utilisation de géotextiles, consistant à placer ce matériau sur des souches coupées, bloque efficacement la lumière du soleil, empêchant la régénération du nerprun, à condition de laisser les sacs en place au moins un an (Croft, 2022). Cette méthode réduit considérablement la possibilité de repousse en privant la plante de la lumière nécessaire à la photosynthèse, est une autre technique mécanique qui ne nécessite pas l'usage de produits chimiques. Bien que l'utilisation de géotextiles soit une méthode respectueuse de l'environnement pour gérer les espèces invasives, elle nécessite un investissement initial significatif en matériaux et un effort considérable à l'installation. De plus, les résultats de cette technique ne sont pas immédiats et exigent une surveillance rigoureuse. Tout rebourgeonnement post-coupe doit être promptement arraché pour éviter que les jeunes pousses ne percent le géotextile, compromettant ainsi l'efficacité du système de contrôle. Cette gestion continue est cruciale pour maintenir l'intégrité de la couverture et assurer une suppression durable de la végétation indésirable.

L'arrachage à la truelle ou avec un *extractigator* (Voir figure 11 et 18 en annexe), qui implique l'enlèvement physique des plantes, est très efficace pour les petites zones ou pour des invasions moins étendues. Cependant, cette méthode est très exigeante en termes de travail et peut être coûteuse si une grande surface doit être traitée ou si l'infestation est dense. Sur le plan chimique, l'utilisation d'herbicides comme le glyphosate est extrêmement efficace pour contrôler une large gamme de plantes invasives. Toutefois, cette méthode comporte des risques de contamination environnementale, notamment pour les cours d'eau et la faune non ciblée, ce qui soulève des

préoccupations écologiques importantes. Enfin, la technique biologique impliquant l'utilisation de *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, (1959) offre une alternative naturelle aux herbicides chimiques. Bien que l'utilisation de *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, (1959) soit écologiquement favorable en inhibant naturellement la repousse des plantes invasives, elle comporte un risque pour les espèces indigènes. En effet, si les conditions optimales sont réunies, notamment des blessures sur le tronc, ainsi que des niveaux d'air et de température adéquats (Dolinski *et al.*, 2024), ce champignon peut également infecter les espèces natives, mettant en péril leur santé et leur croissance. Cela nécessite une application très ciblée et prudente pour éviter des effets non désirés sur l'écosystème local. Chacune de ces méthodes présente des avantages particuliers en termes d'efficacité, de coût et d'impact environnemental, mais également des limites qui doivent être soigneusement évaluées en fonction des objectifs de gestion spécifiques et des conditions locales. L'approche intégrée, qui combine plusieurs techniques de gestion des espèces invasives, offre souvent le meilleur équilibre entre efficacité et préservation de l'environnement, surtout sous les conditions optimales. Cette stratégie multi-facette, en adaptant les interventions aux spécificités écologiques locales, maximise les chances de succès tout en minimisant les impacts négatifs sur l'environnement naturel. Les méthodes mécaniques, bien que chronophages et exigeantes en main-d'œuvre, sont très respectueuses de l'environnement, tout comme les méthodes biologiques qui, malgré leur statut encore expérimental, offrent une alternative prometteuse sans recourir à des produits chimiques. Cependant, les applications biologiques doivent être précisément ciblées pour assurer qu'elles n'affectent pas les espèces indigènes non ciblées.

2.4 Exemple d'application au parc Jean-Drapeau

Au parc Jean-Drapeau, situé à proximité du fleuve Saint-Laurent, la gestion des espèces invasives nécessite une approche respectueuse de l'environnement en raison de la sensibilité écologique du site. Dans ce cadre, différentes méthodes ont été employées pour contrôler la prolifération du nerprun cathartique, y compris la technique de coupe DHP, l'utilisation de géotextiles, et l'arrachage manuel du nerprun à l'aide d'outils spécialisés. Cependant, compte tenu de la proximité du fleuve et des implications écologiques, l'utilisation de méthodes chimiques, malgré leur efficacité, est généralement déconseillée. Face à ces défis, une autre nouvelle technique, encore en phase d'expérimentation, qui serait idéale pour le Parc Jean-Drapeau, utilise le basidiomycète *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, 1959. Cette méthode innovante implique l'application du produit LalCide Chondro^{MD}, qui contient ce champignon

phytopathogène naturellement présent dans les forêts canadiennes (Kuitenbrouwer, 2021). Après une coupe, ce champignon est appliqué directement sur les souches (voir figure 14 en annexe), où il libère une enzyme provoquant la maladie du plomb parasitaire, inhibant ainsi la repousse et conduisant finalement à la mort de la souche (*Idem*). Cette approche biologique a montré des résultats prometteurs, surtout quand elle est combinée avec des méthodes mécaniques comme la coupe, permettant de surmonter les limitations des traitements isolés. LalCide Chondro^{MD} doit être appliqué idéalement entre la mi-juin et le début juillet, pour maximiser son efficacité (Kuitenbrouwer, 2021). Cette fenêtre d'application coïncide avec la période où toutes les feuilles du nerprun sont entièrement développées, ce qui correspond à une phase de pleine activité physiologique. Bien que le produit puisse être pulvérisé sur les feuilles ou appliqué directement sur le tronc, il est recommandé de l'appliquer préférentiellement sur la souche fraîchement coupée, afin de cibler directement les tissus vivants responsables de la régénération. Le permis d'épandage de pesticide requis pour son application souligne l'importance d'une gestion contrôlée et précise (LégisQuébec, s. d.), limitant les impacts sur les espèces non ciblées grâce à l'application ciblée du produit. Cette intégration de méthodes biologiques avec des interventions mécaniques souligne la nécessité d'une stratégie combinée pour un contrôle efficace des invasions de nerprun au Parc Jean-Drapeau. Selon l'étude de Dolinski et al. (2024), l'application de cette pâte biologique sur des souches fraîchement coupées a démontré une efficacité remarquable, avec jusqu'à 92% des souches traitées ne présentant aucune repousse et résultant en la mort complète de la plante. Cette combinaison offre une approche efficace et respectueuse de l'environnement pour la gestion durable des espèces invasives.

CHAPITRE 3 : ENRICHISSEMENT ÉCOLOGIQUE ET RÉHABILITATION DU MILIEU

3.1 Restauration des milieux impactés

3.1.1 Stratégies de régénération de la végétation indigène

La prolifération du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753), un envahisseur ligneux répandu dans les sous-bois des forêts tempérées d'Amérique du Nord, pose un défi significatif pour la biodiversité indigène. Dans les habitats envahis, les graines de nerprun peuvent constituer jusqu'à 69 % des banques de semences totales, selon une étude menée par Knight et al. (2007), laissant peu de place pour les espèces indigènes et réduisant ainsi la capacité des communautés

végétales à développer une résistance biotique efficace contre la réinvasion une fois l'envahisseur initial éliminé (Schuster *et al.*, 2022). En conséquence, en l'absence de gestion active et continue, le nerprun a tendance à se rétablir rapidement, compromettant les efforts de restauration écologique. Face à cette invasion persistante, il devient impératif d'adopter une stratégie de gestion intégrée qui transcende les approches traditionnelles axées uniquement sur les méthodes mécaniques et chimiques. Cette stratégie intégrée met l'accent sur la revégétalisation avec des espèces végétales indigènes, une approche qui vise à renforcer la compétition écologique et à établir une résistance biotique durable au sein des écosystèmes forestiers. En intégrant des espèces indigènes via l'ensemencement et la plantation, cette méthode ne se contente pas de restaurer la diversité végétale seulement ; elle modifie également les conditions environnementales, notamment en réduisant la disponibilité de la lumière pour le nerprun, ce qui entrave sa capacité de repousse et de rétablissement (Wragg *et al.*, 2021). L'efficacité de la revégétalisation, comme le démontrent Schuster *et al.* (2022), réside dans sa capacité à créer un environnement moins favorable au nerprun tout en favorisant un écosystème forestier plus résilient et diversifié. Cela souligne l'importance d'une gestion continue et adaptive qui prend en compte non seulement l'élimination de l'envahisseur mais aussi le renforcement des communautés végétales indigènes, afin de garantir une résistance biotique à long terme contre les invasions futures. Cette approche holistique est cruciale pour contrer les impacts des espèces envahissantes et pour restaurer la santé écologique des forêts tempérées.

Des recherches récentes, telles que celles de Wragg *et al.* (2021) et Schuster *et al.* (2025), confirment l'intérêt de l'ensemencement de graminées et d'herbacées indigènes comme stratégie de compétition biologique contre le nerprun cathartique. En réduisant la disponibilité de la lumière au sol, cette couverture végétale limite efficacement la capacité de repousse du nerprun, tout en contribuant à la revalorisation écologique des milieux perturbés. Des essais récents menés dans la région de Minneapolis/Saint Paul, Minnesota (États-Unis), ont bien illustré cette dynamique, visible dans les différences entre les unités de gestion où le nerprun avait été retiré (Wragg *et al.*, 2021). Les unités ensemencées avec du ray-grass sauvage (*Lolium perenne* L., 1753) et des rudbeckies trilobées (*Rudbeckia triloba* L., 1753) présentent une couverture herbacée importante et une faible présence de nerprun, près de 18 mois après l'intervention, ce qui témoigne de l'efficacité de l'ensemencement (Figure 6, annexe). En revanche, les unités non ensemencées montrent une prédominance marquée du nerprun, liée à une moindre compétition végétale et à une plus grande disponibilité de lumière, favorisant sa repousse (Voir figure 06 en annexe). Schuster *et al.* (2025) dans une autre étude, ont notamment observé dans leurs parcelles

que l'ensemencement avec des graminées du genre *Elymus* avait substantiellement réduit la lumière disponible pour le nerprun, entraînant une diminution notable de sa croissance et de sa survie. Cette intervention a été particulièrement efficace dans les zones présentant une ouverture significative de la canopée, où l'ensemencement a limité la régénération du nerprun de 47 % en abondance et de 81 % en taille (Schuster *et al.*, 2025). Au parc Jean-Drapeau, situé près du fleuve Saint-Laurent, il est vital d'opter pour des méthodes de gestion qui minimisent les impacts environnementaux, notamment ceux liés à l'usage des herbicides chimiques. La revégétalisation après l'élimination mécanique du nerprun offre une alternative viable et écologique. Non seulement elle permet de contrôler l'invasion du nerprun, mais elle contribue également à l'enrichissement de la biodiversité indigène. Pour renforcer l'efficacité de la revégétalisation, il est conseillé de diversifier les espèces plantées, ce qui accroît la résilience écologique et fournit un couvert végétal dense capable de concurrencer efficacement le nerprun ainsi que d'autres espèces envahissante potentielles. Le choix des espèces à planter doit être stratégique, en tenant compte des caractéristiques spécifiques du site, telles que le type de sol (ex. : argileux ou sableux, influençant la rétention d'eau), le pH (certains végétaux préférant un sol acide, neutre ou alcalin), et la texture (déterminant l'aération et la pénétration des racines), des facteurs qui jouent un rôle crucial dans le succès de la revégétalisation (Wragg *et al.*, 2021). Ces orientations alignent les efforts de gestion au parc Jean-Drapeau avec les meilleures pratiques de restauration écologique. La mise en œuvre de ces pratiques devrait se poursuivre et s'adapter en fonction des observations continues et des résultats des recherches futures, afin d'optimiser les interventions et de garantir leur succès à long terme.

3.1.2 Évaluation de la résilience des écosystèmes perturbés au parc

Au cœur de Montréal, le parc Jean-Drapeau, qui s'étend sur 206 hectares, est un écosystème urbain dont les caractéristiques et les fonctions écologiques ont été profondément influencées par des décennies d'aménagements et d'activités humaines. Initié par la transformation de l'île Notre-Dame pour l'Expo 67, ce parc a subi des modifications substantielles de son couvert végétal, entraînant une prolifération d'espèces invasives telles que le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica L.*, 1753) et l'anthrisque des bois (*Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.*, 1814). Ces espèces menacent la biodiversité locale, en particulier des espèces indigènes clés comme le micocoulier occidental (*Celtis occidentalis L.*, 1753) et l'érable à sucre (*Acer saccharum Marshall*, 1785), en modifiant les propriétés du sol et les dynamiques écologiques (Magnoux *et al.*, 2017). La résilience de cet écosystème urbain se mesure à sa capacité de maintenir des fonctions écologiques essentielles malgré ces pressions. Une étude récente au parc (Magnoux *et al.*, 2017)

indique que le nerprun et l'anthrisque couvrent jusqu'à 50 % de certaines zones du parc, soulignant l'urgence de stratégies de gestion efficaces pour restaurer et préserver la diversité végétale indigène. La conservation de ces espèces est cruciale non seulement pour le maintien de l'équilibre écologique mais aussi pour le renforcement de la résilience du parc face aux impacts environnementaux. En outre, l'analyse des services écosystémiques fournis par le parc révèle un avantage significatif sur le plan économique. Une étude réalisée conjointement par Habitat et la Société du parc Jean-Drapeau (Société du parc Jean-Drapeau ,2022) évalue les bénéfices annuels des arbres à 68 236 \$, en tenant compte de leur rôle dans la séquestration du carbone, l'amélioration de la qualité de l'air, et l'évitement des eaux de ruissellement. Ces données illustrent non seulement l'importance de la couverture arborée pour le bien-être et la santé des communautés mais aussi son rôle prépondérant dans la lutte contre les changements climatiques. Toutefois, la réalisation de la politique de gestion écologique du parc est freinée par un manque de mécanismes de mise en œuvre efficaces, une vision d'ensemble fragmentée et la mixité des usages du parc (*Idem*). La collaboration entre les différents acteurs du parc est essentielle pour surmonter ces défis et pour promouvoir une transition écologique réussie. L'intégration de toutes ces actions pourrait transformer le parc Jean-Drapeau en un modèle de résilience urbaine, renforçant sa capacité à contribuer positivement à l'environnement de Montréal et à la qualité de vie de ses habitants. L'élaboration de programmes éducatifs ciblés pourrait également augmenter la prise de conscience et l'engagement envers la conservation de la biodiversité du parc. Enfin, la mise en place de mesures incitatives pour les entreprises locales à adopter des pratiques plus vertes pourrait amplifier l'impact positif sur l'environnement local, faisant du parc Jean-Drapeau un leader en matière de développement durable urbain.

3.2 Introduction d'espèces indigènes

3.2.1 Sélection des espèces compatibles avec les érablières

Au parc Jean-Drapeau, notamment dans la région du Mont Bouillé, les sous-bois sont majoritairement occupés par des espèces invasives comme le nerprun cathartique et l'anthrisque des bois. La domination de ces envahisseurs perturbe la dynamique naturelle des écosystèmes locaux, en compétition intense pour les ressources essentielles telles que la lumière, l'eau et les nutriments. Cette situation limite sévèrement la régénération des arbres jeunes et d'autres plantes indigènes, compromettant la diversité et la résilience de la forêt face aux changements environnementaux et autres perturbations. Poursuivant les efforts de gestion écologique au parc Jean-Drapeau, l'introduction de deux espèces d'arbres indigènes, le noyer noir (*Juglans nigra* L.,

1753) et le cerisier tardif (*Prunus serotina* Ehrh., 1789), constitue une suite logique aux stratégies précédemment mises en œuvre. Ces deux espèces sont étroitement associées aux érablières locales, avec lesquelles elles coexistent naturellement, ce qui renforce leur compatibilité écologique dans le contexte du mont Bouillé. De plus, leurs propriétés allélopathiques bien documentées notamment la production de juglone par le noyer noir (Ferus *et al.*, 2020) et les lixiviats inhibiteurs issus du cerisier tardif (Bączek & Halarewicz, 2019) pourraient contribuer à réduire la capacité de régénération du nerprun cathartique. Leur intégration dans les efforts de restauration vise donc à améliorer la résilience des communautés végétales en limitant la recolonisation par cette espèce envahissante. En complément à l'introduction des arbres, l'intégration de L'herbacée *Elymus canadensis* L., 1753, a été choisie pour son intégration au parc Jean-Drapeau, présente des attraits particuliers comme sa croissance rapide et sa tolérance modérée à l'ombre. Cette espèce indigène vivace a une durée de vie relativement courte, ce qui en fait un choix judicieux là où l'introduction d'espèces non indigènes n'est pas envisageable. Avec le temps, *Elymus canadensis* Ehrh., (1789) tend à disparaître, laissant la place à des espèces plus pérennes issues des mélanges semés (Simonin, 2000), facilitant ainsi une transition écologique naturelle et durable au sein de l'écosystème, ce qui renforce notre stratégie contre le nerprun cathartique. Cette sélection stratégique est soutenue par l'étude de Schuster *et al.* (2025) qui souligne que les graminées *Elymus* peuvent effectivement supprimer le nerprun cathartique dans les sous-bois des forêts décidues. Suite à la préparation des sites et à l'éradication du nerprun cathartique, une liste d'espèces rares, ayant historiquement prospéré au parc, est proposée pour une implantation future. Ces espèces sont détaillées dans le Tableau 2 en l'annexe, préparant le terrain pour une revitalisation écologique dans les années à venir. Cette stratégie vise à transformer le Mont Bouillé et d'autres zones du parc Jean-Drapeau en forêts urbaines résilientes et diversifiées. En introduisant des espèces compatibles avec les érablières locales, comme l'érable à sucre et le micocoulier occidental, vise à enrichir l'écosystème et à offrir une concurrence naturelle aux espèces envahissantes. Cette approche est conçue pour refléter les caractéristiques des forêts mixtes de l'Est, tout en améliorant la beauté et la fonction écologique du parc. En renforçant la diversité biologique, nous contribuons à la santé et à la valeur environnementale globale du parc, tout en créant un espace forestier plus dense et durable.

3.2.2 Potentiel allélopathique de certaines espèces contre le nerprun

Dans la lutte contre les espèces invasives telles que le nerprun cathartique, l'allelopathie joue un rôle crucial en modifiant compétitivement les dynamiques de régénération des espèces indigènes.

Le nerprun, notamment, sécrète des substances chimiques qui inhibent la croissance des plantes voisines, facilitant ainsi la formation de peuplements monospécifiques qui dominent les écosystèmes et empêchent la régénération d'autres espèces après son éradication. Dans ce contexte, l'exploitation de l'allelopathie de certaines espèces indigènes pourrait offrir une stratégie prometteuse pour rétablir l'équilibre écologique.

Des recherches ont montré que l'utilisation de plantes couvre-sol à croissance rapide, combinée à des espèces allélopathiques, peut efficacement limiter la réinvasion du nerprun. Par exemple, un mélange expérimental incluant la verge d'or du Canada (*Solidago canadensis L.*, 1753), l'ivraie annuelle (*Lolium multiflorum Lam.*, 1779) et le trèfle rouge (*Trifolium pratense L.*, 1753) a été testé avec succès dans le territoire de Corridor appalachien (Grivegnée-Dumoulin, 2021). En 2020, une colonie stable de ces espèces a été établie, qui a non seulement prospéré dans des conditions de bonne luminosité mais a également réussi à contenir la prolifération du nerprun dans les zones concernées (Grivegnée-Dumoulin, 2021). L'application de cette méthode allélopathique par l'introduction d'espèces indigènes qui produisent également des substances inhibitrices pourrait donc imiter le mécanisme défensif du nerprun, mais de manière à favoriser la biodiversité. Les espèces choisies pour ces interventions doivent être celles qui peuvent non seulement survivre mais aussi prospérer dans les conditions locales, créant ainsi une couverture végétale dense capable de rivaliser avec le nerprun tout en soutenant la biodiversité. Le tableau 1 ci-dessous détaille les caractéristiques des espèces choisies pour ces interventions, soulignant leur capacité allélopathique et leur compatibilité avec les écosystèmes locaux. Ces informations sont cruciales pour planifier des stratégies de gestion qui non seulement contrôlent les espèces invasives mais renforcent également la résilience et la richesse écologique des habitats naturels. Parmi ces sélections, cinq espèces d'arbres et une espèce herbacée ont été identifiées comme des propositions idéales pour la plantation dans les années à venir. Cette approche vise à fournir une réponse durable au problème de l'invasion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau, en utilisant des espèces qui non seulement compétent avec l'envahisseur mais contribuent aussi à la restauration de la biodiversité et à la stabilité écologique du parc. Ces recommandations s'appuient sur une connaissance approfondie des interactions écologiques et offrent une stratégie de gestion écologiquement enrichissante pour les années à venir.

Tableau 1: Sélection des espèces basée sur leurs caractéristiques allélopathiques et leur adaptation aux écosystèmes locaux

Nom commun	Nom latin	Besoin en lumière	Conditions d'humidité et de sol	Allélopathie et espèces associées.
Noyer noir	<i>Juglans nigra</i>	Préfère le soleil	Tolérance modérée à l'humidité; préfère les sols fertiles, bien drainés.	Sécrète de la juglone inhibant la croissance d'autres plantes; coexiste avec frêne blanc, érable à sucre, hêtre, tilleul d'Amérique, cerisier tardif, tulipier.
Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	Tolérant à l'ombre dans sa jeunesse, mais préfère la lumière pleine ou mi-ombre.	Préfère les sols humides.	Produit des substances inhibitrices pour les plantes voisines A une croissance relativement rapide et peut devenir un arbre dominant dans son habitat naturel.
Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>	Croît mieux en plein soleil.	Préfère les sols humides à très humides, bien drainés.	Produit des composés phénoliques inhibant la croissance d'autres plantes; associé fréquemment à l'épinette blanche, bouleau à papier, et aulne rugueux.
Chêne à gros fruits	<i>Quercus macrocarpa</i>	Tolère modérément bien l'ombre.	Performe bien dans les milieux humides.	Compétitive dans des environnements variés, capable de coexister avec plusieurs autres espèces d'arbres.
Sumac vinaigrier	<i>Rhus typhina</i>	Préfère le soleil; tolère l'ombre légère mais s'épanouit mieux en plein soleil.	Préfère les sols bien drainés, sablonneux ou rocaillieux; tolère les sols acides et calcaires. Adapte aux périodes sèches mais évite les sols constamment humides.	Produit des racines drageonnantes et des composés allélopathiques qui limitent la croissance des plantes voisines; forme des colonies denses en lisière de forêts.
Verge d'or du Canada	<i>Solidago canadensis</i>	Préfère une exposition en plein soleil mais tolère également la mi-ombre.	Elle pousse dans des sols secs, bien drainés ou semi-humides.	Sécrète des composés allélopathiques qui inhibent la croissance des plantes avoisinantes, utiles dans la gestion des espèces invasives comme le nerprun cathartique.

3.3 Planification et suivi des plantations

3.3.1 Critères de choix des sites et suivi des plantations

Pour optimiser la lutte contre le nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau, la période idéale pour les plantations est au début de l'automne, soit le mois de septembre. Cette période, bénéficiant de conditions climatiques favorables, permet de réduire le stress des plants et favorise un enracinement robuste, tout en évitant les périodes de chaleur intense. Il est essentiel de sélectionner des sites de plantation là où des interventions d'arrachage, de coupe, ou d'application de sacs à nerprun ont déjà été réalisées. Cela assure une compétition directe avec le nerprun et empêche la formation de trous ouverts dans la canopée qui pourraient favoriser ses repousses. La préparation des sites inclura le creusement de trous adaptés à la taille des racines des arbres et des plants, en veillant à ce que le collet des arbres soit positionné juste au-dessus du niveau du sol pour prévenir l'étouffement des racines. Un arrosage soigné sera effectué immédiatement après la plantation pour stabiliser les plants et aider à leur enracinement. Il est crucial de maintenir le sol légèrement humide, surtout pendant les deux premières années et les périodes de croissance active, afin de soutenir une croissance saine des espèces plantées. Cette approche attentive à l'arrosage aidera à éliminer les poches d'air autour des racines et assurera une hydratation adéquate. Par ailleurs, les démarches de recherche et les échanges effectués avec des pépinières locales, notamment Casse-Noisette et Vert-Forêt à Montréal, ont permis de confirmer la disponibilité des espèces listées dans le tableau 1. Cette étape est cruciale pour garantir que les espèces choisies sont disponibles et prêtes pour la plantation au moment optimal. Une expérience similaire réalisée dans le boisé des Terres-Noires a montré des résultats prometteurs, renforçant notre conviction dans l'efficacité de ces méthodes. Pour protéger les jeunes plants contre les herbivores et les ravageurs, il est essentiel de placer des protections autour de chaque plant immédiatement après la plantation. Ces protections sont vitales pour garantir que les jeunes arbres peuvent atteindre leur potentiel de croissance sans être endommagés ou consommés par la faune locale. L'objectif de ces interventions est de créer une concurrence naturelle contre le nerprun, tout en évitant la création de vides dans la canopée qui pourraient encourager sa prolifération. Un suivi rigoureux par l'équipe horticole du parc Jean-Drapeau est recommandé pour surveiller l'établissement et la croissance de ces nouvelles espèces. Ce suivi inclurait des inspections régulières pour détecter tout signe de stress ou de maladie, et des mesures pour protéger les jeunes plants contre les herbivores et les ravageurs. Ces efforts contribueront à renforcer la biodiversité et la résilience écologique du parc, en alignement avec les objectifs de conservation à long terme.

3.3.2 Résultats préliminaires et recommandations pour les prochaines années

Des travaux réalisés au parc Jean-Drapeau à l'automne 2024 dans le cadre d'une stratégie de restauration écologique ont conduit à la plantation de 75 arbres issus de cinq espèces à forte valeur culturelle et historique : l'érable noir (*Acer nigrum* Michx. f., 1812), le noyer cendré (*Juglans cinerea* L., 1753), le caryer ovale (*Carya ovata* (Mill.) K. Koch, 1869), le chêne bicolore (*Quercus bicolor* Willd., 1801) et le chêne blanc (*Quercus alba* L., 1753). Ces espèces ont été sélectionnées en s'appuyant sur les descriptions floristiques de l'île Sainte-Hélène (Rouleau, 1945) afin de favoriser une végétation indigène adaptée au site. Le suivi effectué à l'automne 2024 a permis de vérifier l'état des plants, de surveiller leurs besoins en eau et de confirmer l'installation des dispositifs de protection contre les herbivores. L'ensemble des spécimens montrait un bon état de santé, et aucun signe de repousse de *Rhamnus cathartica* n'a été observé dans les zones reboisées (Laabassi, 2024). Bien que la période hivernale ait interrompu temporairement la croissance, des observations complémentaires sont prévues pour le printemps 2025 afin de documenter la survie des plantations et détecter toute reprise du nerprun dans ces milieux. Un suivi rigoureux par l'équipe horticole du parc a été établi pour garantir l'acclimatation de ces espèces, notamment celles considérées comme rares et difficiles à établir dans des conditions perturbées. Dans ce contexte, la suppression des arbustes de nerprun portant des graines, sans interventions de gestion supplémentaires, a augmenté la lumière dans le sous-bois, favorisant potentiellement la croissance du nerprun, comme l'indiquent les études de Schuster et al. (2025). Par conséquent, il est crucial de combiner les méthodes de lutte et de gestion pour prévenir la repousse du nerprun et favoriser l'établissement des plantes indigènes. La coupe mécanique seule s'est révélée insuffisante, car elle a entraîné l'apparition de nouvelles repousses de manière plus agressive lors de la saison suivante. Il est donc recommandé de compléter cette méthode avec des traitements chimiques et biologiques, comme discuté en détail dans la section 2.2., pour optimiser les résultats de gestion et renforcer la résilience du parc face aux invasions de nerprun. Pour les années à venir, il est conseillé de prioriser la plantation d'espèces communes qui peuvent effectivement concurrencer le nerprun, telles que le noyer noir (*Juglans nigra* L., 1753) et le cerisier tardif (*Prunus serotina* Ehrh., 1789), préparant ainsi le terrain pour une future introduction d'espèces plus rares et vulnérables. Cette stratégie aidera à créer un environnement robuste capable de supprimer le nerprun et de soutenir une biodiversité riche. En outre, il est recommandé de cibler spécifiquement les plants femelles de nerprun (*Rhamnus cathartica* L., 1753), puisque seuls ces individus produisent des fruits qui contribuent à la propagation de l'espèce. L'identification et la gestion ciblée des plants femelles seront cruciales

pour réduire la pression de cette espèce invasive sur les nouvelles plantations et la biodiversité locale du parc Jean-Drapeau.

CHAPITRE 4 : Perspectives et recommandations pour une gestion durable

4.1 Importance d'une approche à long terme

4.1.1 Suivi et évaluation des interventions

Des expériences menées durant l'été 2023 au parc Jean-Drapeau ont permis d'initier la lutte contre le nerprun cathartique par la technique de coupe à hauteur de poitrine (DHP). Cette approche a montré des signes préliminaires d'affaiblissement de l'espèce envahissante, avec une diminution estimée à 90 % de la masse aérienne de la plante (Condrain-Morel & Auger, 2023; Laabassi, 2024). Toutefois, au printemps 2024, soit un an après l'intervention, des repousses vigoureuses ont été constatées, avec en moyenne une trentaine de rejets par tronc (Laaabassi, 2024). Ces rejets ont été recensés et arrachés, mettant en évidence l'importance d'un suivi post-intervention et la nécessité de combiner plusieurs méthodes pour renforcer le contrôle de la régénération du nerprun. Il apparaît ainsi que l'emploi d'une seule technique ne suffit pas à contenir durablement l'expansion de cette espèce et que des approches intégrées – comme la coupe, l'arrachage, et potentiellement l'utilisation de traitements chimiques ou biologiques – sont à privilégier. Cette situation souligne l'importance d'un suivi continu des résultats afin d'adapter les stratégies de gestion en fonction de l'efficacité observée.

Dans cette optique, deux nouvelles méthodes ont été introduites au cours de l'été 2024 : l'arrachage assisté et l'installation de sacs géotextiles pour bloquer la repousse. L'objectif était de renforcer la réduction des repousses dans les zones traitées. Par ailleurs, la plantation d'espèces natives et résilientes à valeur écologique et culturelle, mentionnées dans la section 3.3.2, a été réalisée pour favoriser la compétition végétale et rétablir la biodiversité. Un suivi rigoureux a été mis en place par les intervenants horticoles, incluant des visites fréquentes pour vérifier l'état hydrique des plants et le maintien des protections contre les herbivores. Les premières observations indiquent une bonne reprise des plantations, sans signe de repousse du nerprun dans les zones concernées, ce qui suggère une première année prometteuse. Une gestion adaptative, basée sur les observations de terrain, contribuera ainsi au succès à long terme des efforts de restauration écologique au parc Jean-Drapeau.

4.1.2 Implication des parties prenantes

La gestion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau à Montréal nécessite une approche collaborative intégrant diverses parties prenantes pour assurer un impact durable et positif sur l'écosystème du parc (Sprague *et al.*, 2022). La Ville de Montréal, en tant que gestionnaire principal, fournit les ressources matérielles et le soutien logistique nécessaires pour faciliter les interventions de gestion des espèces invasives. Les ONG et les organismes à but non lucratif (OBNL) apportent une expertise environnementale cruciale et aident à mobiliser la communauté locale à travers des programmes de sensibilisation et de bénévolat. Les citoyens jouent également un rôle essentiel en participant directement aux initiatives de restauration écologique. Leur engagement renforce la sensibilisation aux enjeux écologiques et contribue à la pérennité des efforts de conservation. Cette synergie entre les acteurs locaux et les gestionnaires du parc permet de développer des stratégies de gestion plus efficaces et adaptées aux spécificités locales (*Idem*). En plus de fournir des ressources, la Ville de Montréal peut agir comme un catalyseur en facilitant des partenariats entre les diverses entités engagées dans la gestion du parc. L'implication des chercheurs est également vitale pour évaluer l'efficacité des méthodes de gestion appliquées et pour explorer de nouvelles approches basées sur des données scientifiques. Leur travail aide à adapter les stratégies de gestion en fonction de l'évolution des conditions écologiques et des résultats obtenus sur le terrain. Pour maximiser l'impact des actions menées, il est crucial de maintenir un dialogue ouvert et continu entre toutes les parties prenantes (Sprague *et al.*, 2022). La mise en place de plateformes de communication régulières permet de partager les avancées, de discuter des défis rencontrés et de réajuster les plans d'action en conséquence. Cela inclut des réunions périodiques, des bulletins d'information et des ateliers participatifs qui favorisent une compréhension mutuelle et une coopération renforcée.

L'engagement des parties prenantes ne se limite pas à la gestion directe du nerprun mais s'étend également à la préservation de la biodiversité globale du parc. Les efforts collectifs contribuent non seulement à contrôler cette espèce invasive mais aussi à améliorer la qualité écologique et récréative du parc Jean-Drapeau, bénéficiant à toute la communauté montréalaise. Cette approche intégrée, soutenue par une collaboration efficace entre la Ville de Montréal, les ONG, les chercheurs et les citoyens, est la clé pour réaliser une gestion durable du nerprun au parc Jean-Drapeau, assurant ainsi la protection et l'enrichissement de son précieux écosystème pour les générations futures.

4.2 Sensibilisation et mobilisation du public

4.2.1 Stratégies d'éducation et de communication

La gestion efficace des espèces envahissantes, comme le nerprun cathartique, nécessite une approche holistique qui englobe non seulement des interventions écologiques directes mais aussi une forte implication des parties prenantes à tous les niveaux. Le parc Jean-Drapeau, confronté à l'invasion du nerprun, offre un exemple probant de l'importance de cette approche multidimensionnelle. L'éducation et la sensibilisation du public jouent un rôle crucial dans la lutte contre les espèces invasives. Les recherches, telle que celle menées par Graham et al. (2019), montrent clairement que l'engagement public peut non seulement augmenter l'efficacité des programmes de gestion mais aussi assurer leur durabilité à long terme. En sensibilisant les citoyens aux impacts négatifs des espèces envahissantes, on les encourage à participer activement à des programmes de contrôle, souvent en tant que bénévoles, ce qui augmente l'adhésion et le soutien locaux. La participation active des communautés locales est essentielle. Les citoyens, en étant informés et impliqués, peuvent plaider pour le financement de la gestion des espèces envahissantes à l'échelle locale, régionale et même nationale. De plus, en intégrant les propriétaires fonciers dans ces efforts, comme le suggère Mason et al. (2020), les programmes de gestion peuvent gagner en efficacité en étendant les activités de contrôle au-delà des limites du parc, englobant ainsi de plus vastes territoires affectés. Une méthode efficace pour éduquer le public au parc Jean-Drapeau consiste à utiliser des panneaux et des affiches informatives. Ces supports peuvent illustrer les caractéristiques du nerprun cathartique, ses effets délétères sur la biodiversité locale, et fournir des QR (*Quick response*) codes qui dirigent les visiteurs vers des bases de données où ils peuvent signaler les observations de cette espèce envahissante. Cette stratégie permet non seulement d'éduquer les gens mais aussi de collecter des données précieuses pour cartographier les zones envahies. L'éducation ne se limite pas aux adultes ou aux visiteurs du parc ; elle doit également s'étendre aux écoles. Des sessions informatives destinées aux établissements scolaires, particulièrement au niveau primaire et secondaire, peuvent inculquer aux jeunes une conscience écologique précoce. Ces sessions, souvent animées en partenariat avec des ONG et des OBNL reconnues, peuvent aider à construire une base de connaissances solide chez les jeunes, les préparant à devenir les futurs défenseurs de l'environnement. Les médias sociaux et autres plateformes numériques offrent des canaux de communication dynamiques qui peuvent toucher un large public. La diffusion de capsules vidéo éducatives, de photos et d'affiches scientifiques sur ces plateformes peut étendre considérablement la portée des messages sur la gestion des espèces invasives. De plus, participer à des colloques et des forums peut renforcer les

réseaux professionnels et communautaires, créant ainsi une synergie entre les différentes initiatives de gestion des espèces envahissantes.

En conclusion, la gestion durable des espèces envahissantes au parc Jean-Drapeau dépend de la mise en œuvre d'une stratégie intégrée qui implique activement toutes les parties prenantes. L'éducation continue, l'engagement communautaire, et une communication efficace sont les piliers de cette stratégie, essentiels pour transformer les défis posés par des espèces comme le nerprun en opportunités pour renforcer la biodiversité et la résilience écologique du parc.

4.2.2 Rôle des citoyens dans la surveillance et la gestion des invasions

Traditionnellement, la gestion des invasions d'espèces non indigènes est souvent dirigée par des experts écologistes et environnementaux qui définissent les problèmes et proposent des solutions à mettre en œuvre par les décideurs. Ces derniers sont alors chargés de convaincre le public de l'acceptabilité de ces mesures. Cependant, cette approche peut se révéler inefficace dans le contexte d'une gestion durable des écosystèmes comme celle du parc Jean-Drapeau, car elle néglige les diverses perceptions et valeurs sociales des communautés impliquées. Reconnaître et intégrer ces différences dans la conception et l'application des stratégies de gestion pourrait non seulement améliorer leur acceptabilité mais aussi leur efficacité, en assurant une meilleure adhésion et participation des citoyens. Cette perspective invite à repenser les méthodes traditionnelles en favorisant une approche plus inclusive et participative, essentielle pour le succès à long terme des programmes de gestion des espèces invasives (Dolan, 2015). Le rôle des citoyens dans la surveillance et la gestion des invasions d'espèces non indigènes est proposé comme essentiel pour le succès des stratégies environnementales à l'échelle communautaire au parc Jean-Drapeau. Cette importance pourrait être illustrée par l'adoption de l'approche de l'écologie citoyenne, qui valoriserait l'engagement actif des résidents dans la gestion de leur environnement local.

L'écologie citoyenne encourage les citoyens à devenir des partenaires actifs dans la conception et la mise en œuvre des projets de gestion des espaces verts et des espèces invasives (Krasny *et al.*, 2014). Cette proposition s'appuie sur des exemples d'autres régions où l'implication communautaire a significativement contribué à la gestion environnementale. Par exemple, aux États-Unis, plus de 2 000 bénévoles ont retiré 760 m³ de chèvrefeuille de l'Amour sur 12 hectares en une journée (Voir figure 4 et 7 en annexe), démontrant l'impact potentiel de la mobilisation citoyenne. Cette initiative a non seulement contribué à la restauration écologique mais a aussi

renforcé le lien des citoyens avec leur milieu naturel, illustrant comment une telle approche pourrait bénéficier au parc Jean-Drapeau (Dolan, 2015). L'adoption de l'écologie citoyenne au parc pourrait également aider à surmonter les défis courants, tels que le manque de ressources humaines et techniques, qui entraînent souvent l'efficacité des programmes de gestion des EEE. En formant et en engageant les citoyens locaux, nous pourrions développer une base de connaissances et de compétences plus large, rendant la gestion des espèces invasives plus efficace et inclusive (Crowley *et al.*, 2017). En somme, intégrer l'écologie citoyenne dans les stratégies de gestion des invasions de nerprun au parc Jean-Drapeau ne serait pas seulement une mesure écologique, mais aussi un moyen d'enrichir la communauté locale, d'améliorer les infrastructures vertes et de renforcer les liens communautaires, tout en respectant les contextes sociopolitiques et historiques locaux.

4.3 Vers une gestion plus efficace des espèces envahissantes

4.3.1 Intégration aux politiques municipales et provinciales

Face à la menace croissante que représente l'invasion du nerprun au parc Jean-Drapeau et dans tout le Québec, il devient impératif de renforcer les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes. Les réglementations actuelles, telles que l'interdiction de semer ou de transporter cette plante et les pratiques recommandées lors des travaux sylvicoles (Gouvernement du Québec ,2025), bien qu'utiles, s'avèrent insuffisantes face à l'ampleur du problème. Il est crucial d'adopter une approche plus rigoureuse. Premièrement, il est nécessaire d'interdire totalement la vente du nerprun dans toutes les pépinières à l'échelle municipale et provinciale. Cette interdiction devrait être accompagnée de lois plus strictes contre l'exploitation de cette espèce, avec des sanctions significatives pour non-conformité. De plus, les programmes de sensibilisation doivent être intensifiés pour informer les citoyens de l'importance de combattre la prolifération des EEE et des impacts environnementaux associés. Ces programmes devraient non seulement se concentrer sur la dissémination d'informations mais aussi encourager une participation active des résidents dans les efforts de surveillance et de gestion. Pour ce faire, il est essentiel d'instaurer des programmes de sensibilisation pour éduquer les résidents sur les risques associés aux espèces envahissantes et sur la manière efficace de les signaler. Il serait également judicieux de rendre obligatoire, par la loi, le signalement de la présence d'espèces exotiques envahissantes, afin d'aider les municipalités et les services responsables à cartographier précisément les zones affectées par des espèces comme le nerprun. Il est également vital d'améliorer la communication et la collaboration entre les diverses parties prenantes : gouvernements, institutions éducatives, entreprises et

communautés locales. Ensemble, il est possible de développer des outils et des guides pour faciliter la mise en œuvre de plans d'action efficaces, et de partager des expériences pratiques qui ont fait leurs preuves ailleurs, comme l'ont illustré des cas aux États-Unis où l'engagement communautaire a conduit à des réussites notables dans l'éradication des EEE. Il est également proposé d'intégrer les coûts des biens et services écologiques perdus dans les évaluations économiques des projets d'aménagement. Cela permettrait de mieux appréhender les impacts financiers des invasions d'EEE et de justifier économiquement les dépenses liées aux programmes de restauration écologique. Enfin, les politiques d'aménagement et de développement urbain doivent inclure des clauses spécifiques pour la prévention et la gestion des EEE, en limitant les risques d'introduction et de propagation, et en intégrant systématiquement des mesures de protection des milieux naturels et de restauration des zones perturbées. Ces initiatives, bien que coûteuses et exigeantes en termes de mise en œuvre, sont essentielles pour maintenir la biodiversité et la qualité de vie dans nos villes et parcs naturels. En adoptant une approche plus proactive et en renforçant les réglementations, nous pouvons espérer contrôler et éventuellement éliminer la menace posée par les espèces envahissantes comme le nerprun.

CONCLUSION

La lutte contre les espèces exotiques envahissantes, et notamment le nerprun cathartique, au parc Jean-Drapeau, constitue un défi majeur pour la conservation de la biodiversité locale et la gestion écologique des espaces verts urbains. Le nerprun, par sa capacité à s'implanter et à dominer rapidement les écosystèmes, pose un risque sérieux non seulement pour la biodiversité native mais également pour la structure et la fonction des habitats naturels.

Au cours des travaux de terrain réalisés à l'été 2023 et 2024 au parc Jean-Drapeau, une série de techniques de gestion a été mises en œuvre pour contrôler la propagation du nerprun. Parmi celles-ci, l'arrachage manuel et l'utilisation de géotextiles se sont avérés prometteurs en limitant efficacement la repousse de cette plante invasive. Cependant, la lutte contre le nerprun ne s'arrête pas à l'éradication temporaire; elle nécessite un engagement continu et une surveillance rigoureuse pour évaluer l'efficacité des interventions et ajuster les méthodes en conséquence.

Il est également essentiel de prioriser la plantation d'espèces indigènes après chaque intervention. Ces espèces jouent un rôle crucial non seulement dans la restauration de l'équilibre écologique mais aussi dans la prévention de nouvelles invasions en occupant l'espace et les ressources que le nerprun pourrait autrement exploiter. Ce focus sur les espèces natives doit être accompagné d'une stratégie de fermeture de la canopée pour empêcher la lumière d'atteindre le sol, ce qui favorise la repousse du nerprun.

La réussite de ces efforts nécessite également une collaboration étroite entre les chercheurs, les gestionnaires de parcs, les bénévoles, et les communautés locales. En intégrant activement tous les acteurs concernés, on favorise non seulement une meilleure compréhension et acceptation des stratégies de gestion, mais aussi une approche plus holistique et durable de la conservation urbaine.

En conclusion, le combat contre les EEE au Parc Jean-Drapeau et au-delà doit être envisagé comme une composante permanente de la gestion environnementale. L'adaptation continue des stratégies basées sur des suivis rigoureux et réguliers, la sensibilisation et l'éducation des communautés, et l'innovation dans les techniques de gestion seront clés pour assurer un avenir où la biodiversité native peut prospérer sans la menace constante des espèces invasives.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anfang, C., Schuster, M. J., Wragg, P. D. et Reich, P. B. (2020). Increased light availability due to forestry mowing of invasive European buckthorn promotes its regeneration. *Restoration Ecology*, 28(2), 475-482. <https://doi.org/10.1111/rec.13107>
- Au, R. C. F. et Tuchscherer, K. (2014). Efficacy of Biological and Chemical Herbicides on Non-Native Buckthorn during Three Seasonal Periods. *Natural Areas Journal*, 34(1), 92-98. <https://doi.org/10.3375/043.034.0110>
- Berežni, S., Mimica-Dukić, N., Domina, G., Raimondo, F. et Orčić, D. (2024). Anthriscus sylvestris—Noxious Weed or Sustainable Source of Bioactive Lignans? *Plants*, 13(8), 1087. <https://doi.org/10.3390/plants13081087>
- Bisikwa, J., Natukunda, M. I. et Becker, R. L. (2020). Effect of Method and Time of Management on European Buckthorn (*Rhamnus cathartica* L.) Growth and Development in Minnesota. *Journal of Scientific Agriculture*, 113-123. <https://doi.org/10.25081/jsa.2020.v4.6457>
- Blackburn, T. M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J. T., Duncan, R. P., Jarošík, V., Wilson, J. R. U. et Richardson, D. M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(7), 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
- Boettcher, T. J., Gautam, S., & Cook, J. (2021). *L'impact du nerprun envahissant sur les services écosystémiques et son potentiel de production de bioénergie : une revue*. *Journal of Sustainable Forestry*. <https://doi.org/10.1080/10549811.2021.1992637>
- Bączek, P. et Halarewicz, A. (2019). Effect of Black Cherry (*Prunus serotina*) Litter Extracts on Germination and Growth of Scots Pine (*Pinus sylvestris*) Seedlings. *Polish Journal of Ecology*, 67(2), 137-147. <https://doi.org/10.3161/15052249PJE2019.67.2.004>
- Boettcher, T. J., Gautam, S., & Cook, J. (2023). The impact of invasive buckthorn on ecosystem services and its potential for bioenergy production: A review. *Journal of Sustainable Forestry*, 42(2), 218-240.
- Catling, P. M., & Mitrow, G. (2012). *Common buckthorn, European buckthorn, nerprun cathartique, nerprun purgatif*.
- Condrain-Morel, D., & Auger, L. (Été 2023). *Suivi de l'envahissement du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*)*. [Rapport de stage]. Société du parc Jean-Drapeau
- Correa, M., & Lemire, V. (2022, été). *Recommandations et état de l'écosystème forestier : Nerprun cathartique et espèces à statut particulier au mont Bouillé* [Rapport de stage]. Société du parc Jean-Drapeau.

- Colautti, R. I. et MacIsaac, H. J. (2004). A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Diversity and Distributions*, 10(2), 135-141. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00061.x>
- Colautti, R. I. et MacIsaac, H. J. (2004). A neutral terminology to define ‘invasive’ species. *Diversity and Distributions*, 10(2), 135-141. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00061.x>
- Condrain-Morel, D., & Auger, L. (Été 2023). *Suivi de l’envahissement du nerprun cathartique (Rhamnus cathartica)*. Société du Parc Jean-Drapeau.
- Council, I. U. C. N. (2000, February). Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. In *Prepared by the IUCN SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG) and approved by the 51st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland*.
- Craves, J. A. (2015). Birds that Eat Nonnative Buckthorn Fruit (*Rhamnus cathartica* and *Frangula alnus*, *Rhamnaceae*) in Eastern North America. *Natural Areas Journal*, 35(2), 279-287. <https://doi.org/10.3375/043.035.0208>
- Croft, E. M. (2022). *Non-chemical European buckthorn (*Rhamnus cathartica*) removal effectiveness and costs compared to chemical removal methods* [Thesis, University of Wisconsin--Stout]. <https://minds.wisconsin.edu/handle/1793/83562>
- Crowley, S. L., Hinchliffe, S. et McDonald, R. A. (2017). Conflict in invasive species management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(3), 133-141. <https://doi.org/10.1002/fee.1471>
- Curtis, A. N. et Bidart, M. G. (2021). Increased Temperature Influenced Growth and Development of *Lithobates pipiens* Tadpoles Exposed to Leachates of the Invasive Plant European Buckthorn (*Rhamnus cathartica*) and a Triclopyr Herbicide. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 40(9), 2547-2558. <https://doi.org/10.1002/etc.5142>
- D’Antonio, C. et Flory, S. L. (2017). Long-term dynamics and impacts of plant invasions. *Journal of Ecology*, 105(6), 1459-1461. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12879>
- Dandelot, S., Verlaque, R., Dutartre, A. et Cazaubon, A. (2005). Ecological, Dynamic and Taxonomic Problems Due to *Ludwigia* (Onagraceae) in France. *Hydrobiologia*, 551(1), 131-136. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-4455-0>
- De Kort, H., Mergeay, J., Jacquemyn, H. et Honnay, O. (2016). Transatlantic invasion routes and adaptive potential in North American populations of the invasive glossy buckthorn, *Frangula alnus*. *Annals of Botany*, 118(6), 1089-1099. <https://doi.org/10.1093/aob/mcw157>
- Dolan, R. W. (2015). *Implication communautaire pour résoudre un problème de longue date lié aux espèces envahissantes : aspects de l’écologie civique en pratique*.
- Dolinski, L. F., Bal, T. L., Webster, C. R. et Resh, S. C. (2024). Assessing the Utility of a Native Pathogenic Fungus as a Biocontrol Alternative to Herbicide on Invasive Buckthorns in Forests of Upper Michigan. *Natural Areas Journal*, 44(2). <https://doi.org/10.3375/2162-4399-44.2.57>

- Ecopro. (2011, 16 décembre). Common Buckthorn: An Exotic Invasive Plant Fact Sheet. *Ecological Landscape Alliance*. <https://www.ecolandscaping.org/12/landscape-challenges/invasive-plants/common-buckthorn-an-exotic-invasive-plant-fact-sheet/>
- Fernandez, C., Monnier, Y., Santonja, M., Gallet, C., Weston, L. A., Prévosto, B., Saunier, A., Baldy, V. et Bousquet-Mélou, A. (2016). The Impact of Competition and Allelopathy on the Trade-Off between Plant Defense and Growth in Two Contrasting Tree Species. *Frontiers in Plant Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00594>
- Flora Québeca. (2019). Glossaire de botanique. Repéré à <https://www.floraquebeca.qc.ca/glossairede-botanique/>
- Ferus, P., Menčík, K. et Konôpkova, J. (2020). Allelopathic potential of *Juglans nigra* L. to control the invasive tree-of-heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). *Allelopathy Journal*, 49(2), 177-188. <https://doi.org/10.26651/allelo.j/2020-49-2-1263>
- Forestestrie. (2019, 6 octobre). Le nerprun cathartique. *Forêt Estrie*. <https://foret-estrie.ca/amenagement/sylviculture/le-nerprun-cathartique/>
- Gassmann, A., Tosevski, I. et Skinner, L. (2008). Use of native range surveys to determine the potential host range of arthropod herbivores for biological control of two related weed species, *Rhamnus cathartica* and *Frangula alnus*. *Biological Control*, 45(1), 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.12.004>
- Gavier-Pizarro, G. I., Radeloff, V. C., Stewart, S. I., Huebner, C. D. et Keuler, N. S. (2010). Rural housing is related to plant invasions in forests of southern Wisconsin, USA. *Landscape Ecology*, 25(10), 1505-1518. <https://doi.org/10.1007/s10980-010-9516-8>
- Gouvernement du Québec. (2025). *Nerprun cathartique*. Québec.ca. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/flore/fiches-especes-floristiques/nerprun-cathartique>
- Gouvernement du Québec. (s. d.). *À savoir sur les pesticides*. Dans Québec.ca. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/protection-de-l'environnement/pesticides/savoir-pesticides>
- Graham, S., Metcalf, A. L., Gill, N., Niemiec, R., Moreno, C., Bach, T., Ikutegbe, V., Hallstrom, L., Ma, Z. et Lubeck, A. (2019). Opportunities for better use of collective action theory in research and governance for invasive species management. *Conservation Biology*, 33(2), 275-287. <https://doi.org/10.1111/cobi.13266>
- Grunzweig, L., Spiering, D. J., Labatore, A. et Warren, R. J. (2015). Non-native plant invader renders suitable habitat unsuitable. *Arthropod-Plant Interactions*, 9(6), 577-583. <https://doi.org/10.1007/s11829-015-9402-z>
- Heimpel, G. E., Frelich, L. E., Landis, D. A., Hopper, K. R., Hoelmer, K. A., Sezen, Z., Asplen, M. K. et Wu, K. (2010). European buckthorn and Asian soybean aphid as components of an extensive invasional meltdown in North America. *Biological Invasions*, 12(9), 2913-2931. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9736-5>

- Heneghan, L., Rauschenberg, C., Fatemi, F., & Workman, M. (2004). European buckthorn (*Rhamnus cathartica*) and its effects on some ecosystem properties in an urban woodland. *Ecological Restoration*, 22(4), 275-280.
- Irosoft, architecture de gestion de l'information législative-legal information management system. (s. d.). - *Code de gestion des pesticides*. Récupéré le 6 mars 2025 de <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/P-9.3,%20r.%201?&cible=>
- Klionsky, S., Amatangelo, K. et Waller, D. (2011). Above- and Belowground Impacts of European Buckthorn (*Rhamnus cathartica*) of Four Native Forbs. *Restoration Ecology*, 19(6), 728-737. doi: 10.1111/j.1526-100X.2010.00727.x.
- Knight, K. S., Kurylo, J. S., Endress, A. G., Stewart, J. R. et Reich, P. B. (2007). Ecology and ecosystem impact of common buckthorn (*Rhamnus cathartica*): a review. *Biological Invasions*, 9(8), 925-937. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9091-3>
- Krasny, M. E., Russ, A., Tidball, K. G. et Elmquist, T. (2014). Civic ecology practices: Participatory approaches to generating and measuring ecosystem services in cities. *Ecosystem Services*, 7, 177-186. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.11.002>
- Kurylo, J. et Endress, A. G. (2012). *Rhamnus cathartica*: Notes on Its Early History in North America. *Northeastern Naturalist*, 19(4), 601-610. <https://doi.org/10.1656/045.019.0405>
- Kurylo, J. S., Knight, K. S., Stewart, J. R. et Endress, A. G. (2007). *Rhamnus cathartica*: Native and naturalized distribution and habitat preferences¹. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 134(3), 420-430. [https://doi.org/10.3159/1095-5674\(2007\)134\[420:RCNAND\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3159/1095-5674(2007)134[420:RCNAND]2.0.CO;2)
- Laabassi, A. (2024). *Rapport de stage professionnel 1 (ENV7501) : Gestion du nerprun cathartique au parc Jean-Drapeau : Stratégies et méthodologies de contrôle*. Université du Québec à Montréal.
- Lavoie, C. (2019). 50 plantes envahissantes: protéger la nature et l'agriculture. Les publications du Québec.
- Lavoie, C., Guay, G. et Joerin, F. (2014). Une liste des plantes vasculaires exotiques nuisibles du Québec: nouvelle approche pour la sélection des espèces et l'aide à la décision. *Écoscience*, 21(2), 133-156. <https://doi.org/10.2980/21-2-3703>
- Lépidoptères. (2015). Récupéré le 30 mars 2025 de <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26515431/lepidopteres>
- Madeppa, V. (2023). *Invasive buckthorn mapping: A UAV-based approach utilizing machine learning, GIS, and remote sensing techniques in the Upper Peninsula of Michigan* [Mémoire de maîtrise, Michigan Technological University]. Open Access Master's Report. <https://doi.org/10.37099/mtu.dc.etdr/1544>
- Miller, J. H., Manning, S. T. et Enloe, S. F. (2013). *A management guide for invasive plants in southern forests* (SRS-GTR-131). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. <https://doi.org/10.2737/SRS-GTR-131>

Magnoux A., Cogliastro A. et Pellerin S. 2017. Évaluation de la qualité écologique des secteurs forestiers du mont Bouillé de l'Île Sainte-Hélène. Rapport remis à la Société du parc Jean-Drapeau. Institut de recherche en biologie végétale. 57 p.

Managing invasive common buckthorn (*Rhamnus cathartica*) in the Midwest US. (2024, 5 novembre). *Natural History of Ecological Restoration*.
<https://mbgecologicalrestoration.wordpress.com/2024/11/05/managing-invasive-common-buckthorn-rhamnus-cathartica-in-the-midwest-us/>

Mason, N. W. H., Burge, O., Price, R., Sprague, R., Dymond, J., Watt, M., Roberts, T., Paul, T., Richardson, B., Rolando, C., Wyse, S., Hulme, P. E., Stahlmann-Brown, P., Awatere, S. et Peltzer, D. A. (2021). Integrating across knowledge systems to drive action on chronic biological invasions. *Biological Invasions*, 23(2), 407-432.
<https://doi.org/10.1007/s10530-020-02388-1>

McCay, T. S., & McCay, D. H. (2009). Processes regulating the invasion of European buckthorn (*Rhamnus cathartica*) in three habitats of the northeastern United States. *Biological Invasions*, 11, 1835-1844.

Michigan Department of Natural Resources (MDNR). (2012). *Common buckthorn – Best control practices*. Michigan Natural Features Inventory. <https://mnfi.anr.msu.edu/invasive-species/CommonBuckthornBCP.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2014). *Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec : La faune et la flore aquatique – La flore*.
http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-floresituationsCauses.htm#especes_fragiles

Nininahazwe, F., Varin, M. et Théau, J. (2023). Mapping common and glossy buckthorns (*Frangula alnus* and *Rhamnus cathartica*) using multi-date satellite imagery WorldView-3, GeoEye-1 and SPOT-7. *International Journal of Digital Earth*, 16(1), 31-42.
<https://doi.org/10.1080/17538947.2022.2162136>

Pergams, O. R. W., & Norton, J. E. (2006). Traiter une seule tige peut tuer l'arbuste tout entier : Une évaluation scientifique des méthodes de lutte contre le nerprun. *Journal des espaces naturels*, 26(3), 300–309. [https://doi.org/10.3375/0885-8608\(2006\)26\[300:TASSCK\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3375/0885-8608(2006)26[300:TASSCK]2.0.CO;2)

Prentis, P. J., Wilson, J. R. U., Dormontt, E. E., Richardson, D. M. et Lowe, A. J. (2008). Adaptive evolution in invasive species. *Trends in Plant Science*, 13(6), 288-294.
<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2008.03.004>

Pulling, a. W. –manual & mechanical control techniques chapter 1–manual & mechanical control techniques.

Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., Jeschke, J. M., Kühn, I., Liebhold, A. M., Mandrak, N. E., Meyerson, L. A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H. E., Seebens, H., ... Richardson, D. M. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6), 1511-1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>

- Qaderi, M. M., Clements, D. R., & Cavers, P. B. (2009). The biology of Canadian weeds. 139. *Rhamnus cathartica* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 89(1), 169-189
- Ricciardi, A. et Cohen, J. (2007). The invasiveness of an introduced species does not predict its impact. *Biological Invasions*, 9(3), 309-315. <https://doi.org/10.1007/s10530-006-9034-4>
- Richardson, D. M. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6(2), 93–107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>
- Richardson, D. M. et Rejmánek, M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions*, 17(5), 788-809. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x>
- Rolando, C. A., Richardson, B., Paul, T. S. H. et Somchit, C. (2021). Refining tree size and dose-response functions for control of invasive *Pinus contorta*. *Invasive Plant Science and Management*, 14(2), 115-125. <https://doi.org/10.1017/inp.2021.7>
- Schuh, M. et Larsen, K. J. (2015). *Rhamnus cathartica* (Rosales: Rhamnaceae) Invasion Reduces Ground-Dwelling Insect Abundance and Diversity in Northeast Iowa Forests. *Environmental Entomology*, 44(3), 647-657. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv050>
- Schulte, L. A., Mottl, E. C. et Palik, B. J. (2011). The association of two invasive shrubs, common buckthorn (*Rhamnus cathartica*) and Tartarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), with oak communities in the midwestern United States. *Canadian Journal of Forest Research*, 41(10), 1981-1992. <https://doi.org/10.1139/x11-112>
- Schuster, M. J., Wragg, P. D. et Reich, P. B. (2021). Phenological niche overlap between invasive buckthorn (*Rhamnus cathartica*) and native woody species. *Forest Ecology and Management*, 498, 119568. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119568>
- Schuster, M. J., Wragg, P. D., Roth, A. M., Bockenstedt, P., Frelich, L. et Reich, P. B. (2025). La revégétalisation des graminées *Elymus* supprime l'espèce envahissante *Rhamnus cathartica* dans les sous-bois des forêts décidues. *Ecological Engineering*, 210, 107438. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2024.107438>
- Schuster, M. J., Wragg, P. D., Roth, A. M., Bockenstedt, P., Frelich, L. E. et Reich, P. B. (2022). Using plants to control buckthorn (*Rhamnus cathartica*): Improved biotic resistance of forests through revegetation. *Ecological Engineering*, 182, 106730. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106730>
- Simonin, K. A. (2000). *Elymus canadensis*. In Fire Effects Information System. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. Disponible sur : <https://www.fs.usda.gov/database/feisplants/graminoid/elecan/all.html> [Consulté le 11 mars 2025].
- Société du parc Jean-Drapeau. (2021). *Plan directeur de conservation, d'aménagement et de développement du parc Jean-Drapeau 2020-2030*. Montréal : parc Jean-Drapeau

- Sprague, R., Hulme, P. E., Nuñez, M. A. et Peltzer, D. A. (2022). How to link people, government, and science in effective large-scale management of invasive trees. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 970763. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.970763>
- Stone, A. F. (2024). Développement d'études à long terme évaluant le potentiel de *Chondrostereum purpureum* comme mycobioctronôle sur le nerprun invasif [Mémoire de baccalauréat, Michigan Technological University]. Digital Commons @ MTU. <https://digitalcommons.mtu.edu/undergrad-work/1>
- Tcr-admin. (2024, 12 juillet). *Lutte aux nerpruns cathartiques et bourdaines sur l'Île-des-Grandes-Battures*. Table de concertation régionale - Haut-Saint-Laurent Grand Montréal. <https://echosaintlaurent.org/lutte-aux-nerpruns-cathartiques-sur-lile-des-grandes-battures/>
- Vanderhoeven, S., Branquart, E., Grégoire, J.-C. et Mahy, G. (2006). *Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon*.
- Vincent, M. (2006). Allelopathic effect of the fruit of European buckthorn, *Rhamnus cathartica* L. Honor's thesis. The University of Winnipeg, Winnipeg.
- Wafer, A., Culley, T. M., Stephens, K., & Stewart, J. R. (2020). Genetic comparison of introduced and native populations of common buckthorn (*Rhamnus cathartica*), a woody shrub introduced into North America from Europe. *Invasive Plant Science and Management*, 13(2), 68–75. <https://doi.org/10.1017/inp.2020.13>
- Warren, R. J., Labatore, A. et Candeias, M. (2017). Allelopathic invasive tree (*Rhamnus cathartica*) alters native plant communities. *Plant Ecology*, 218(10), 1233-1241. <https://doi.org/10.1007/s11258-017-0766-2>
- Warren, R., Labator, A. et Candeias, M. (2017). Allelopathic invasive tree (*Rhamnus cathartica*) alters native plant communities. *Journal of Plant Ecology*, 218, 1233-1241. DOI 10.1007/s11258-017-0766-2.
- Wragg, P. D., Schuster, M. J., Roth, A. M., Bockenstedt, P., Frelich, L. E. et Reich, P. B. (2021). Revegetation to slow buckthorn reinvasion: strengths and limits of evaluating management techniques retrospectively. *Restoration Ecology*, 29(1), e13290. <https://doi.org/10.1111/rec.13290>
- Zouhar, K. (2011). *Rhamnus cathartica*, *R. davurica*. Dans Fire Effects Information System [En ligne]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. <https://www.fs.usda.gov/database/feis/plants/shrub/rhaspp/all.html>

Annexe 01. Figures descriptives des méthodologies



Figure 1 : À droite, nerprun bourdaine.

Figure 2 : À gauche, nerprun cathartique.

Tiré de Madeppa, 2023.

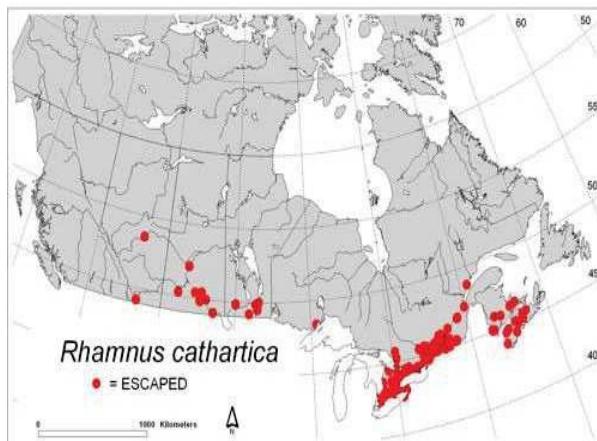


Figure 3 : Distribution du nerprun cathartique au Canada, déterminée à partir de spécimens conservés dans les herbiers canadiens.

Tiré de Catling & Mitrow, 2012



Figure 4 : Des bénévoles éliminent le chèvrefeuille de l'Amour, une espèce non indigène envahissante, lors du FC-HRP 2012 à Indianapolis, Indiana. Crédits photo : Richard Spahr.

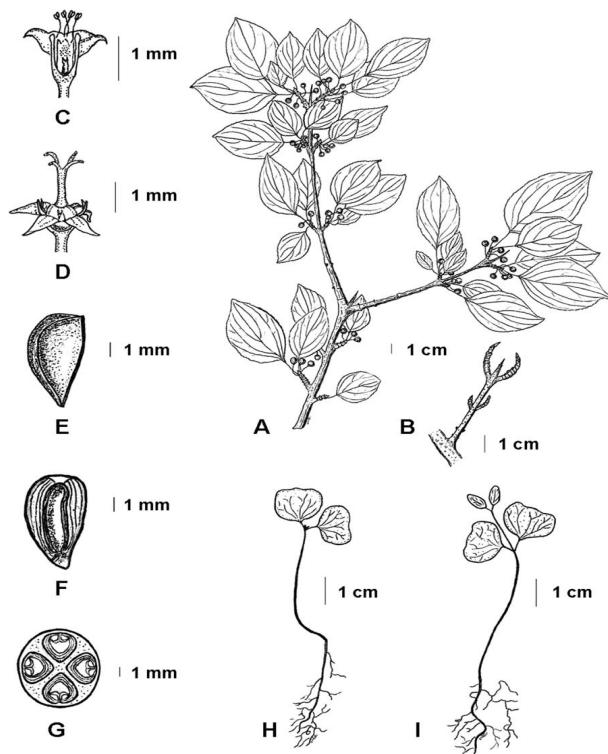


Figure 5 : Différentes parties de *Rhamnus cathartica* L. : (A) Branche portant des fruits, (B) Rameau en hiver, (C) Fleur mâle, (D) Fleur femelle, (E) Graine vue latérale, (F) Graine avec cotylédons et endosperme, (G) Fruit contenant quatre graines, (H) Jeune plantule avec cotylédons, (I) Plantule développant ses premières vraies feuilles.

Tiré de : Qaderi *et al.*, 2009.



Figure 6 : Parcelles dans quatre unités de gestion après retrait du nerprun. Les unités A et B ont été ensemencées avec du ray-grass sauvage (*Elymus spp.*) et de la rudbeckie trilobée (*Rudbeckia triloba*, B), tandis que les unités C et D non ensemencées montrent une prédominance du nerprun cathartique.

Tiré de Wragg *et al.*, (2021)



Figure 7 : Les berges de Fall Creek à Indianapolis, Indiana : Avant et après l'élimination du chèvrefeuille de l'Amour par des bénévoles. Crédit photo : Richard Spahr.

Tiré de Dolan, 2015



Figure 8 : Système racinaire du nerprun après arrachage à l'aide de *l'extractigator*. (À gauche)

Figure 9 : Quadrat après traitement avec géotextile. (À droit)



Figure 10 : Quadrat avant arrachage manuel



Figure 11 : Quadrat après arrachage manuel

Les deux figures 2 et 3 sont prises par les stagiaires de l'été 2023



Figure 12 : Quadrat exposé au soleil, caractérisé par une canopée plus clairsemée (À gauche), suite à une coupe DHP. Les repousses de nerprun y sont plus agressives et plus intenses.

Figure 13 : Quadrat plus ombragé (À droite), où les repousses de nerprun se manifestent de manière moins aggressive.



Figure 14 : Application de gel de *C. purpureum* sur les tiges coupées de nerprun. (À gauche)

Figure 15 : Évaluation post-traitement : décoloration et zonation sur tige coupée. (À droite)

Tiré de Stone, 2024



Figure 16 : Application de *C. purpureum* par injection

Tiré de Stone, 2024



Figure 17 : Application d'herbicide sur une souche de nerprun fraîchement coupée.

Tiré de tcr-admin, 2024



Figure 18 : Un extractigator

Tiré de <https://extractigator.com/>

Annexe 02. Sélection d'espèces végétales pour les futures plantations au parc Jean-Drapeau.

	Nom latin	Statut au Québec selon MELCCFP et les experts	Besoin en lumière	Condition en humidité	Condition du sol	Compétitivité et espèce associe	Pépinières
L'Orme liège	<i>Ulmus thomasii</i>	Espèce menacée	Friches semi-ouvertes	Préfère les sols humides	Sols rocheux	Pourrait être un bon concurrent au nerprun cathartique	Achat en ligne uniquement Arbre en ligne.com
Pruche du Canada	<i>Tsuga canadensis (L.) Carrière</i>	Pas une espèce rare, mais sa croissance est lente et sa régénération difficile.	Très tolérante à l'ombre.	Préfère des stations humides et fraîches.	S'adapte bien à des sols variés, avec une préférence pour les sols humides.	Peut coexister avec le pin blanc, l'épinette rouge, et l'érythrine à sucre en peuplements mixtes.	Arbo-Quebecium JARDIN 2M
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i>	Aucun	Tolère bien l'ombre	Sols humides et bien drainés	Limoneux et argileux	Arbre caractéristique du sous-étage des forêts de l'est du Canada	La pépinière rustique
Tilleul d'Amérique	<i>Tilia americana</i>	Aucun	Tolère très bien l'ombre	Versants humides	Préfère les sols riches en matière organique	Associé à érable, hêtre, frêne, chêne.	Arbo-Quebecium
Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis</i>	Espèce emblématique	Tolère modérément bien l'ombre	Performe bien dans les milieux humides	Sols riches, humides	Associé à Hêtre, érable à sucre, tilleul, pruche du Canada,	Arbres en ligne.com Pépinière cassenoisette
Ostryer de Virginie	<i>Ostrya virginiana</i>	Aucun	Tolère très bien l'ombre	Milieux humides	Versants et crêtes bien drainés	Arbre de sous-étage des forêts feuillues	Arbo-Quebecium

Orme d'Amérique	<i>Ulmus americana</i>	Aucun	Tolère modérément bien l'ombre	Stations humides et plaines alluviales	Loams sableux ou graveleux riches	Compétitif en terrains humides.	Pépinière cassenoisette Arbo-Quebecium
Hêtre à grandes feuilles	<i>Fagus grandifolia</i>	Aucun	Tolère très bien l'ombre	Versants humides et bien drainés	Basses terres fertiles, souvent dans les forêts climax	Associe à Érable à sucre, bouleau jaune, pruche du Canada	Arbo-Quebecium Arbres en ligne.com
Orme rouge	<i>Ulmus fulva</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Ombre légère	Pousse mieux dans un sol humide et bien drainé	Sol loameux, ou dans un sol loameux et argileux	Compétitif en milieux humides et variés.	Pépinière St-Nicolas
Caryer cordiforme	<i>Carya cordiformis</i>	Aucun	Tolère modérément bien l'ombre	Basses terres humides	Sols riches plus élevés	Mélangé à d'autres feuillus	Jardin2m Arbres en ligne
Arbustes							
Sureau rouge	<i>Sambucus racemosa</i>	Commun dans le sud de la province	Mi-tolérant à l'ombre.	Préfère les sols modérément humides.	Les sols bien drainés, légèrement acides à neutres.	Capable de concurrencer le nerprun grâce à sa phénologie.	Pépinière aux Arbres Fruitiers Botanix Jardin Lauzon
Ronce odorante	<i>Rubus odoratus</i>	Elle ne se trouve pas en grande densité au QC	Mi-tolérante.	Préfère les sols humides.	Préfère les sols bien drainés et riches.	Compétitive dans son habitat naturel, capable de se propager et de former des fourrés denses.	JARDIN 2M Botanix Jardin Lauzon
Ronce à flagelle	<i>Rubus flagellaris Willd</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Tolère modérément bien l'ombre	Milieux modérément humides.	Variété de conditions de sol, des milieux mésiques aux conditions plus sèches	Grande capacité à se propager vigoureusement grâce à ses racines fibreuses et à son auto-ensemencement.	En ligne uniquement aux États-Unis

Staphylier à trois folioles	<i>Staphylea trifolia</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Tolère l'ombre, s'épanouit de l'ombre partielle à complète.	Préfère les environnements humides.	Favorise les sols riches en calcium.	Forme rapidement des fourrés denses.	Arbo-Quebecium PÉPINIÈRE DU GOLF AMERICANUM
Le noisetier d'Amérique	<i>Corylus americana</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Tolère le soleil à mi-ombre.	Préfère les sols bien drainés et humides, mais peut aussi s'adapter à des conditions plus sèches.	S'adapte bien à une grande variété de sols, peu exigeant sur la qualité et le type de sol.	Peut devenir encombrant si planté trop près des réseaux de tubulure dans les érablières.	Les Jardineries St-Ambroise Les Amandes du Québec
Amélanchier gracieux	<i>Amelanchier amabilis</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Plein soleil ou à mi-ombre	Humidité modérée	Sol souvent calcaires	Il est capable de s'adapter et de concurrencer facilement différentes espèces.	Pépinière Jasmin botanix.com
Cornouiller à feuilles alternes	<i>Cornus alternifolia</i>	Aucun	Tolère bien l'ombre	Préfère les sols humides.	Sols profonds et bien drainés	En sous-étage dans les forêts à feuilles caduques ouvertes	Arbo-Quebecium
Lianes							
Ménisperme du Canada	<i>Menispermum canadense</i>	Aucun	Tolère le mi-ombre	Préfère les environnements humides.	Sol suffisamment frais, riche humide mais bien drainé.	S'établit bien, utilisant des supports pour maximiser son exposition à la lumière et concurrencer efficacement les espèces voisines.	Aiglon Indigo, mais non disponible pour la vente au détail
Celastrus							

Bourreau des arbres	<i>Celastrus scandens</i>	Aucun	Tolère la mi-ombre	Sol frais	Argileux, limoneux, sableux, à texture grossière, rocheux	S'établit bien dans son environnement.	Jardin2m
Herbacées							
Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>	Espèce vulnérable	Mi-tolérante	Adaptée aux sols humides, mais peut tolérer des conditions moins humides.	Prospère sur des sols limoneux, y compris sableux, moyens ou argileux, ainsi que calcaires	Peut être compétitive dans son habitat naturel, notamment dans les érablières et les zones riveraines	EVERWILDE FARMS INC (USA) La vente de grains. Achat en ligne uniquement.
Dentaire laciniée	<i>Cardamine concatenata</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Tolérante à l'ombre, idéale pour les sous-bois.	Préfère les habitats humides, tels que les plaines les zones boisées humides.	Prospère dans les érablières riches en humus et les sols calcaires.	Forte capacité de régénération végétative.	PRAIRIE MOON NURSERY (USA). Disponible pour achat en ligne uniquement
Dentaire géante	<i>Cardamine maxima</i>	Espèce vulnérable	Tolérante à l'ombre, adaptée pour les sous-bois des forêts denses.	Requiert des milieux humides	Favorise les sols calcaires et riches en humus, présents dans les érablières et les frênaies.	Capable de résister à des pressions environnementales grâce à sa croissance en sous-bois et à sa régénération via rhizomes.	Introuvable pour le moment
Sanguinaire du Canada	<i>Sanguinaria canadensis</i>	Espèce vulnérable	Tolérante à l'ombre	Préfère les milieux humides	Préfère les sols humides et riches, typiques des érablières à caryer et à tilleul.	Forme des colonies denses par rhizomes, aidant à concurrencer les invasives.	La Vivacière (USA) En ligne uniquement