

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME DE SUIVI À LONG TERME DE CINQ  
PLANTES MENACÉES OU VULNÉRABLES AU PARC NATIONAL D'OKA

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR  
ANAËL JEAN BASTIDE

MARS 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire 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.01-2006). 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.»

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier mes directeurs de recherche, Andrée Nault et Daniel Gagnon, pour leur soutien, leurs conseils et la façon exceptionnelle dont ils m'ont dirigé tout au long de ce projet. Vos connaissances et vos réflexions ont grandement apporté à cette étude et surtout à moi même. J'ai également apprécié le côté humain de chacun de vous, votre compréhension et votre flexibilité dans les étapes de ce projet. Ce travail de recherche s'est parfaitement déroulé en grande partie grâce à vous.

Merci à Mathieu Lemay, Garde-parc/technicien en milieu naturel, pour sa précieuse aide sur le terrain. Son professionnalisme et sa détermination ont été fabuleux lors de notre collaboration. Il faut également préciser que son sourire et sa bonne humeur, présents en tout temps, m'ont aidé à embellir les belles journées passées au parc national d'Oka.

Andrée Sabourin est un concentré de connaissances en botanique. Il connaît ce parc comme sa poche. Je le remercie pour sa grande contribution au projet, ses réflexions et son partage de connaissances.

Merci à Véronique Vermette, responsable de la conservation et de l'éducation au parc national d'Oka, pour ses idées et son accompagnement sur le terrain.

Je tiens également à remercier Patrick Nantel pour ses multiples contributions, c'est-à-dire son accompagnement sur le terrain, ses réflexions et surtout son partage de publications rares et difficiles à trouver.

Merci aux professionnels du Centre d'étude de la forêt, à mes collègues, étudiants et professeurs, et en particulier à Luc Lauzon et Diane Trempe pour leur aide administrative.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
CHAPITRE I	
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
1.1 Le parc national d'Oka et sa problématique.....	1
1.2 Choix des espèces à suivre.....	2
1.3 Objectifs.....	4
CHAPITRE II	
CARACTÉRISATION DES POPULATIONS.....	5
2.1 Description des espèces sélectionnées.....	5
2.1.1 <i>Podophyllum peltatum</i> (Famille des Berbéridacées).....	5
2.1.2 <i>Taenidia integerrima</i> (Famille des Apiacées).....	9
2.1.3 <i>Desmodium nudiflorum</i> (Famille des Fabacées).....	14
2.1.4 <i>Lysimachia hybrida</i> (Famille des Myrsinacées).....	18
2.1.5 <i>Agastache nepetoides</i> (Famille des Lamiacées).....	21
2.2 Données des années précédentes.....	24
2.2.1 Le podophylle pelté ( <i>Podophyllum peltatum</i> ).....	24
2.2.2 La ténidia à feuilles entières ( <i>Taenidia integerrima</i> ) .....	25
2.2.3 La desmodie nudiflore ( <i>Desmodium nudiflorum</i> ) .....	26
2.2.4 La lysimaque hybride ( <i>Lysimachia hybrida</i> ) .....	26
2.2.5 L'agastache faux-népéta ( <i>Agastache nepetoides</i> ) .....	27
2.3 Localisations.....	28
CHAPITRE III	
PROGRAMME DE SUIVI DES POPULATIONS.....	30

3.1 Méthodes.....	30
3.1.1 Méthode de suivi de <i>Podophyllum peltatum</i> .....	31
3.1.2 Méthode de suivi de <i>Tænidia integerrima</i> .....	33
3.1.3 Méthode de suivi de <i>Desmodium nudiflorum</i> .....	34
3.1.4 Méthode de suivi de <i>Lysimachia hybrida</i> .....	36
3.1.5 Méthode de suivi d' <i>Agastache nepetoides</i> .....	37
3.2 Résultats et discussion.....	39
3.2.1 <i>Podophyllum peltatum</i> .....	39
3.2.2 <i>Tænidia integerrima</i> .....	44
3.2.3 <i>Desmodium nudiflorum</i> .....	51
3.2.4 <i>Lysimachia hybrida</i> .....	55
3.2.5 <i>Agastache nepetoides</i> .....	58
3.3 Conclusion.....	65
CHAPITRE IV	
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	69
RÉFÉRENCES.....	71

## LISTE DES FIGURES

Figure		Page
2.1	Photographie d'un plant de podophylle pelté.....	7
2.2	Photographie d'une fleur de podophylle pelté.....	7
2.3	Photographie d'un plant de ténidia à feuilles entières et de son inflorescence en ombelle.....	10
2.4	Photographie d'un plant de desmodie nudiflore.....	15
2.5	Photographie d'un plant de lysimaque hybride et de ses fleurs.....	19
2.6	Photographie de plants d'agastache faux-népéta.....	22
2.7	Photographie d'un épi floral d'agastache faux-népéta.....	22
2.8	Carte générale de localisation des sites de suivi des cinq plantes à statut particulier sélectionnées.....	29
3.1	Structure de la colonie de podophylle pelté au parc d'Oka le 03/06/11.....	40
3.2	Comparaison de la structure de taille de la colonie de podophylle pelté au parc d'Oka entre les échantillonnages du 03/06/11 et du 04/07/11.....	42
3.3	Comparaison de la structure de taille de la colonie de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 3 au parc d'Oka entre les échantillonnages du 03/06/11 et du 04/07/11.....	46
3.4	Comparaison de la structure de taille des colonies de ténidia à feuilles entières aux oratoires 1 et 3 pour l'échantillonnage du 03/06/11.....	49
3.5	Corrélation entre le pourcentage de plants reproducteurs et la densité pour la population de desmodie nudiflore au parc d'Oka en 2011.....	53
3.6	Évolution du recouvrement de lysimaque hybride le long de transects dans la population du parc d'Oka en 2011.....	56

3.7	Corrélation entre le recouvrement de lysimaque hybride et le sol nu dans les quadrats échantillonnés en 2011.....	56
3.8	Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 1 en 2011.....	59
3.9	Taux de mortalité en fonction de la taille pour la colonie d'agastache faux-népéta au site 1 entre 2010 et 2011.....	59
3.10	Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 3 pour les inventaires du 10/08/11 et du 13/09/11.....	64
3.11	Comparaison de la hauteur moyenne des plants floraux d'agastache faux-népéta des trois colonies en 2011.....	64

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
3.1	Nombre de tiges de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 1 au parc d'Oka aux deux dates d'échantillonnage.....	45
3.2	Inventaire non exhaustif de la grande colonie de desmodie nudiflore au parc national d'Oka en 2011.....	52
3.3	Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 2 en 2011.....	61



## RÉSUMÉ

Le parc national d'Oka héberge une grande richesse floristique et une grande diversité d'habitats dans le sud du Québec, à proximité du Saint-Laurent. Il s'agit également d'une aire protégée qui accueille de nombreux visiteurs chaque année. C'est ici que se situe toute la problématique, car les espèces menacées et vulnérables du parc sont sujettes à une pression anthropique durant l'été. De plus, peu d'études ou de travaux sont menés afin d'évaluer et de protéger cette biodiversité végétale unique. Pour répondre à ce problème, un projet d'instauration de suivi de plantes menacées ou vulnérables a été proposé. Les étapes préliminaires comme le choix des taxons à suivre et la validation terrain, ont été réalisées en 2010 par les collaborateurs de ce projet. Les plantes sélectionnées étaient *Podophyllum peltatum*, *Taenidia integerrima*, *Desmodium nudiflorum*, *Lysimachia hybrida* et *Agastache nepetoides*. Ce mémoire s'est intégré dans ce projet et a pour objectifs d'établir des protocoles de suivi à long terme des populations de ces espèces et de recueillir les données initiales qui serviront de données de référence. Pour ce faire, les plantes sélectionnées ont été étudiées afin de réaliser un protocole spécifique pour chacune d'elles. Le protocole mis en place à l'été 2011 a permis de récolter les premières données. Une seule colonie de *Podophyllum peltatum* a été retrouvée au parc d'Oka avec un effectif de 100 tiges aériennes. Cette population montrait une faible capacité d'expansion. Pour *Taenidia integerrima*, deux colonies se situaient autour des oratoires 1 et 3. Des interventions mécaniques ouvrant la canopée et diminuant la compétition interspécifique devraient permettre à ces colonies de se maintenir. *Desmodium nudiflorum* possédait une population abondante et étendue dans ce parc et montrait un fort potentiel d'expansion. Une corrélation inverse avec le sol nu a été mise en évidence pour la population de *Lysimachia hybrida* qui est dense, abondante mais peu étendue. Cette espèce est peu connue et une de ses caractéristiques de produire des racines aux nœuds de la tige a été observée. Pour *Agastache nepetoides*, la comparaison de trois colonies a mis en évidence différentes structures de taille et différentes abondances. Des interventions augmentant la luminosité et diminuant la compétition interspécifique devraient permettre la sauvegarde de ces colonies. Les premiers résultats obtenus seront complétés les années qui suivent afin de caractériser et de pérenniser ces populations sur le long terme et d'enrichir nos connaissances sur ces espèces.

MOTS CLÉS : *Podophyllum peltatum*, *Taenidia integerrima*, *Desmodium nudiflorum*, *Lysimachia hybrida*, *Agastache nepetoides*, suivi.

## CHAPITRE I

### INTRODUCTION GÉNÉRALE

#### 1.1. Le parc national d'Oka et sa problématique

Le parc national d'Oka, avec une superficie de 23,7 km<sup>2</sup>, est situé à environ 30 kilomètres à l'ouest de l'île de Montréal, sur la rive nord du lac des Deux-Montagnes. Il est sur les territoires des municipalités d'Oka, de Saint-Joseph-du-Lac et de Pointe-Calumet, qui sont tous dans la municipalité régionale de comté de Deux-Montagnes, dans la région des Laurentides.

Le parc national est géré par le gouvernement québécois à travers la Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ). Malgré sa petite taille, il est bien connu pour ses infrastructures récréo-touristiques diverses et de qualité, comme sa vaste plage sablonneuse, ses pistes cyclables, ses sentiers de randonnée pédestre et son camping. Il est également connu du grand public grâce à son histoire. En effet, la colline du Calvaire et les vergers adjacents dans le parc d'Oka ont été désignés comme site historique en 1982. Ce site patrimonial est unique en Amérique du nord grâce à ses quatre oratoires et ses trois chapelles qui furent construites entre 1740 et 1742 (SÉPAQ, [www.sepaq.com](http://www.sepaq.com)).

Mais ce qui est moins bien connu, c'est que ce parc a également la particularité d'héberger une grande richesse floristique. En effet, une étude sur sa flore, réalisée par André Sabourin en 2008 et 2009 (Sabourin et Vermette, 2010), a mis en évidence sa biodiversité végétale et sa diversité d'habitats remarquables. Quatorze groupements végétaux qui abritent au total 678 taxons vasculaires ont été inventoriés

dans cette étude. Certains de ces groupements sont reconnus pour leur diversité floristique et sont représentatifs de la région sud du Québec : les milieux sablonneux ouverts et hauts rivages, les pinèdes à pin blanc et chêne rouge, les érablières à caryer et les érablières à érable argenté. Parmi ces 678 espèces vasculaires, 35 sont en situation précaire et rares au Québec (Sabourin et Vermette, 2010). Cette richesse exceptionnelle d'habitats et d'espèces illustre clairement le rôle clé que joue le parc d'Oka dans la conservation des plantes rares du Québec (Nault, Sabourin et Nantel, 2011).

La plage, le site patrimonial d'importance, ou encore d'autres activités récréatives du parc, attirent près de 700 000 visiteurs par an ([www.sepaq.com](http://www.sepaq.com)). Cette fréquentation en masse exerce une forte pression sur les écosystèmes et fragilise sa biodiversité, et peut causer des pertes irréversibles d'espèces et d'habitats. Il s'est donc avéré essentiel de mettre en place un projet, ayant pour objectif principal, de protéger un échantillon d'espèces représentatives des groupements végétaux typiques de cette région. Ce projet permet de suivre les espèces sélectionnées du parc national d'Oka, afin d'examiner l'évolution des populations, de les protéger et de les sauvegarder sur le long terme en prenant des mesures appropriées. Il a été mandaté par la SÉPAQ à Andrée Nault. Pour des espèces menacées ou vulnérables, les suivis consistent à détecter leur présence dans l'habitat, dénombrer les individus, et surveiller l'état des populations.

## **1.2. Choix des espèces à suivre**

L'inventaire des plantes rares dans le parc d'Oka a été réalisé dans l'étude de Sabourin et Vermette (2010). Grâce à ces travaux, la première étape, réalisée par les collaborateurs avant mon intégration, a été de procéder au choix des espèces et de

valider leur localisation et leur abondance sur le terrain (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Les ressources permettant de suivre les espèces à statut précaire sont limitées au parc d'Oka, c'est pourquoi il a été indispensable de choisir judicieusement les taxons à suivre. Une analyse de priorisations a donc été effectuée, en utilisant certains critères liés à la conservation (exemple : degré de rareté) et d'autres à la gestion (exemple : accessibilité) (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Cette méthode a ainsi permis de classer les plantes rares et menacées par ordre de priorité. Les quatre espèces qui sont ressorties prioritaires sont les suivantes : la ténidia à feuilles entières (*Tænidia integerrima*), l'agastache faux-népéta (*Agastache nepetoides*), le podophylle pelté (*Podophyllum peltatum*) et la desmodie nudiflore (*Desmodium nudiflorum*). À ces quatre, s'ajoute la lysimaque hybride (*Lysimachia hybrida*) afin que chacun des groupements floristiques d'intérêt soient représentés. La validation terrain s'est déroulée au printemps et à l'été 2010.

Le choix des espèces et la validation terrain étant réalisés par les collaborateurs du projet, mon travail de recherche visait donc à développer un programme de suivi à long terme de ces cinq plantes rares et menacées au parc national d'Oka. Le suivi devrait être simple et rapide afin d'être accessible aux biologistes non spécialisés. Très peu de suivis de plantes rares et menacées ont été réalisés dans ce parc. Cette constatation était d'autant plus étonnante car sa richesse floristique et sa diversité d'habitat étaient reconnues par la communauté scientifique, comme uniques dans l'extrême sud du Québec, à proximité du Saint-Laurent. Il faut également rappeler que la *Loi sur les espèces en péril* oblige les gestionnaires d'aires protégées à faire le suivi des espèces présentes sur leurs territoires (Nature Québec, 2008).

### 1.3. Objectifs

Cette étude visait deux principaux objectifs. Le premier était d'établir des protocoles de suivi à long terme de populations des cinq plantes menacées sélectionnées. Il était effectivement nécessaire de mettre en place un suivi spécifique à chaque espèce car elles ne possèdent pas les mêmes caractéristiques. Cette étude documente également des habitats représentatifs dans cette région puisque les taxons choisis représentent quatre groupements végétaux d'importance.

Le deuxième objectif de ce projet de recherche était de recueillir les données initiales. Celles-ci serviront de données de référence au programme de suivi et pourront être complétées les années suivantes. Les informations recueillies étaient nécessaires à l'évaluation de l'état des populations suivies. Elles étaient également utilisées afin de décider des mesures de protection à mettre en place pour la conservation de ces plantes ainsi que de leurs habitats.

Ce projet avait également des sous-objectifs tels que la réalisation d'un échéancier de suivi à long terme et la réalisation d'un scénario d'analyse des données. Ceci permet de faciliter le travail du chargé de suivi et permet aux employés occasionnels du parc, de même qu'aux bénévoles, d'avoir des outils afin de continuer le suivi avec efficacité.

## CHAPITRE II

### CARACTÉRISATION DES POPULATIONS

#### 2.1 Description des espèces sélectionnées

Afin d'identifier la meilleure façon de faire le suivi de chaque espèce, il s'avère indispensable de réaliser un état de connaissances pour les taxons choisis. Cette recherche d'informations porte sur la description morphologique, la biologie, la phénologie, l'écologie, ainsi que l'habitat de ces espèces.

##### 2.1.1 *Podophyllum peltatum* (Famille des Berbéridacées)

- Description morphologique

Le podophylle pelté est une plante herbacée vivace et dressée de 30 à 50 cm de haut. Les tiges aériennes émergent d'un système de rhizomes enfouis à faible profondeur dans le sol, mesurant environ 6 mm d'épaisseur et pouvant aller jusqu'à un mètre de longueur. Chaque ramification donne naissance à une tige aérienne unique. On distingue les tiges végétatives des tiges fertiles par le nombre de feuilles. En effet, les tiges végétatives portent une seule feuille alors que les fertiles en portent deux (Benner et Watson, 1989 ; Jones et Watson, 2001). Foerste (1884) a observé que la tige florale est le prolongement du rhizome, mais que la tige végétative révèle un bourgeon à sa base.

Les feuilles du podophylle pelté sont vertes pâles, profondément lobées ou palmatifides (feuille découpée en lobes disposés en éventail et dont les sinus atteignent environ le milieu du limbe) (figure 2.1). Elles sont aussi peltées, c'est à dire qu'elles sont fixées au pétiole par le centre. Les feuilles de ce taxon sont grandes, avec environ 30 cm de diamètre (FloraQuebeca, 2009).

Chaque tige de cette espèce produit une seule fleur qui est blanche, semi-pendante, penchée et assez grande, de 3 à 5 cm de diamètre (figure 2.2). Elle est portée par un petit pédoncule incliné et axillaire, s'élevant de l'intersection des deux feuilles. Elles ont 6 sépales et 6 ou 9 pétales. Elles possèdent 12 à 18 étamines de couleur jaune ou rarement rouge. Ces fleurs sont le plus souvent suivies par des fruits ovoïdes à sphériques, de type baie charnue verte à jaunâtre de 5 cm de longueur et contenant de 1 à 95 graines (Holm, 1899 ; FloraQuebeca, 2009).

Il existe plusieurs formes rares de l'espèce : la forme *deamii* Raymond qui a la fleur rose et le fruit rouge ou marron ; la forme *polycarpum* Clute qui produit plusieurs fruits réunis en un groupe serré (Foerste, 1884).

- Habitat / Écologie

Les populations du podophylle pelté au Québec semblent résulter de l'introduction à des fins de culture par les populations autochtones (Gagnon *et al.*, 1995). Il est donc rare et se retrouve principalement le long du Saint-Laurent. Cette plante est native des régions boisées humides du sud de l'Ontario, ainsi que de la plupart des régions de l'est des États-Unis. Cette espèce se trouve dans les milieux forestiers, dans les bois décidus riches, humides et ombragés, à la lisière des forêts, dans les fourrés, dans les prairies marécageuses, dans les fossés et les pâturages (Kroon *et al.*, 1991). Au Québec, ce taxon se trouve en général dans les érablières, comme l'érablière à érable à sucre au parc d'Oka.



**Figure 2.1** Photographie d'un plant de podophylle pelté.



**Figure 2.2** Photographie d'une fleur de podophylle pelté.



- Biologie / Phénologie

La pollinisation du podophylle pelté se réalise par les insectes. Plusieurs chercheurs et botanistes ont déterminé sa reproduction sexuée comme étant peu efficace (Swanson et Sohmer, 1976 ; Rust et Roth, 1981 ; Laverty et Plowrig, 1988 ; Crants, 2008). La densité des tiges par clone est relativement constante d'année en année, mais la production de fruits et de graines est variable, tant entre les clones qu'entre les années (Rust et Roth, 1981). Sa fécondité est limitée car ses fleurs ne produisent pas de nectar (Crants, 2008). De plus, entre la floraison et l'établissement des semis de cette plante, il peut y avoir plusieurs événements qui mèneront à l'échec de la reproduction sexuée (pollinisation inadéquate, avortement des fleurs, perte de fruits immatures, échec dans la production de fruits et de graines, prédation des graines et échec de la germination des semis) (Rust et Roth, 1981).

La reproduction végétative se fait par ramification du rhizome. Juste après le début de la floraison, des nouveaux segments de rhizome apparaissent à partir du nœud à la base des tiges. Ces nouveaux segments croissent en même temps que le développement des fruits, puis cette croissance se poursuit après la sénescence des feuilles (Sohn et Policansky, 1977 ; Benner et Watson, 1989 ; Forest, 1995). Ces segments portent les bourgeons des futures tiges du printemps suivant, et le type sexué ou végétatif est déjà déterminé avant la fin de l'été (Benner et Watson, 1989 ; Watson, 1990 ; Forest, 1995). Le type de tige et les conditions du microenvironnement dans lesquelles se développe le nouveau segment du rhizome déterminent la longueur atteinte par celui-ci. Ces pousses sont annuelles mais les pousses sexuées conditionnent la formation de segments plus longs (Benner et Watson, 1989 ; Forest, 1995). Chez le podophylle pelté, comme chez d'autres espèces végétales clonales, les rhizomes peuvent persister pendant plusieurs années (Benner et Watson, 1989 ; Watson, 1990). La propagation végétative est donc beaucoup plus

importante que la reproduction sexuée pour la croissance des populations de podophylle pelté.

Le podophylle pelté fleurit de mai à début juin, soit à la fin de l'épanouissement des feuilles (Swanson et Sohmer, 1976 ; FloraQuebeca, 2009). Les fleurs sont éphémères, avec une durée de vie de 5 à 14 jours. C'est en effet une espèce dite printanière. Au début de sa formation, le fruit est vert, il devient jaune en mûrissant en juillet et août.

### **2.1.2 *Taenidia integerrima* (Famille des Apiacées)**

- Description morphologique

La ténidia à feuilles entières est une plante herbacée, vivace, glabre (dépourvue de poils) à odeur de céleri (figure 2.3). Ses tiges, de couleur verte sombre, sont dressées et de 30 à 90 cm de haut. Elles ont des ramifications vers le sommet (proche de l'apex). Son système racinaire se compose d'une racine pivotante. Ses racines sont tubéreuses (épaissies) et le plus souvent verticales (Werier, 2002). Parfois, sur certains plants, une racine prolifère horizontalement et peut donner naissance à un nouveau plant clonal (Werier, 2002 ; FloraQuebeca, 2009).

Les feuilles de la ténidia à feuilles entières sont alternes et glabres (figure 2.3). Les grandes feuilles sont doublement composées, tandis que les petites (partie supérieure) sont seulement composées. Elles sont divisées deux ou trois fois, en trois segments composés de folioles entières, ovées à elliptiques. La foliole terminale a un pétiole bien distinct tandis que les autres latérales sont généralement sessiles (FloraQuebeca, 2009).



**Figure 2.3** Photographie d'un plant de ténidia à feuilles entières et de son inflorescence en ombelle.

L'ombelle est l'inflorescence typique des espèces de la famille des Apiacées (figure 2.3). Certaines ramifications supérieures des plants de la ténidia à feuilles entières se terminent en ombelles composées de petites fleurs jaunes. À pleine maturité, une ombelle composée comporte environ 12 à 15 ombelles secondaires qui sont largement espacées, donnant à l'ombelle un aspect aéré. Les ombelles secondaires extérieures sont composées de fleurs fertiles et celles qui se trouvent à l'intérieur, de fleurs mâles, mais à peu près la moitié de tous les rayons d'une secondaire portent des fleurs qui sont fertiles (Werier, 2002). Chaque ombelle secondaire se compose majoritairement de 12 fleurs et chaque fleur dispose de 5 pétales jaunes. Les fleurs de ce taxon sont étalées ou (plus souvent) infléchies et apiculées (muni d'une petite pointe terminale) (Lindsey, 1982).

Chaque fleur est finalement remplacée par un fruit qui fait le plus souvent 4 à 5 mm de long et 3 à 4 mm de large. Ces fruits sont de type akènes ovoïdes et étroitement côtelés. Ils sont aptères (dépourvus d'expansion de la membrane), légèrement comprimés latéralement et les nervures sont distinctes (Cronquist, 1982).

- Habitat / Écologie

Dans toute son aire de répartition la ténidia à feuilles entières se retrouve sur des terres arides, rocheuses ou graveleuses, dans des bois ouverts, secs, sur des pentes argileuses et dans des taillis. Cette espèce préfère les sols pauvres composés d'argile, de matières rocheuses, d'un peu de sable (souvent des zones ouvertes). Elle a une préférence pour les sols calcaires, mais peut tolérer des sols non calcaires dans la partie sud de son aire de répartition. Au Québec, elle se situe à la limite nord de son aire de répartition (Werier, 2002 ; FloraQuebeca, 2009).

Il a aussi été remarqué que la ténidia à feuilles entières a une préférence pour des espaces où il y a peu de compétition interspécifique (Werier, 2002 ; FloraQuebeca,

2009). Ces espaces avec peu de compétition comprennent les clairières dans des forêts où la végétation reste clairsemée, les falaises rocheuses, les plages de sable des rivières et des lacs, et les zones où le sol a été appauvri artificiellement. Son incapacité à supporter la compétition avec d'autres espèces est démontrée par son absence dans des prairies naturelles (Werier, 2002).

La ténidia à feuilles entières préfère également une canopée ouverte. Elle se développe fréquemment dans des milieux ouverts, comme des chemins de fer et des routes ou encore en bordure de sentiers (Werier, 2002). Un couvert forestier dense se traduit souvent par moins de production et moins de croissance des tiges florales de ténidia à feuilles entières. Néanmoins, il semble que les plants de cette espèce peuvent produire une certaine quantité de fruits, malgré une fermeture modérée de la canopée (Werier, 2002). Il semble y avoir moins d'individus là où la strate herbacée est dense, mais ceux présents sont très robustes avec de nombreuses ombelles et de fruits par plant (Werier, 2002). Il apparaît alors que des perturbations occasionnelles sont nécessaires aux populations de cette espèce pour leur maintien.

- Biologie / Phénologie

Chez les Apiaceae, bien qu'il existe une auto-compatibilité « presque complète », les caractères de la fleur et de l'inflorescence semblent être spécialisés pour favoriser les croisements (Lindsey 1982 ; Lindsey et Bell, 1985). Chez la ténidia à feuilles entières, cela est dû à la présence de protogynie (les stigmates deviennent réceptifs avant que les étamines n'arrivent à maturité). Comme mentionné dans la partie précédente, les ombelles secondaires extérieures de cette espèce développent des fleurs hermaphrodites, tandis que les ombelles secondaires intérieures sont composées de fleurs mâles (Lindsey, 1982). Ces fleurs hermaphrodites d'une ombelle fleurissent toutes simultanément (avec stigmates réceptifs avant que les étamines soient mures) (Werier, 2002). Lorsque les stigmates des fleurs hermaphrodites

perdent leur réceptivité et que les anthères des fleurs hermaphrodites ne sont plus déhiscentes, il y a développement des fleurs mâles. L'ombelle primaire fleurit d'abord ; après son entière floraison, les ombelles secondaires se développent simultanément. Les différentes tiges séparées d'une même plante ne sont pas complètement synchronisées, ce qui permet parfois la fécondation entre les fleurs des différentes tiges du même plant (Lindsey, 1982). Cette caractéristique est assez rare dans la famille des Apiacées, car la plupart des espèces sont protandres (les étamines sont à maturité avant que les stigmates ne deviennent réceptifs) (Lindsey et Bell, 1985).

La période de floraison commence à la fin du printemps, ou au début de l'été, et dure environ un mois (Werier, 2002). Dans le nord de son aire de répartition, la ténidia à feuilles entières fleurit de la fin mai à juin. La production de graines peut être très élevée. La plupart, voire tous les plants en fleurs peuvent produire des fruits en abondance. La période durant laquelle les fruits de cette espèce sont présents peut durer de la fin juin jusqu'à septembre (Werier, 2002). Ses moyens de dispersion ne sont pas encore très connus. En effet, ces fruits n'ont pas d'épines, ni de poils crochus et aucun autre moyen de s'accrocher aux animaux. Ils semblent tout simplement tomber sur le sol après maturation et se dispersent donc près du plant mère. Lindsey (1984) a montré que même si beaucoup d'insectes visitent les fleurs des espèces de la famille des Apiacées, il existe un degré élevé de spécialisation dans le système de pollinisation. En effet, ces travaux ont même montré qu'il y avait seulement un nombre limité de ces insectes qui sont des pollinisateurs efficaces et importants des fleurs des espèces d'Apiaceae (Lindsey, 1984). Quelques espèces des genres *Thaspium* et *Zizia* sont proches du genre *Taenidia*. Même si les fleurs de certains taxons de ce genre sont fréquentées par de nombreux insectes, elles sont presque entièrement pollinisées par un nombre restreint d'insectes (Lindsey, 1984; Werier, 2002).

Le cycle de vie de ténidia à feuilles entières est très peu connu. En effet, il n'existe pas, à ma connaissance, d'article scientifique portant sur ce sujet. Cependant, les observations de Werier (2002) sont intéressantes. Il a remarqué que la plupart des racines produisaient des « couronnes » (« crown » en anglais) d'où surgissent une ou plusieurs tiges. Il a constaté que, parfois, plus d'une couronne sont produite. Il évoque également que sur certains individus, les racines peuvent proliférer à l'horizontale et produire des « couronnes » supplémentaires à une certaine distance (5 à 10 cm). Pour cette espèce, il existe également très peu d'information sur la viabilité des graines dans la banque de semences (Werier, 2002).

### 2.1.3 *Desmodium nudiflorum* (Famille des Fabacées)

- Description morphologique

La desmodie nudiflore est une plante herbacée vivace. Cette espèce est reconnaissable par la ramification à la base de la tige en une pousse végétative et en une pousse florifère (Isely, 1951 ; Schaal et Smith, 1980). La pousse végétative est feuillée au sommet et mesure de 10 à 30 cm de hauteur, elle est dressée, simple et pubescente. La tige florale est non feuillée, ascendante et mesure environ 40 à 100 cm de hauteur. Elle est également pubescente et généralement simple (Schaal et Smith, 1980 ; FloraQuebeca, 2009).

Les feuilles de la desmodie nudiflore sont regroupées au sommet de la tige végétative (figure 2.4). Il peut y en avoir de 4 à 7. Elles ont trois folioles entières et pétiolées (Isely, 1951). Les deux folioles latérales sont ovées tandis que la terminale est plus longue que large et elliptique.



**Figure 2.4** Photographie d'un plant de desmodie nudiflore.



La desmodie nudiflore possède une inflorescence basilaire. Les fleurs situées au sommet de la tige florale sont roses avec des taches violacées près de la base et mesurent de 6 à 8 mm de long. Elles possèdent des calices bilabiés. Les gousses sont aplaties, séparées en 2 à 4 subdivisions (bi-tri-articulée) et à poils crochus et collants (Isely, 1951 ; FloraQuebeca, 2009).

Afin de récolter un maximum d'informations sur la biologie, l'habitat et l'écologie de cette espèce, la recherche s'est élargie à d'autres taxons proches d'elle, dans le but de repérer des analogies. La desmodie glutineuse (*Desmodium glutinosum*) est une espèce voisine de la desmodie nudiflore. De plus, elle est aussi présente au Québec et parfois les deux taxons se retrouvent dans la même localité, comme c'est le cas de la grande colonie au parc d'Oka. Les deux espèces sont différenciables car la desmodie glutineuse a une inflorescence naissant au sommet de la tige feuillée et sa foliole terminale est acuminée et n'est pas distinctement plus longue que large (Smith, 1975 ; Woods, 2008 ; FloraQuebeca, 2009).

- Habitat / Écologie

La desmodie nudiflore est une plante présente dans les boisés secs. Elle préfère aussi les collines et coteaux sablonneux ou rocheux. Cette espèce se retrouve en général dans des érablières à érable à sucre et hêtre, des chênaies à chêne rouge, chêne blanc et pin blanc (FloraQuebeca, 2009). La desmodie glutineuse, beaucoup plus commune, se retrouve aussi dans les bois secs de l'ouest du Québec. Cependant, Smith (1975) a constaté que les deux espèces se développaient mieux quand elles n'étaient pas à proximité d'autres individus du genre *Desmodium*. Il a également observé dans cette étude qu'un individu de desmodie nudiflore était plus inhibé (moins développé) lorsqu'il poussait à proximité d'un individu de desmodie glutineuse que lorsqu'il était à proximité d'un autre plant de desmodie nudiflore (Smith, 1975).

Isely (1951) souligne que la desmodie nudiflore est rarement suffisamment abondante pour être particulièrement visible. Selon Schaal et Smith (1980), les populations de cette espèce excèdent rarement plus de 200 individus et la densité de semis excède rarement un ou deux plants par mètre carré (Schaal et Smith, 1980). La desmodie est une plante sciaphile tolérante. Selon Smith (1975), elle tolère des quantités modérées de lumière.

- Biologie / Phénologie

La pollinisation croisée est dominante chez la desmodie nudiflore avec des bourdons comme polinisateurs importants. C'est une espèce vivace et son âge maximum estimé se situe à plus de dix ans. Cette espèce peut produire en moyenne 50 fleurs par plant. Vingt-deux pourcent des fleurs produisent des fruits et chacun d'entre eux contient en moyenne 2,8 graines (Schaal et Smith, 1980). Chaque plant peut produire de 20 à 50 graines (Huang et Boerner, 2007). De plus, les graines de ce taxon sont capables de se disperser sur de longues distances en adhérant à la fourrure des animaux (Smith, 1975).

Chaque fleur est éphémère, mais au sein d'une inflorescence, elles se développent de manière séquentielle (Huang et Boerner, 2007). La floraison commence au début août (Isely, 1951), mais à la limite nord de sa répartition, elle commence apparemment avant, entre la fin juin et la fin juillet. L'hypothèse est que la grande différence entre les saisons fait varier le début de floraison pour chaque année. Au Québec, il n'existe pas de données précises sur la période de fructification de la desmodie nudiflore. Elle est estimée d'août à octobre (FloraQuebeca, 2009).

#### 2.1.4 *Lysimachia hybrida* (Famille des Myrsinacées)

- Description morphologique

La lysimaque hybride est une plante herbacée vivace (figure 2.5). Sa tige est dressée et lisse, mesurant 15 à 90 cm de hauteur (Coffey et Jones, 1980 ; FloraQuebeca, 2009).

Les feuilles de cette espèce sont opposées et non ponctuées. Elles sont entières, de formes lancéolées à oblongues, mesurant de 10 à 20 mm de large (figure 2.5). Leur base est arrondie, cunéiforme (qui a la forme d'un coin) et leur sommet est pointu. Les contours des feuilles sont généralement lisses, mais il est parfois possible d'observer des contours plutôt ciliés. Elles n'ont pas de poils, mais elles ont un pétiole cilié à la base seulement. Ces pétioles mesurent de 0,6 à 4 cm de long. Les feuilles de la lysimaque hybride sont souvent en groupes axillaires (figure 2.5) (Coffey et Jones, 1980 ; FloraQuebeca, 2009).

Chaque plant de cette espèce développe des fleurs axillaires et penchées. Elles possèdent 5 pétales de couleur jaune pâle qui mesurent de 5 à 10,5 mm de long et de 4 à 10 mm de large (figure 2.5). Les sépales mesurent 4 à 8 mm de long et 0,5 à 4 mm de large. L'ovaire possède plusieurs ovules, un seul style mince et un seul stigmate. Le fruit des lysimaques est une capsule qui s'ouvre en cinq valves (Coffey et Jones, 1980 ; Simpson et Neff, 1983 ; FloraQuebeca, 2009).



**Figure 2.5** Photographie d'un plant de lysimachis hybride et de ses fleurs.

La lysimaque hybride a pour espèce voisine la lysimaque ciliée (*Lysimachia ciliata*). Cette espèce est la plus répandue en Amérique du nord et possède de nombreuses similitudes avec la lysimaque hybride (Simpson et Neff, 1983). Cependant, les deux taxons sont facilement différenciables grâce aux feuilles plus larges (15-70 mm) et aux pétioles complètement ciliés de la lysimaque ciliée (Sauer, 2002 ; FloraQuebeca, 2009). La lysimaque hybride est une plante peu documentée en Amérique du Nord. C'est pour cela qu'un élargissement de la recherche d'information sur les espèces voisines et le genre *Lysimachia* est nécessaire afin de mieux comprendre les caractéristiques du taxon étudié.

- Habitat / Écologie

La lysimaque hybride pousse essentiellement dans les milieux humides, comme les marais, les bords d'étangs et les marécages. L'observation de cette plante peut se faire aussi sur des rivages, des berges ou encore dans des prairies humides (Coffey et Jones, 1980 ; FloraQuebeca, 2009). Cette espèce préfère les habitats avec de la lumière, mais elle supporte facilement des alternances de lumière et d'ombre. En effet, elle est héliophile tolérante (Labrecque, 2008). La lysimaque hybride est aussi décrite comme hygrophile tolérante (Labrecque, 2008).

- Biologie / Phénologie

Les caractéristiques biologiques et phénologiques de la lysimaque hybride ne sont pas bien connues au Québec et ailleurs. Cependant, il est admis que le genre *Lysimachia* est associé à des espèces d'abeilles du genre *Macropis* (Melittidae) (Cane *et al.*, 1983 ; Simpson et Neff, 1983). En effet, il y a une forte interaction entre ces deux genres, ces types d'abeilles recueillent le pollen de nombreuses espèces de *Lysimachia* (Simpson et Neff, 1983). Il a été montré que les femelles *Macropis* collectaient également des sécrétions glandulaires de *Lysimachia*, produite par les

trichomes floraux (Simpson et Neff, 1983). Selon Coffey et Jones (1980), la période de floraison de la lysimaque hybride s'étale de la mi-juillet à août.

### 2.1.5 *Agastache nepetoides* (Famille des Lamiacées)

- Description morphologique

L'agastache faux-népéta est une plante à croissance rapide, vivace, pubérolente, très grande et très robuste (figure 2.6) (Toomey et Toomey, 2002 ; FloraQuebeca, 2009). Les racines de cette espèce sont fibreuses et ramifiées. Sa tige est quadrangulaire, mesurant de 1 à 3 m de hauteur (FloraQuebeca, 2009). Elle est de couleur verte, glabre mais avec une pubescence légère près du sommet (Toomey et Toomey, 2002).

Les feuilles de cette espèce sont opposées, ovées, dentées et sont vertes des deux côtés (figure 2.6) (Toomey et Toomey, 2002 ; FloraQuebeca, 2009). Elles sont acuminées (se terminent brusquement en pointe) à l'apex, arrondies ou subcordées à la base et modérément dentées en scie avec des dentelures mucronées (petites pointes dures et raides à la nervure) (Lint et Epling, 1945). La surface supérieure de la feuille est glabre et la surface inférieure est légèrement pubescente avec des poils fins et courbés. Les pétioles des feuilles font de 2 à 5 cm de long et sont généralement glabres.

Les fleurs de l'agastache faux-népéta sont sessiles, de couleur verdâtre pâle, voir jaunâtre (figure 2.7). Elles sont en épis très denses de forme cylindrique entre 5 à 10 cm de long (plus rarement jusqu'à 15 cm de long) et 1,2 à 1,5 cm de diamètre à maturité. Ces fleurs sont petites, nombreuses et densément verticillées (Lint et Epling, 1945 ; Charles *et al.*, 1991).



**Figure 2.6** Photographie de plants d'agastache faux-népéta.



**Figure 2.7** Photographie d'un épi floral d'agastache faux-népéta.

- Habitat / Écologie

Les plants d'agastache faux-népéta peuvent se trouver dans une variété d'habitats, mais cette espèce peuple majoritairement les bois riches et ouverts, les clairières, les taillis et les orées des bois qui sont secs et rocheux. Ces milieux sont souvent à sols calcaires, car il s'agit d'une plante calcicole (Gleason et Cronquist, 1991 ; FloraQuebeca, 2009). On trouve aussi cette espèce le long des chemins de fer, des bordures de routes et des sentiers. Cependant, ce taxon est absent des habitats denses et ombragés et des habitats exposés à un soleil constant. L'agastache faux-népéta est décrite comme héliophile tolérante (Labrecque, 2008). Ce taxon semble préférer les bords de forêts alternant périodes de lumière et périodes d'ombre (Toomey et Toomey, 2002) et se retrouve en général dans des types de communautés de forêts riches, tels les boisés de tulipiers et les boisés de feuillus (Toomey et Toomey, 2002).

La perturbation occasionnelle est bénéfique pour cette espèce, si elle réduit mais n'élimine pas l'ombre que procure les arbres et d'autres types de végétation ligneuse de la canopée (Toomey et Toomey, 2002).

- Biologie / Phénologie

L'agastache faux-népéta est reconnue comme faiblement protandre, c'est-à-dire que les organes mâles de la fleur sont matures et fonctionnels avant les organes femelles (Toomey et Toomey, 2002). Cette espèce est reconnue pour le niveau relativement faible d'hétérozygotie par rapport aux autres taxons d'*Agastache* (Vogelmann et Gastony, 1987 ; Vogelmann, 1985). Pourtant, il y a plusieurs pollinisateurs potentiels des fleurs d'*Agastache*, y compris les membres des ordres des hyménoptères, diptères et les lépidoptères (Vogelmann et Gastony, 1987). En effet, les espèces de ce genre sont une source précieuse de nectar pour les pollinisateurs, mais l'agastache faux-népéta est l'un des taxons qui en produit le moins (Fuentes-Granados et Widrlechner, 1996).



L'agastache faux-népéta pousse à partir de graines, de rhizomes ligneux, ou de rhizomes rampants et courts (Toomey et Toomey, 2002). Notons que l'établissement de semis à partir de graines est reconnu être très difficile. En effet, les graines de cette espèce sont très petites, et germent et croissent difficilement lorsqu'elles sont semées directement. Cependant, lorsque la germination réussit, les plants poussent rapidement (Fuentes-Granados et Widrlechner, 1996).

L'agastache faux-népéta est une plante estivale tardive. Sa floraison s'étale de juillet à septembre (Gleason et Cronquist, 1991).

## **2.2 Données des années précédentes**

Lors des années 1997 et 2009, Sabourin rapporte des observations et des dénombrements non exhaustifs sur certaines de ces espèces. En 2010, suite aux choix des espèces, une validation de terrain de la localisation et de l'abondance a été réalisée au parc national d'Oka (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Cette étape a permis de confirmer si le suivi de ces cinq taxons était possible et réalisable dans les limites du parc d'Oka.

### **2.2.1 Le podophylle pelté (*Podophyllum peltatum*)**

En 1959 et en 1974, la présence du podophylle pelté a été mentionnée à Oka respectivement par le Père Louis-Marie et par Rousseau (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Environ 20 ans après, Gagnon *et al.* (1995) ont estimé le nombre de plants dans cette population à 30 000. Dans leur étude, leur modélisation sur cette population a montré qu'elle était démographiquement stable (stationnaire) et viable.

En 1997, Blanchette et Sabourin rapportent avoir observé quatre bouquets au Sommet dans les limites du parc. Toutefois, la plus importante partie de cette population se situait hors parc, en bordure de la clôture de la limite nord du parc. Elle a alors été estimée à  $\geq 5000$  ramets. Dans le parc, en bordure du sentier de vélo, se trouvaient alors : côté nord, un bouquet de 75 plants (3m x 2m) et côté sud, un autre de 21 plants (3m x 3m), tous les deux très visibles du sentier. Les deux autres colonies rapportées par Blanchette et Sabourin se situaient dans le même secteur, mais en retrait du sentier ( $\approx 70$ m au sud) : une petite colonie de 35 ramets et une seconde plus importante de 225 ramets (5m x 10m). Cependant, d'après l'inventaire fait le 25 juin 2010 sur tous les sites connus hébergeant le podophylle pelté, aucun plant n'a été retrouvé dans les limites du parc. Tous ces secteurs abritant cette espèce ont été inventoriés en vain. La grande colonie située à l'extérieur du parc a facilement été repérée, mais son abondance a été estimée à 500-700 ramets, soit 10-15% de l'effectif observé en 1997.

### **2.2.2 La ténidia à feuilles entières (*Taenidia integerrima*)**

En 1935, Marie-Victorin a rapporté la présence de l'espèce à Oka. C'est toutefois en 1953 que le Père Louis-Marie a cité le premier, la présence de l'espèce au Calvaire (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). La ténidia à feuilles entières se retrouve dans le secteur du Calvaire, autour des oratoires (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Ces colonies avaient été inventoriées en 1997 et plus récemment en 2009 et 2010. La cinquantaine de plants observés le 3 juin 1997, soit 40-50 plants au 1<sup>er</sup> oratoire et 4 au 2<sup>e</sup> oratoire, a diminué en 2009 et n'a pas été retrouvée en 2010. Un déclin important a été constaté, voir même, une disparition de l'espèce dans ce secteur. Blanchette et Sabourin (1997), et plus récemment Sabourin et Vermette (2010), ont observé environ 50-60 plants dans le secteur de l'oratoire 3. En 2010, cette colonie a été également inventoriée par Nault, Sabourin et Nantel qui ont observé deux groupes :

un d'environ 50 plants (5m x 3m) à 1 mètre du bâtiment en bordure de sentier et l'autre de 11 plants (5m x 2m) à 7 mètres du bâtiment en bas de pente. En date du 25 juin 2010, période où sa floraison était terminée (Werier, 2002), ils ont observé peu de fruits sur les plants. Ils avaient également émis comme remarque que : les travaux de réfection du bâtiment (piétinement; peinture au sol) avaient perturbé l'habitat de ce taxon et que la repousse de jeunes arbres dans la petite prairie semblait nuire à la ténidia à feuilles entières (Nault, Sabourin et Nantel, 2011).

### **2.2.3 La desmodie nudiflore (*Desmodium nudiflorum*)**

La desmodie nudiflore est présente dans plusieurs stations du parc, dans le secteur du Calvaire ainsi qu'à la Pointe aux Bleuets, secteur proche de la plage qui a été inventorié pendant l'été 2010 (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Le premier repérage réalisé le 25 juin a permis de délimiter l'importante colonie qui s'étale dans la dune boisée, entre le grand stationnement de la plage et le camping de La Crête. Il est remarqué que l'inflorescence avait à peine émergé. Le second inventaire a été réalisé le 29 juillet alors que l'espèce était en pleine floraison. Il a été noté que la desmodie glutineuse était également présente dans ce site, mais sa floraison était alors pratiquement terminée lors de l'inventaire, facilitant leur distinction. Cette grande colonie de desmodie nudiflore a été dénombrée et cartographiée. Son abondance totale a alors été estimée à 3173 plants en 2010.

### **2.2.4 La lysimaque hybride (*Lysimachia hybrida*)**

En 2008, les observations de Sabourin mentionnent la présence de plus d'une centaine d'individus dans une zone de 2m x 30m. Cette population de lysimaque

hybride est située dans l'érablière argentée à l'extrémité est de la grande plage. En 2010, Nault et Sabourin ont également observé cette colonie et ont constaté qu'elle s'étalait sur environ 300 m de long. Cette forte abondance liée à la densité des bouquets de cette espèce rendent impossible un dénombrement exhaustif. Cependant, cette même année, une estimation de l'abondance de la lysimaque hybride a été réalisée par dénombrement exhaustif des tiges retrouvées dans une série de placettes (1m<sup>2</sup>) de densité faible (F), moyenne (M) et haute (H). Ainsi, la densité faible correspond à 35 tiges/ m<sup>2</sup>, moyenne : 150 tiges/ m<sup>2</sup> et haute : 250 tiges/ m<sup>2</sup>. Le 11 août 2010, une cartographie détaillée de la colonie où tous les bouquets de plants sont référencés a été établie. Pour chacun de ces bouquets, la superficie couverte par l'espèce et la densité (F, M, H) des plants ont été notées. La colonie a donc été estimée à environ 50 000 plants (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Il a été observé que la majorité des plants se retrouvent le long d'une bande de terre dénudée, parallèle au sentier de service qui longe la plage. De petits bouquets épars ont également été observés à une vingtaine de mètres de cette longue bande (Nault, Sabourin et Nantel, 2011).

### **2.2.5 L'agastache faux-népéta (*Agastache nepetoides*)**

La population d'agastache faux-népéta située proche du Centre d'interprétation de la Grande-Baie a été explorée par Sabourin en 1999 (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Il rapporte avoir observé plus de 75 plants de cette espèce. Plus récemment, en juin et août 2010, le site a été visité, et aucun plant n'était visible en juin. Cependant, le 27 août la présence de trois tiges a été répertoriée (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Déjà en 1999, André Sabourin a rapporté avoir observé des variations annuelles importantes au sein de l'effectif chez cette espèce. Le deuxième site connu a été répertorié les 11 et 27 août 2010 et un croquis détaillé a été réalisé (Nault, Sabourin et

Nantel, 2011). Ceci précise la position des 23 individus observés dans ce secteur. Des étiquettes ont également été placées à la base de plusieurs individus afin de faciliter le repérage de l'année 2011. Il a aussi été précisé lors de la première visite, que l'espèce était en pleine floraison, facilitant le repérage des grands individus qui atteignent près de 2 mètres de hauteur dans une population d'impatiante pâle (*Impatiens pallida*). En effet, l'agastache faux-népéta est une plante estivale tardive et sa période de floraison se situe entre juillet et septembre (Gleason et Cronquist, 1991 ; Toomey et Toomey, 2002).

### **2.3 Localisations**

La figure 2.8 représente la localisation des populations des espèces sélectionnées pour le suivi au parc national d'Oka.

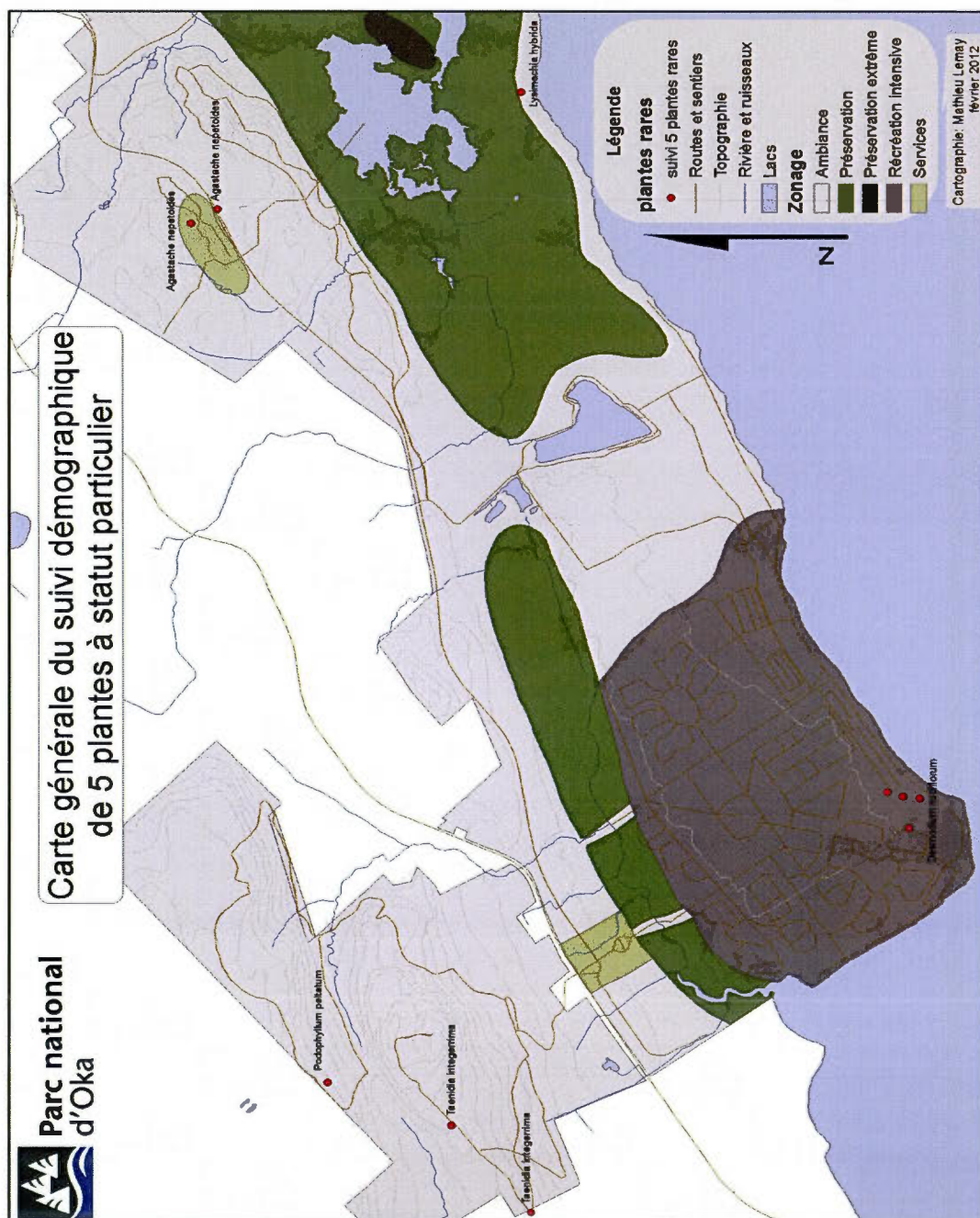


Figure 2.8 Carte générale de localisation des sites de suivi des cinq plantes à statut particulier sélectionnées.

## CHAPITRE III

### PROGRAMME DE SUIVI DES POPULATIONS

#### 3.1 Méthodes

L'étude proposée s'est déroulée dans les limites du parc national d'Oka. Afin de localiser les populations dont on voulait faire le suivi, les données de la vérification terrain 2010 ont été utilisées. La méthode de suivi était choisie en fonction de l'espèce et de la localité. La surveillance simplifiée ne retenait que les paramètres essentiels de l'espèce et/ou de son habitat. Grâce à une mise en valeur statistique des résultats, le « monitoring » scientifique avait pour but d'analyser les causes des modifications structurelles des populations. Les connaissances sur la biologie de l'espèce considérée et les mesures de protection à appliquer en étaient améliorées (Salzer *et al.*, 1998). Dans ce projet, le développement de suivi simple a été préconisé car peu de moyens (temps et ressources) étaient disponibles. En effet, les effectifs affectés actuellement au suivi des plantes rares au parc d'Oka sont très limités, soit environ 20 à 30 heures/an. Notons qu'un des avantages des suivis simplifiés était qu'ils autorisaient la surveillance d'un plus grand nombre d'espèces et de localités et permettaient une intervention plus rapide en cas de besoin. Enfin, ce type de suivi pour chacune de ces espèces permet à des employés occasionnels, à des bénévoles ou à des stagiaires, une réalisation rapide et simple de la prise des données.

Afin de savoir, pour chaque plante dont on faisait le suivi, la période idéale pour réaliser les prises de données de terrain, on se basait sur les observations antérieures et la littérature en cherchant à savoir le plus précisément possible quand l'espèce sera le plus clairement et rapidement identifiable. À cela s'ajoutait l'intérêt de certaines

périodes de son cycle annuel permettant une prise de données plus complètes, comme la productivité. En général, la floraison apparaît comme la période où ces espèces sont facilement reconnaissables, excepté pour le podophylle pelté car il y a peu de plants floraux et sa fleur est peu visible (à l'intersection des deux feuilles). La littérature étant souvent non exhaustive pour ces taxons, on prévoyait de réaliser deux visites des populations à des dates différentes de la saison pour mieux comprendre la phénologie des plantes. Ces deux sorties de terrains ont été importantes car elles ont facilité la compréhension de la phénologie des espèces. Ainsi, dans les prochaines années quand les données de références seront recueillies, la meilleure période sera identifiée pour réaliser les prises de données. Cependant, une surveillance afin de détecter quand la période optimale est atteinte en cours d'été est nécessaire car il existe des fluctuations annuelles dans ces populations.

### 3.1.1 Méthode de suivi de *Podophyllum peltatum*

Le podophylle pelté est une espèce printanière. Son suivi se réalise donc tôt en saison lorsque l'émergence est complétée car elle entre en floraison de mai au début de juin au Québec. (Swanson et Sohmer, 1976 ; FloraQuebeca, 2009).

Le fait qu'aucun d'individu n'ait été observé en 2010 à l'intérieur des limites du parc suggère un déclin significatif. Cette hypothèse est appuyée par la présence de seulement 10-15% de l'effectif observé hors du parc en 2010 par rapport à 1997 (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Les priorités pour cette espèce étaient alors : 1) de retrouver sa localité dans les sites connus afin de réfuter ou confirmer l'hypothèse de déclin du nombre d'individus (et de disparition de certaines populations), 2) de caractériser là ou les colonies retrouvées et de prospecter pour savoir s'il existe d'autres colonies dans le secteur. Le suivi du podophylle pelté dépendait donc de son



observation dans ces secteurs (dans les limites du parc) en mai 2011. En effet, la colonie à l'extérieur du parc ne pouvait être suivie car elle est située sur un terrain privé.

Pour chaque colonie retrouvée, un dénombrement a été réalisé. Pour cet inventaire, c'est le nombre de tiges aériennes qui a été pris en considération, sachant que les rhizomes de cette espèce peuvent être ramifiés (possibilité de produire plusieurs tiges). Plusieurs tiges aériennes peuvent alors représenter le même individu. La différenciation entre les tiges florales et les tiges végétatives était également établie lors du dénombrement. Les tiges florales portent deux feuilles contrairement aux tiges végétatives qui n'en portent qu'une (Foerste, 1884; Holm, 1899 ; Jones et Watson, 2001 ; FloraQuebeca, 2009). Le diamètre de chaque feuille (D) des tiges végétatives était mesuré selon les classes de taille établies par Gagnon *et al.* (1995) à l'aide de l'algorithme de Vandermeer (Vandermeer, 1978) et des données regroupées de deux populations. Le diamètre des feuilles était utilisé comme descripteur de la taille des ramets, car il est fortement corrélé avec la masse sèche totale (g) du ramet (Sohn & Policansky, 1977). Les tiges végétatives ont été classées en deux groupes: les petites juvéniles avec  $D \leq 17$  cm et les moyennes et grandes juvéniles avec  $D > 17$  cm. Cette méthode permettait de caractériser la colonie étudiée au parc. La superficie de chaque colonie retrouvée a été mesurée et délimitée par des piquets en métal. Deux inventaires à un mois d'intervalle ont été réalisés pour chaque colonie de podophylle pelté (1<sup>er</sup> inventaire : 03/06/11 et 2<sup>e</sup> inventaire : 04/07/11).

Dans le cas où la population du podophylle pelté dans le parc d'Oka n'était pas retrouvée, l'hypothèse d'une disparition de l'espèce dans cette localité pouvait être envisagée. Une réintroduction pouvait alors être prise en considération. Néanmoins, plusieurs problèmes rendaient le travail de réintroduction de cette espèce difficile dans ce même endroit. Le sentier proche de ces colonies entraîne des perturbations anthropiques. Les plants réintroduits auraient été exposés à ces perturbations. La

production et la germination des graines sont très rares, mais le podophylle pelté peut se reproduire efficacement par multiplication végétative (Swanson et Sohmer, 1976 ; Rust et Roth, 1981 ; Laverty et Plowrig, 1988 ; Crants, 2008).

### 3.1.2 Méthode de suivi de *Taenidia integerrima*

La période de floraison de ténidia à feuilles entières dure environ un mois et commence à la fin du printemps ou au début de l'été (Werier, 2002). Son suivi se faisait donc entre la fin de mai à juin car cela correspond à la période de floraison dans le nord de la répartition de l'espèce.

Dans le secteur du Calvaire, la présence de cette espèce a été détectée les années précédentes aux alentours des oratoires. Un déclin du nombre d'individus de cette espèce est observable lors de ces dernières années dans ce secteur. Les priorités pour la ténidia à feuilles entières étaient alors : 1) d'explorer précisément le secteur des oratoires afin de dénombrer les plants pour chaque colonie et 2) de tester des actions permettant l'amélioration de son environnement (habitat).

Les 1er, 2e et 3e oratoires ont été explorés minutieusement afin de retrouver la présence de la ténidia à feuilles entières. Pour chaque colonie présente, l'inventaire a été réalisé à l'aide d'un dénombrement plant par plant. Pour ce faire, le nombre de tiges, le nombre de couronnes et le nombre de tiges par couronne ont été comptabilisés. C'est dans l'optique d'approfondir le constat de Werier (2002) que le dénombrement a été fait ainsi (les racines produisent des couronnes d'où surgissent une ou plusieurs tiges (Werier, 2002)). Cette façon de dénombrer pour cette espèce permet d'avoir l'état de la population. Pour chaque plant inventorié, le statut reproducteur a été déterminé (fertile vs végétatif). L'observation et le dénombrement

des semis ont été également réalisés afin de quantifier le succès de l'émergence. Deux inventaires à un mois d'intervalle ont été réalisés pour chaque colonie de ténidia à feuilles entières (1<sup>er</sup> inventaire : 03/06/11 et 2<sup>e</sup> inventaire : 04/07/11).

Comme mentionné auparavant, la ténidia à feuilles entières a une préférence pour des milieux ouverts avec peu de compétition interspécifique (Werier, 2002). Afin de donner ces conditions favorables à cette espèce, des essais d'interventions tels que l'arrachage et l'élagage des jeunes arbres et arbustes proches des plants ont été réalisés. Ces actions permettaient d'observer s'il y avait eu un changement dans la structure et le développement de la population. La préférence de cette espèce pour des perturbations occasionnelles de l'habitat pouvait alors être vérifiée. L'intégration de ces interventions dans le programme de suivi dépendrait des résultats obtenus.

Pour ce taxon, des graines ont également été récoltées sur les plants des colonies du 3<sup>e</sup> oratoire afin d'être introduites sur une parcelle proche du 4<sup>e</sup> oratoire. La ténidia à feuilles entières est classée au 1<sup>er</sup> rang des espèces à protéger au parc d'Oka par l'analyse de priorisation. C'était pour cela qu'une introduction dans un autre site a été proposée. Ainsi, l'effectif total de la population pouvait être augmenté, renversant le déclin observé dans les dernières années. Cette intervention réalisée par les collaborateurs du projet reste expérimentale.

### **3.1.3 Méthode de suivi de *Desmodium nudiflorum***

Le début de floraison de desmodie nudiflore au Québec n'est pas détaillé dans la littérature. Elle commence entre la fin juin et la fin juillet selon les années. Il était alors important de réaliser plusieurs sorties de terrain de reconnaissance durant cette période, afin de faire l'inventaire quand cette espèce était en pleine floraison. La

priorité pour ce taxon était de développer une méthode permettant de suivre des échantillons représentatifs dans le secteur de la Pointe aux Bleuets du parc.

En effet, pour cette vaste colonie de *desmodie nudiflore*, un dénombrement exhaustif de toute la population n'était pas adapté car cela demandait beaucoup de temps et de main d'œuvre (Gibbs et *al.*, 1998 ; Elzinga, 2001). De plus, une cartographie répertoriant les bouquets ainsi qu'une estimation de la population de cette espèce dans ce secteur ont été réalisées en 2010. La méthode de suivi se basait donc sur ces résultats. Deux types de placettes permanentes ont été établies : parcelle de 1 m de largeur et de 10 m de longueur et bouquets de 4 m de diamètre. L'ensemble des échantillons représente la population de *desmodie nudiflore* au parc d'Oka qui possèdent des caractéristiques différentes : en bordure de sentier, en forêt et en lisière de camping. Pour les deux secteurs présentant des fortes densités (bordure de sentier et lisière de camping), un échantillon d'une parcelle (1 m x 10 m) a été réalisé dans le but de les représenter. Le choix de l'utilisation de bouquets (4 m de diamètre) se faisait sur le terrain, selon l'étendue et la densité de chaque présence estimée visuellement. Les mêmes parcelles et bouquets sont répertoriés et inventoriés de cette façon au fil des années : statut reproducteur de chaque plant, présence de semis et présence de la *desmodie glutineuse*. En ce qui concerne l'identification des semis, il a été observé que les individus de *desmodie nudiflore* n'ont pas de feuilles simples au-delà de la première saison de croissance (Smith, 1975). Enfin, la *desmodie glutineuse* est également présente dans ce site. Il était donc préférable d'attendre que sa floraison soit terminée, afin de faciliter la distinction entre les deux espèces de *Desmodium*.

### 3.1.4 Méthode de suivi de *Lysimachia hybrida*

Comme pour la desmodie nudiflore, la phénologie de la lysimaque hybride est peu connue au Québec. La période de floraison est estimée durer de la mi-juillet à août (Coffey et Jones, 1980). Il était important de réaliser plusieurs sorties de terrain durant cette période afin d'essayer d'apporter des précisions sur la phénologie de cette espèce. Ces sorties permettaient également de choisir le moment propice pour faire le suivi.

La colonie de lysimaque hybride qui se situe dans l'érablière à érable argenté à l'extrémité est de la grande plage a été estimée à environ 50 000 plants (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). L'abondance de cette plante rendait impossible le suivi de la colonie au complet. De plus, les tiges s'entremêlent, rampent au sol et s'enracinent parfois le long de la tige. La priorité pour cette espèce était de développer une méthode permettant de faire le suivi d'échantillons de cette grande colonie.

Afin d'élaborer un suivi pour cette colonie, une méthode de quadrat permanent a été utilisée le long de transects préalablement installés. Elle était simple et méthodique pour que les prises de données se réalisent facilement (Salzer *et al.*, 1998). En effet, les transects ont été installés de façon à traverser toute la population étudiée et ainsi prendre en compte l'ensemble des conditions environnementales. Ils ont été divisés en quadrats de 1 m<sup>2</sup>, à intervalles réguliers. Cette espèce, dans cette localité, croît en bouquets de densité variable. C'est pour cela que le choix de la distance entre deux quadrats devait se baser sur les travaux de l'année 2010, de même que sur l'observation préalable de cette colonie. Ainsi, la grande majorité des plants situés le long de la bande de terre dénudée, parallèle au sentier de service qui longe la plage, sont traversés par les transects. Pour les situations où l'espèce est sporadique, chaque secteur pouvait être représenté par un quadrat de 1 m<sup>2</sup> également. Dans chacun de ces quadrats, les variables qui ont été mesurées sont : 1) le pourcentage couvert par la

lysimaque hybride, 2) le pourcentage de couverture de sol nu, 3) le pourcentage que couvrent les compétiteurs. Les classes de recouvrement suggérées pour ces trois variables étaient : 0 : absent ; 1 : 1-5 % ; 2 : 5-25% ; 3 : 25-50% ; 4 : 50-75% ; 5 : >75%. Cette méthode devait être ajustée sur le terrain car des variations annuelles étaient à anticiper, suivant la dynamique des eaux.

### **3.1.5 Méthode de suivi d'*Agastache nepetoides***

L'agastache faux-népéta est une plante estivale tardive et sa période de floraison se situe de juillet à septembre (Gleason et Cronquist, 1991 ; Toomey et Toomey, 2002). Son suivi se fait donc durant cette période, plus précisément entre la mi- et la fin août, car la plante est facilement repérable et reconnaissable en pleine floraison.

Les priorités pour ce taxon étaient : 1) de réaliser un dénombrement complet de chaque site ; 2) d'améliorer les conditions lumineuses dans les parties de l'habitat où les strates arbustive et/ou arborescente ont trop assombri le parterre forestier et ; 3) de prospecter aux alentours pour trouver d'autres plants à intégrer dans le suivi.

La population d'agastache faux-népéta dans le parc d'Oka a un effectif très réduit d'après les inventaires faits en 2010 (site 1 et 2). La mise en place d'un suivi avec un si petit effectif était risquée car un événement inattendu peut faire disparaître ces plants (Gibbs *et al.*, 1998). Cependant, de si petites colonies permettaient un dénombrement exhaustif et la mise en place d'un suivi plant par plant. C'est pour cela qu'un dénombrement exhaustif des individus présents dans les deux sites a été réalisé lors de l'inventaire 2011. Pour chaque plant le statut reproducteur et la taille des plants étaient notés. Les plants étaient ensuite classés par classe de taille (hauteur). Pour cela, l'addition de la hauteur des tiges pour une plante indique sa taille. Les

étiquettes ont été retrouvées et les nouveaux plants ou les individus non étiquetés ont été rajoutés à la cartographie de la population, afin de compléter les données. Une autre colonie connue au parc a été retrouvée afin d'augmenter le nombre de plants suivis de cette espèce (site 3). La même méthode d'inventaire a été utilisée pour ce troisième site. Deux visites des colonies d'agastache faux-népéta à un mois d'intervalle ont été faites (1<sup>er</sup> visite : 10/08/11 et 2<sup>e</sup> visite : 13/09/11).

Suite à l'observation d'une forte mortalité au site 1, des actions mécaniques d'ouverture de canopée dense ont été réalisées. En effet, Toomey et Toomey (2002) évoquaient dans leur étude que les perturbations occasionnelles sont bénéfiques pour cette espèce, si elles réduisent l'ombre que procure la canopée, mais ne l'éliminent pas complètement. Au site 3, une intervention pour éliminer des plants de nerprun bourdaine (*Frangula alnus*) a également été réalisée afin d'éviter que cette espèce exotique n'envahisse l'habitat de l'agastache faux-népéta. L'intégration de ces actions dans le programme de suivi dépendait des résultats obtenus. Enfin, l'habitat environnant de la population a été exploré en détail afin d'obtenir des informations pour le choix d'autres interventions susceptibles d'améliorer les conditions de l'espérance de l'espèce.

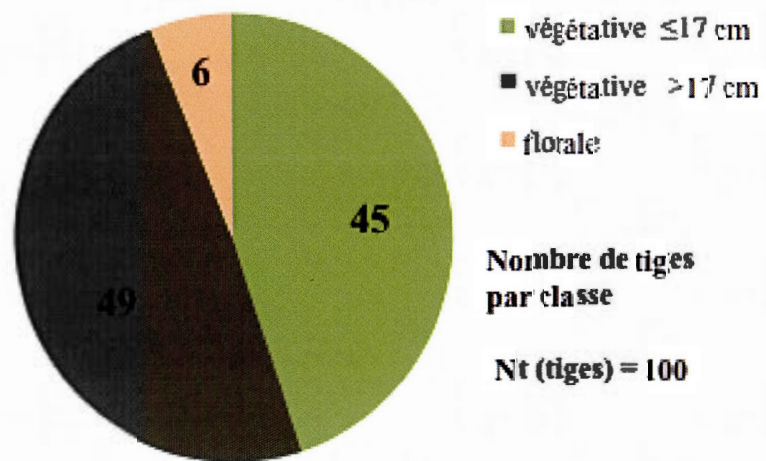
## 3.2 Résultats et discussion

Les méthodes de suivis déterminées précédemment ont été appliquées lors de l'été 2011, de la première sortie de terrain le 3 juin à la dernière le 13 septembre. Ceci permettait d'obtenir les premiers résultats d'inventaire pour les populations des cinq espèces sélectionnées. Ils sont présentés sous forme de graphiques ou de tableaux simples afin de les rendre plus accessibles et de montrer clairement la spécificité des populations inventoriées. L'analyse de ces résultats permet de mieux comprendre les caractéristiques des populations, ce qui permet des choix de suivi spécifique à chaque espèce.

### 3.2.1 *Podophyllum peltatum*

La seule colonie de podophylle pelté retrouvée dans les limites du parc a été inventoriée de façon exhaustive. La figure 3.1 montre sa structure dans le parc d'Oka en 2011. On a compté 100 tiges aériennes de cette espèce dans les limites du parc ( $N_t = 100$ ), 94% des ramets étaient végétatives et 6% étaient florales (figure 3.1). La classe des tiges les plus matures c'est-à-dire "Végétatives >17 cm" est représentée à 49 %. Ce qui signifie que près d'une tige aérienne sur deux dans cette colonie était mature et végétative. Une tige isolée du podophylle pelté a également été retrouvée à environ 200 mètres de la colonie suivie.

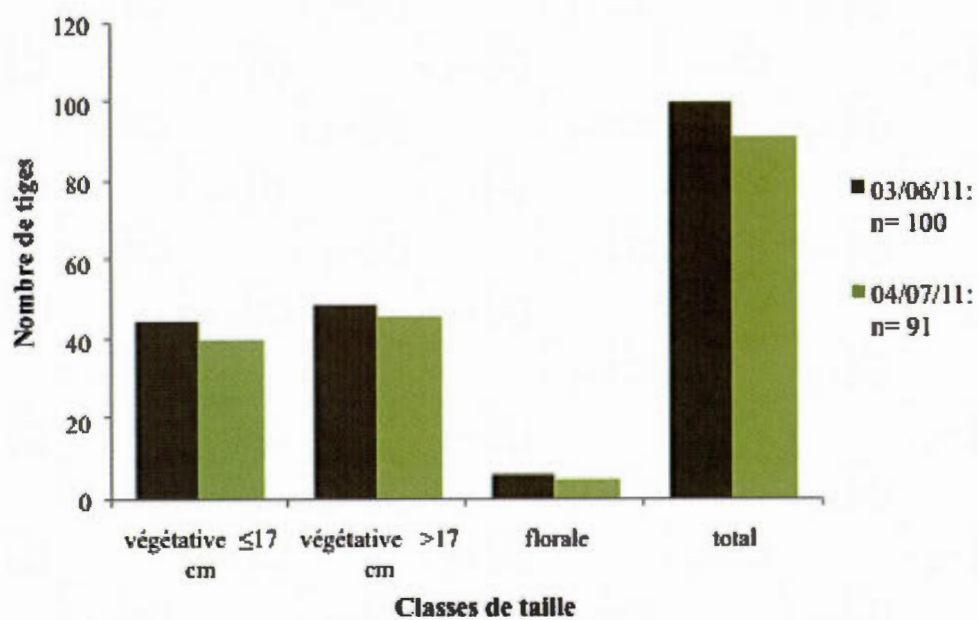




**Figure 3.1** Structure de la colonie de podophylle pelté au parc d'Oka le 03/06/11.

Gagnon *et al.* (1995) ont observé dans leur étude au parc d'Oka qu'il y avait un faible taux de développement de fruits, et une absence d'établissement de semis pour cette espèce. Le faible pourcentage de tiges florales en 2011 permettait de confirmer cette observation, d'autant plus que sur six tiges florales, seul un fruit a été observé lors du deuxième inventaire (04/07/11). De plus, aucun semis n'a pu être observé. Les individus de cette colonie semblent donc se multiplier par ramification du rhizome. La reproduction sexuée de podophylle pelté semble être peu efficace (Swanson et Sohmer, 1976 ; Rust et Roth, 1981 ; Laverty et Plowrig, 1988 ; Crants, 2008), et cela surtout dans le nord de sa répartition. Cette colonie dans les limites du parc a donc un faible potentiel d'expansion.

La figure 3.2 permettait de comparer la structure de la colonie de cette espèce dans le parc entre les deux inventaires à environ un mois d'intervalle. Entre le 03/06/11 et le 04/07/11 le nombre de tiges aériennes a diminué, passant de  $N_t = 100$  à  $N_t = 91$ . Cette perte était visible dans les trois classes. Cette figure permettait également de voir l'importance du choix de la date d'inventaire pour le podophylle pelté. En effet, il y avait une perte de tiges proche de 10% entre les deux dates d'échantillonnage. De plus, le début de sénescence des tiges restantes a été remarqué le 04/07/11. Le podophylle pelté est une plante printanière, l'inventaire en juin permettait donc de considérer toute la colonie et de déterminer l'abondance totale de l'espèce dans le parc.



**Figure 3.2** Comparaison de la structure de taille de la colonie de podophylle pelté au parc d'Oka entre les échantillonnages du 03/06/11 et du 04/07/11.

À l'extérieur de la limite du parc, la grande colonie aperçue les années antérieures était toujours visible et le déclin significatif également remarqué auparavant paraissait toujours en 2011 d'après nos observations visuelles. En effet, il apparaissait qu'en 2011 l'abondance de cette colonie était nettement inférieure à l'estimation de 500 à 700 ramets faite en 2010. Cependant, une seule colonie a été retrouvée en 2011 dans le parc. Le protocole de suivi adopté pour celle-ci assurait une rapidité et une facilité d'application par des biologistes non spécialisés. Ainsi, cette colonie de podophylle pelté est maintenant bien référencée. Cependant, une stratégie de conservation d'une espèce de plante dans un parc, qui est basée sur la survie d'une seule et unique population est risquée car un évènement ponctuel (exemple : une chute d'arbre) peut la faire disparaître.

Gagnon *et al.* (1995) ont estimé, à l'aide d'une courbe de diminution de la probabilité d'extinction démographique, qu'une population de podophylle pelté était viable avec un minimum de 185 plants. Cette estimation, pendant les années 1992 à 1994, a alors permis aux auteurs de considérer que la population au parc d'Oka était viable. En 2011, en considérant uniquement la présence dans les limites du parc, la population de 100 tiges aériennes pouvait alors être considérée comme non-viable. Afin d'assurer la sauvegarde de cette espèce au parc d'Oka, il est donc nécessaire d'augmenter le nombre d'individus pour augmenter la viabilité de la population. Ceci permettrait également de contrer le déclin et de diminuer les risques de perte de l'espèce si l'introduction de plants se réalise à des localités différentes. L'augmentation de l'abondance pourrait se réaliser en introduisant les plants de la colonie à l'extérieur du parc dans les limites de celui-ci. Durant l'inventaire du podophylle pelté, une prospection dans le secteur de la colonie retrouvée devait être réalisée à chaque fois. Ceci permettrait d'augmenter les individus suivis si une autre colonie aurait été découverte.

### 3.2.2 *Tænidia integerrima*

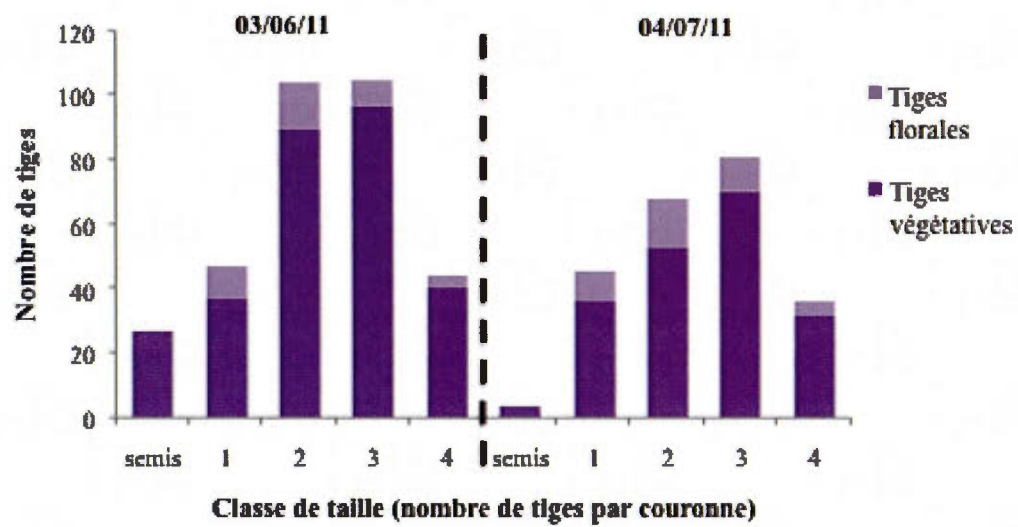
La ténidia à feuilles entières a été retrouvée à proximité des oratoires 1 et 3 et les deux colonies ont été inventoriées. Le tableau 3.1 permettait de comparer la structure de la colonie de cette espèce à l'oratoire 1 entre les deux inventaires à environ un mois d'intervalle. Entre le 03/06/11 et le 04/07/11 le nombre de tiges a diminué, passant de 27 à 24 soit un taux de mortalité de 11,1 %. La classe "4 tiges par couronne" a perdu à elle seule 4 tiges végétatives, ce qui correspond à la perte d'un plant à 4 tiges. La sénescence serait l'hypothèse la plus plausible comme cause de mortalité dans cette colonie. Le nombre de tiges florales a augmenté d'une unité passant de 4 à 5, malgré la perte de tiges dans la colonie. Dans cette sous-population, il a été observé lors du deuxième inventaire que 4 tiges florales sur 5 avaient produit des fruits en abondance.

La colonie présente à l'oratoire 1 avait un effectif très réduit, en effet il y a moins de 30 plants avec peu de tiges florales. Elle pouvait être considérée comme vulnérable de par ces facteurs. Néanmoins, située à l'arrière de l'oratoire elle était peu visible du sentier, les risques de détérioration, tel le piétinement par exemple, étaient faibles (sauf en cas de réfection du bâtiment).

La figure 3.3 permettait de comparer la structure de la colonie de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 3 dans le parc d'Oka entre les deux échantillonnages. Entre le 03/06/11 et le 04/07/11, le nombre de tiges a fortement diminué, passant de 327 à 235, soit un taux de mortalité de 28,1 %. Cette perte de tiges était visible dans toutes les classes. Les deux classes ayant perdu le plus de tiges étaient : la classe "2 tiges par couronne" avec 34,6 % de perte et la classe "3 tiges par couronne" avec 22,9 % de perte. Comme pour la colonie à l'oratoire 1, les tiges florales ont augmenté ou se sont stabilisées dans les différentes classes, malgré une perte globale.

**Tableau 3.1** Nombre de tiges de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 1 au parc d'Oka aux deux dates d'échantillonnage.

		<b>Classe (nombre de tiges par couronne)</b>									
		Inventaire du 03/06/11 : N1 (tiges) = 27					Inventaire du 04/07/11 : N1 (tiges) = 24				
		<i>semis</i>	<i>1 tige</i>	<i>2 tiges</i>	<i>3 tiges</i>	<i>4 tiges</i>	<i>semis</i>	<i>1 tige</i>	<i>2 tiges</i>	<i>3 tiges</i>	<i>4 tiges</i>
<b>Nombre de tiges végétatives</b>		0	0	6	9	8	0	1	5	9	4
<b>Nombre de tiges florales</b>		X	4	0	0	0	X	4	1	0	0



**Figure 3.3** Comparaison de la structure de taille de la colonie de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 3 au parc d'Oka entre les échantillonnages du 03/06/11 (N (tiges) = 327) et du 04/07/11 (N (tiges) = 235).

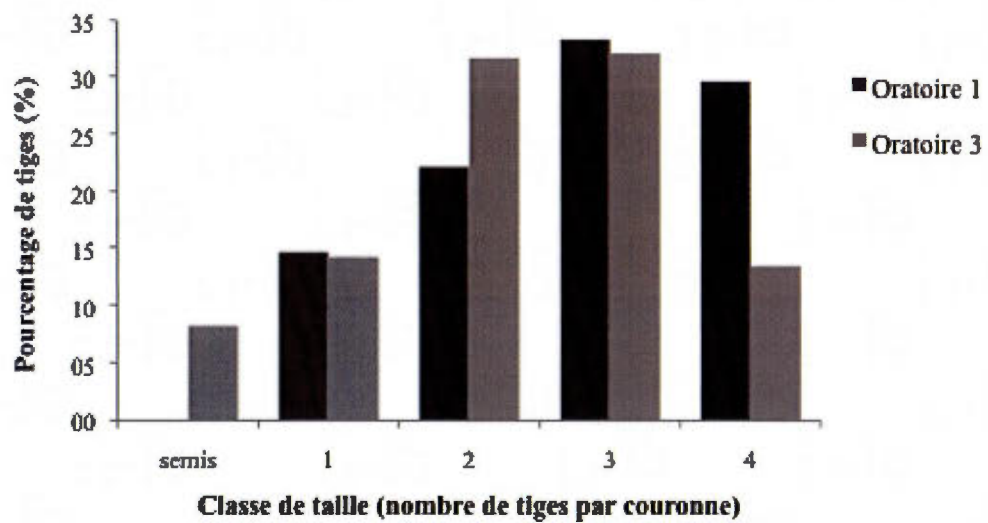
Lors de la seconde visite de cette sous-population, on a constaté qu'en un mois la strate herbacée s'était bien développée avec une dominance de la desmodie du Canada (*Desmodium canadense*). Les individus de cette espèce se développaient en atteignant souvent 1 mètre de hauteur. La ténidia à feuilles entières est une espèce qui tolère mal la compétition (Werier, 2002). Ce développement d'espèces herbacées et la dominance de la desmodie du Canada pouvaient être des explications plausibles de la perte de près de 100 tiges de ténidia à feuilles entières. Mais ceci n'est pas vérifié, en effet, il pouvait être supposé que cette perte de tiges en l'espace d'un mois était liée au cycle annuel de sénescence de l'espèce. À l'oratoire 3, les plants les plus matures étaient éloignés du sentier et en compagnie de compétiteurs, tandis que les semis ou la majorité des plants à "1 tige par couronne" étaient au bord du sentier. Néanmoins, on a aussi remarqué qu'il semblait y avoir moins d'individus dans la strate herbacée dense mais ceux présents étaient assez robustes pour continuer leur développement.

Le tableau 3.1 et la figure 3.3 permettaient de voir l'importance du choix de la date d'inventaire de la ténidia à feuilles entières. En effet, les prises de données en début juin permettaient une détermination de l'abondance totale de cette espèce. Néanmoins, il existait dans les deux populations une augmentation de tiges florales entre les deux prises de données. L'inventaire en début juin ne permettait donc pas de comptabiliser toutes les tiges florales. De plus, les fruits n'étaient pas encore développés en début juin. Cependant, les prises de données en début juillet ne permettaient pas d'observer et inventorier tous les individus des colonies. L'idéal pour pouvoir faire le suivi de tous ces aspects est de réaliser deux prises de données de terrain comme en 2011. Cependant, compte tenu des contraintes de temps, les deux prises de données ne sont pas réalisables. Il est alors préférable dans ce cas de choisir une date de début à mi juin, permettant une détermination de toute l'abondance de cette espèce dans le parc d'Oka, car ce résultat est le plus important dans la réalisation du suivi.



La figure 3.4 permettait de comparer les structures de taille entre les deux colonies de ténidia à feuilles entières. Pour celle à l'oratoire 1, les pourcentages de tiges étaient plus élevés dans les deux plus grandes classes de taille, c'est à dire 33,3 % pour la classe "3 tiges par couronne" et 29,6 % pour la classe "4 tiges par couronne". L'abondance de cette espèce à l'oratoire 1 n'était pas élevée (27 tiges). De plus, cette colonie possédait un faible taux de tiges florales (5 tiges florales) et aucun semis (tableau 3.1). Elle montrait alors un potentiel d'expansion peu élevé. Néanmoins, pour ces 5 tiges florales la production de fruits était élevée (observation personnelle). Pour la colonie à l'oratoire 3 les pourcentages de tiges les plus élevées se situaient dans les classes de "2 tiges par couronne" et "3 tiges par couronne" avec respectivement 31,8 % et 32,1 % (figure 3.4). À l'oratoire 3, l'abondance de cette espèce était douze fois plus élevée qu'à l'oratoire 1 (327 tiges). Cette colonie avait également une forte production de fruits et elle possédait un taux assez élevé de tiges florales (figure 3.3). De plus, à l'oratoire 3 il y avait une présence de semis (environ 8 %), tandis que pour l'autre aucun semis n'a été observé. La sous-population de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 3 montrait donc un bon potentiel d'expansion. La colonie à l'oratoire 1 apparaissait alors plus mature que celle de l'oratoire 3.

Les individus les plus développés se situaient un peu plus éloignés du sentier à proximité de plusieurs espèces compétitrices. Cette situation pouvait être expliquée au fait qu'en bordure de sentiers la fréquence des perturbations (piétinement) était plus élevée. La colonie à l'oratoire 1 possédait des caractéristiques similaires à cette partie éloignée du sentier à l'oratoire 3 c'est à dire des plants matures et robustes, l'absence de semis et des espèces compétitrices. Elles possédaient également en commun un couvert forestier assez dense. Comme Werier (2002) avait également observé, il semble que les individus de cette espèce soient capables de produire une quantité de fruits en abondance, malgré une canopée laissant passer très peu de lumière et une densité d'espèces herbacées compétitrices (Werier, 2002).



**Figure 3.4** Comparaison de la structure de taille des colonies de ténidia à feuilles entières aux oratoires 1 ( $N_1 = 27$ ) et 3 ( $N_3 = 327$ ) pour l'échantillonnage du 03/06/11.

À l'oratoire 3 la totalité des semis et des jeunes de ténidia à feuilles entières se trouvaient au bord du sentier possédant une ouverture dans la canopée, qui offrait de la lumière quasi constante aux plants, peu de compétition interspécifique et parfois du sol nu. On peut alors supposer que les conditions, pour que les graines de ténidia à feuilles entières s'établissent en semis, devaient être plus favorables au bord du sentier. Afin d'assurer la sauvegarde de cette espèce, il était nécessaire de favoriser la réussite de germination des graines pour établir des semis et ainsi augmenter l'abondance dans le parc. Les caractéristiques du bord de sentier donnent un aperçu des facteurs environnementaux favorables pour l'établissement de semis. De plus, la production de graines était présente dans toute la colonie et était abondante sur les plants matures (observation personnelle). L'élagage et l'arrachage des espèces compétitrices, afin d'augmenter la luminosité et diminuer la compétition, étaient des interventions donnant à l'environnement de la ténidia à feuilles entières ces caractéristiques pour la réussite dans l'établissement de semis. Ces actions devaient également être appliquées à l'oratoire 1 afin de permettre l'établissement de semis. Lors des inventaires de 2011, 160 fruits ont été récoltés à l'oratoire 3, le 8 août. Le 13 septembre, les graines de ces fruits ont été semées à proximité de l'oratoire 4. Les résultats ne sont pas encore connus, mais dans les années à venir s'il y a succès, cette action devra être reconduite.

Toujours dans le but de conserver cette espèce au parc, il était impératif de délimiter les colonies afin d'empêcher le piétinement. En effet, les colonies étaient situées à environ deux à trois mètres du sentier à l'oratoire 1 et à moins d'un mètre à l'oratoire 3. Des pancartes signalant l'interdiction d'entrer dans la zone délimitée pouvaient alors être utilisées.

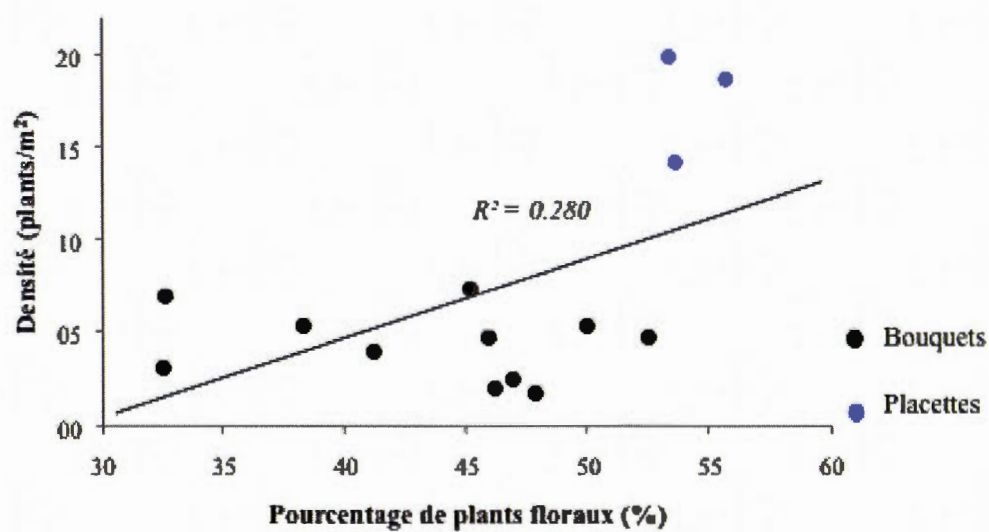
### 3.2.3 *Desmodium nudiflorum*

La grande population de desmodie nudiflore estimée à 3000 plants au parc d'Oka a été inventoriée dans le secteur de la Pointe aux Bleuets. Un dénombrement exhaustif a été réalisé dans 14 échantillons (tableau 3.2). Ainsi, 1140 plants ont été répertoriés dans trois parcelles et 11 bouquets, et les densités (plants/ m<sup>2</sup>) ont été calculées (tableau 3.2). Les échantillons ont été sélectionnés et dénombrés afin de représenter le mieux possible cette population. Le tableau 3.2 a permis également de comparer la densité dans les échantillons en fonction des différents secteurs (référence). Les 3 parcelles dénombrées dans les références bordure de sentier et lisière de camping, présentaient des densités élevées (*i.e.* 14-19 plants/m<sup>2</sup>), tandis que dans la référence forêt, la densité était plus faible (*i.e.* 5 plants/m<sup>2</sup>).

La figure 3.5 permet d'observer l'existence d'une corrélation positive entre le pourcentage de plants floraux et la densité (plants/m<sup>2</sup>) dans la population de desmodie nudiflore. Une forte densité des plants peut refléter des conditions environnementales favorables pour cette espèce, qui se traduit par un taux de floraison important. Les dénombrements exhaustifs réalisés dans les placettes menaient le total de plants inventoriés à 1140, ce qui représentait bien la grande population de desmodie nudiflore dans le parc d'Oka. Cette population est alors bien établie. En effet, la densité moyenne était de 7,3 plants/ m<sup>2</sup> pour les 14 échantillons dénombrés et le taux moyen de plants floraux était de 45,8 %. Le potentiel de croissance de cette population paraît alors élevé.

**Tableau 3.2** Inventaire non exhaustif de la grande colonie de desmodie nudiflore au parc national d'Oka en 2011 (*LC* : lisière de camping ; *BS* : bordure de sentier ; *F* : forêt).

Localisation		Dénombrement			Densité (plants/m <sup>2</sup> )
<i>Parcelle (P) ou Bouquet (B)</i>	<i>Référence</i>	<i>Végétatif</i>	<i>Fleuri</i>	<i>Total</i>	
P: 1	<i>LC</i>	93	106	199	19,2
P: 2	<i>LC</i>	66	76	142	14,2
P: 3	<i>BS</i>	83	104	187	18,7
B: 1	<i>F</i>	14	12	26	2,1
B: 2	<i>F</i>	30	21	51	4,1
B: 3	<i>F</i>	27	13	40	3,2
B: 4	<i>F</i>	33	28	61	4,9
B: 5	<i>F</i>	17	15	32	2,5
B: 6	<i>F</i>	42	26	68	5,4
B: 7	<i>LC-F</i>	12	11	23	1,8
B: 8	<i>LC</i>	29	32	61	4,9
B: 9	<i>LC</i>	51	42	93	7,4
B: 10	<i>F</i>	34	34	68	5,4
B: 11	<i>F</i>	60	29	89	7,1
<b>Nt (28/07/11) =</b>		<b>591</b>	<b>549</b>	<b>1140</b>	



**Figure 3.5** Corrélation entre le pourcentage de plants reproducteurs et la densité pour la population de desmodie nudiflore au parc d'Oka en 2011.

La desmodie glutineuse est une espèce voisine de la desmodie nudiflore. Ces deux plantes sont semblables morphologiquement quand elles ne sont pas en floraison. Au parc d'Oka, les deux cohabitent dans le même habitat. En effet, sur 14 échantillons inventoriés, six présentaient cette cohabitation. Il était alors important de réaliser les prises de données lorsque la desmodie nudiflore était en floraison. Lors des inventaires 2011, il n'y avait pas eu de problème d'identification car la plante était dans sa période de floraison. Comme énoncé dans le chapitre II, Smith (1975) a constaté qu'un individu de desmodie nudiflore était plus inhibé lorsqu'il poussait à proximité d'un plant de desmodie glutineuse que lorsqu'il était à proximité d'un autre individu de desmodie nudiflore. Dans le but de sauvegarder cette espèce, il était important de suivre de près cette cohabitation. En effet, la desmodie glutineuse peut devenir au fil du temps un danger pour la desmodie nudiflore en inhibant son développement dans le même habitat. Il n'était pas nécessaire d'intervenir dans l'immédiat pour l'éliminer, mais la compilation de données année après année permettra d'observer l'effet la desmodie glutineuse sur la desmodie nudiflore. À ce moment, si cet effet est négatif, des interventions pourraient être réalisées.

La population de desmodie nudiflore se situe proche de la plage, du camping et du parking au parc d'Oka (plusieurs sentiers passent à travers cette population), des facteurs qui pourraient entraîner des piétinements. De plus, les secteurs où l'espèce est plus abondante sont en lisière de camping et en bordure de sentier. Ces zones sont donc très sensibles aux perturbations. Pour préserver cette espèce des perturbations anthropiques, il est donc important de bien délimiter les sentiers afin que les visiteurs ne traversent pas la population. Il peut également être intéressant de bien signaler (par des pancartes) que l'utilisation de sentiers est obligatoire pour se rendre à la plage, au camping et au stationnement. Dans les autres secteurs (en forêt), les risques de perturbations anthropiques sont faibles, il n'est donc pas nécessaire d'intervenir.

### 3.2.4 *Lysimachia hybrida*

La population de lysimaque hybride au parc d'Oka est très dense et abondante (estimée à environ 50 000 plants en 2010) (Nault, Sabourin et Nantel, 2011). Cependant, la densité fluctue le long de cette population (figure 3.6). Cette figure indique l'indice de recouvrement de la lysimaque hybride, l'indice de recouvrement des compétiteurs et le pourcentage de sol nu le long de la population. Les quadrats de 1 m<sup>2</sup> sont situés tous les 5 mètres mais les valeurs de ce graphique représentent des moyennes de recouvrement de 3 quadrats (*i.e.* 15 m). En effet, cette espèce atteint des densités élevées dans certains secteurs avec des pics de 55 % et de 62,5 % de recouvrement (figure 3.6). Dans d'autres secteurs de la population ce pourcentage est faible, parfois même à proximité de 0 %. Grâce à l'analyse de cette figure, des corrélations pouvaient apparaître. En effet, l'indice de recouvrement de la lysimaque hybride était élevé (dépassant 40 %) lorsque le pourcentage de recouvrement par les compétiteurs était relativement bas (en dessous de 30 %) (figure 3.6). Néanmoins, l'indice de recouvrement par les compétiteurs dépassait rarement les 40 %. L'espèce compétitrice la plus présente dans les quadrats échantillonnés était l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*). On pouvait supposer que dans cet habitat la lysimaque hybride possède de nombreuses caractéristiques qui permettent d'être compétitive et de se développer par rapport à d'autres espèces.

Cette population de lysimaque hybride se situe le long d'une bande de terre dénudée au milieu d'une population d'onoclée sensible. La figure 3.7 illustre la corrélation inverse entre l'indice de recouvrement de cette plante et le pourcentage de sol nu. Quand il y a un fort recouvrement de la lysimaque hybride, il y a également un faible pourcentage de sol nu.



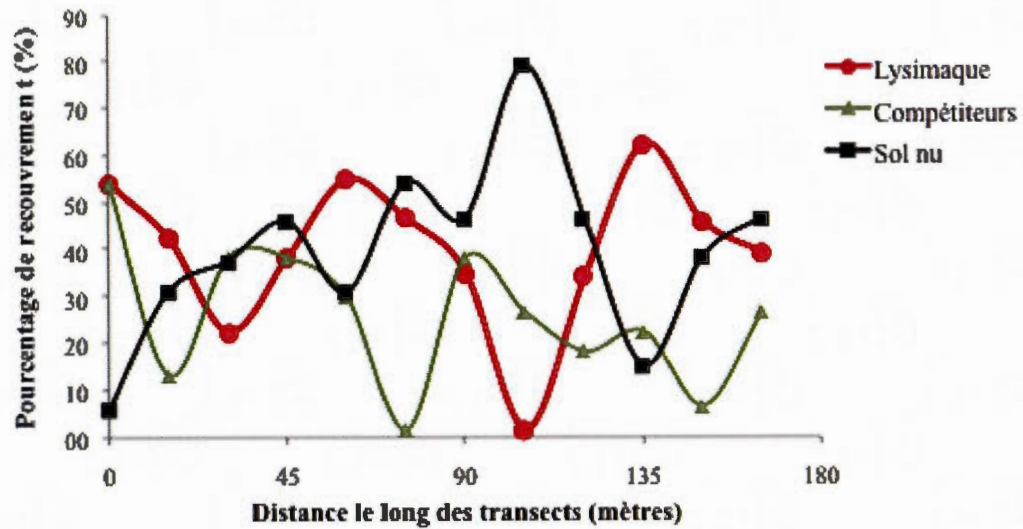


Figure 3.6 Évolution du recouvrement de lysimaque hybride le long de transects dans la population du parc d'Oka en 2011 (les données sont la moyenne de 3 quadrats de 1 m<sup>2</sup>).

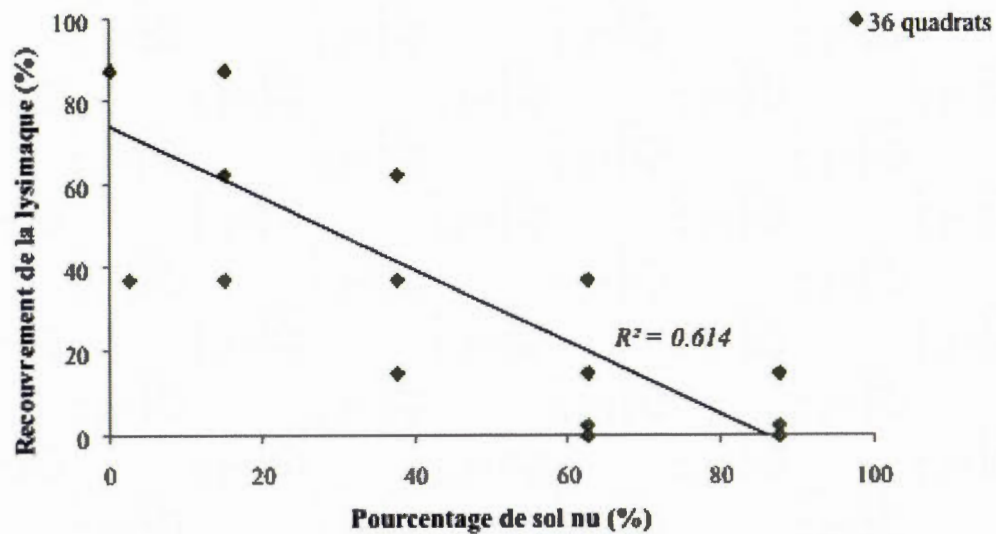


Figure 3.7 Corrélation entre le recouvrement de lysimaque hybride et le sol nu dans les quadrats échantillonnés en 2011.

Chez cette espèce une capacité d'établir des racines aux nœuds des tiges lorsqu'elles sont au sol a été observée. Cette adaptation est probablement très efficace pour occuper et envahir le sol nu. C'est une des caractéristiques biologiques de cette espèce qui lui donne un pouvoir compétitif élevé dans un tel habitat. Ceci reste une supposition, car seul un relevé de données au fil des années permettra d'affirmer si la lysimaque hybride colonise le sol nu. Cette bande de terre nue occupée presque exclusivement par cette espèce paraît alors importante dans la conservation de l'espèce.

Dans le but de sauvegarder la lysimaque hybride au parc d'Oka il apparaît important de la protéger d'un envahissement de l'onoclée sensible. Il n'est pas nécessaire d'intervenir les prochaines années de suivi, mais il faut observer l'évolution de la cohabitation de ces deux espèces afin de pouvoir comprendre comment elles interagissent. Si l'effet de l'onoclée sensible est négative et compétitionne l'espèce à préserver, il sera alors important d'intervenir.

La population de lysimaque hybride est située à proximité de la plage, mais est peu visible de celle-ci. Néanmoins, cette population est propice aux piétinements car ces plantes rampent au sol et offrent un passage rapide de 300 mètres dans cet habitat, tel un sentier. Il est alors important de signaler que c'est une zone protégée et que tout passage est interdit.

### 3.2.5 *Agastache nepetoides*

Trois colonies d'agastache faux-népéta ont été inventoriées (sites 1, 2 et 3) au parc national d'Oka. Pour réaliser les prises de données pour cette espèce, deux visites terrains ont été privilégiées, la première le 10/08/11 et la deuxième le 13/09/11. Pour chaque colonie, les plants inventoriés ont été classés en fonction de leur taille (*i.e.* hauteur). Dans la colonie au site 1, les juvéniles (*i.e.* <50cm) étaient absents et la classe [51-100] cm présentait un seul individu (figure 3.8). La majorité des individus de la colonie, c'est à dire 92,3 %, se situait donc dans les trois plus grandes classes de taille. Cette colonie peut alors être considérée comme mature avec un faible potentiel d'établissement de semis. Lors de la première visite, la luminosité a été augmentée dans cette colonie en élaguant la canopée. Cependant, aucun changement significatif n'a été observé lors de la seconde visite.

La colonie au site 1 a également été inventoriée en 2010. Les données de l'année précédente étaient donc disponibles pour être comparées avec celles de 2011. Le taux de mortalité par type de plants de cette colonie entre 2010 et 2011 démontrait une perte globale d'environ 47,8 % et toutes les classes ont perdu au minimum un tiers de leurs plants (figure 3.9). La mortalité par classe de taille était entre 1 et 4 plants. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces pertes. En effet, un fort broutage de certains plants et la chute d'arbres sur les individus de cette colonie au site 1 ont été observés. Aussi, la canopée qui était assez dense offrait à ce site un ombrage quasi constant, qui semble défavorable au développement de l'agastache faux-népéta (Toomey et Toomey, 2002 ; Labrecque, 2008). La perte d'un plant à 4 tiges peut également être expliquée par une mort naturelle d'un individu mature. Enfin, sur plusieurs plants, des taches noires au bas des tiges ont été observées. Ceci pourrait indiquer la présence d'une maladie fongique, ce qui pourrait aussi expliquer la mortalité observée.

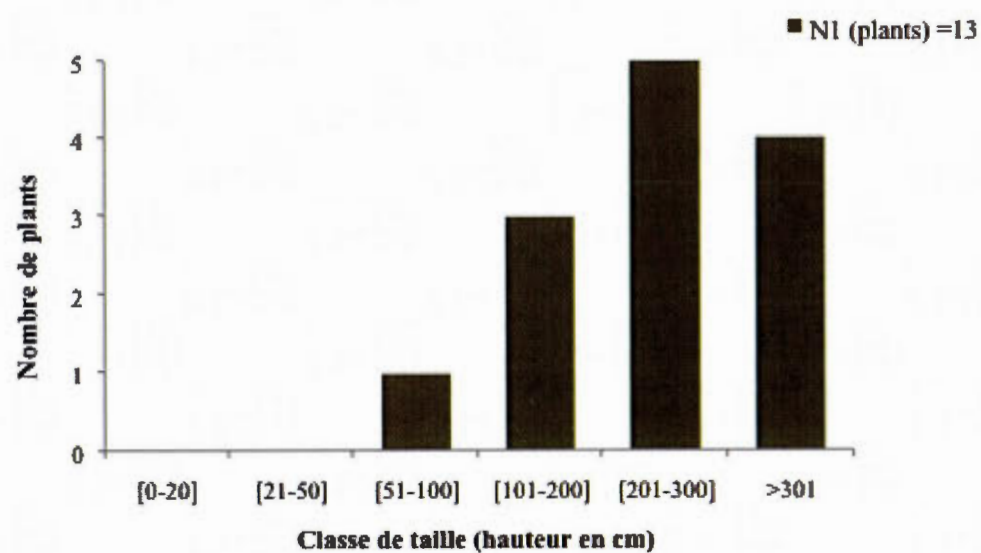


Figure 3.8 Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 1 en 2011.

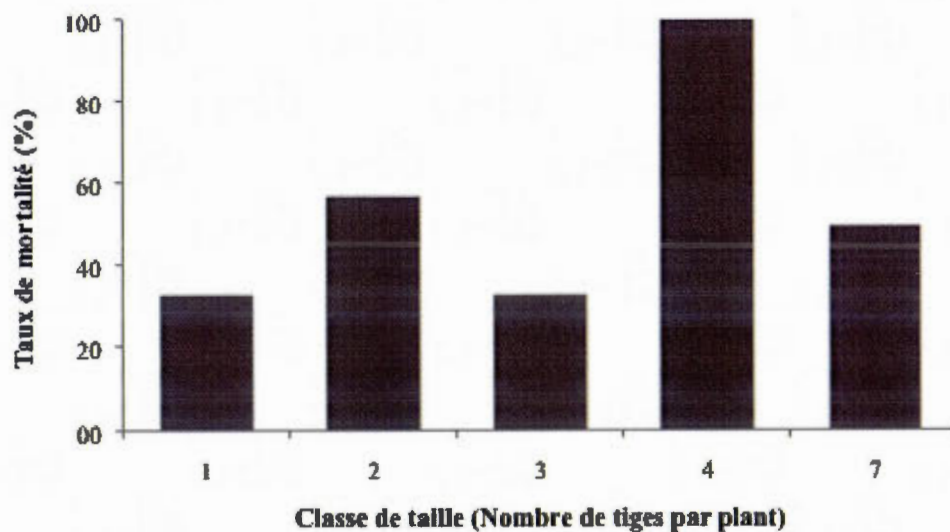


Figure 3.9 Taux de mortalité en fonction de la taille pour la colonie d'agastache faux-népéta au site 1 entre 2010 et 2011.

La colonie au site 1 a perdu près de la moitié de ses individus en l'espace d'un an. Étant dans un habitat avec une canopée dense et de la compétition interspécifique, il est important de réaliser des interventions d'élagage et de coupe afin d'ouvrir la canopée partiellement et de diminuer la compétition. Cette ouverture partielle dans le couvert forestier peut se faire de façon sélective. En effet, les spécimens les moins vigoureux devront être sélectionnés en premier, afin de prévenir la chute d'arbre sur la colonie. Pendant le prochain inventaire, il faudra vérifier si le broutage des individus de cette colonie est toujours présent. Si c'est positif, des interventions pour protéger les plants des brouteurs devront être mises en place. Une protection physique (des clôtures par exemple) serait la solution la plus évidente, mais elle serait très difficile à installer vu l'étendue et la hauteur de l'espèce. Ces protections pourraient également devenir des barrières pour d'autres espèces que les brouteurs, et ainsi, modifier la dynamique de l'habitat.

La colonie au site 2 possède quatre plants (tableau 3.3). De plus, les conditions d'habitat ne favorisent pas le développement de cette espèce car situés dans une érablière très mature, ces plants reçoivent peu de luminosité. Cet habitat est sous-optimal pour l'agastache faux-népéta. Cette sous-population peut alors être qualifiée de vulnérable. Afin de sauvegarder la présence de cette espèce dans ce site, il pourrait s'avérer judicieux d'intervenir afin d'augmenter la luminosité. En effet même s'il y a seulement 4 plants actuellement visibles, il peut y avoir une banque de graines en place qui pourrait répondre à l'amélioration des conditions lumineuses.

**Tableau 3.3** Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 2 en 2011.

		<b>Classes de taille (hauteur du plant en cm)</b>					
		<b>[0-20]</b>	<b>[21-50]</b>	<b>[51-100]</b>	<b>[101-200]</b>	<b>[201-300]</b>	<b>&gt;301</b>
<b>Nombre de plants</b>		0	0	3	1	0	0

La colonie d'agastache faux-népéta au site 3 était plus abondante que les deux autres avec 47 plants inventoriés le 10/08/11 et 79 le 13/09/11 (figure 3.10). Toutes les classes de taille possédaient des individus dans cette colonie, sa structure était alors complète (figure 3.10). Il y a eu une importante émergence de semis et de plants juvéniles tard dans la saison. En effet, le nombre d'individus dans les deux plus petites classes de taille ont augmenté considérablement. Lors de la première journée d'inventaire, la luminosité a été augmentée. Des arbustes de nerprun bourdaine, une espèce exotique envahissante, ont été coupés dans ce site. Cette coupe pour ouvrir la canopée pourrait expliquer l'émergence tardive de semis et de juvéniles de l'agastache faux-népéta dans la saison, d'autant plus qu'une émergence de semis de nerprun bourdaine a également été observée. Dans les années à venir, la vérification de cette hypothèse permettrait de valider l'action d'ouverture de la canopée en élaguant les arbres et arbustes.

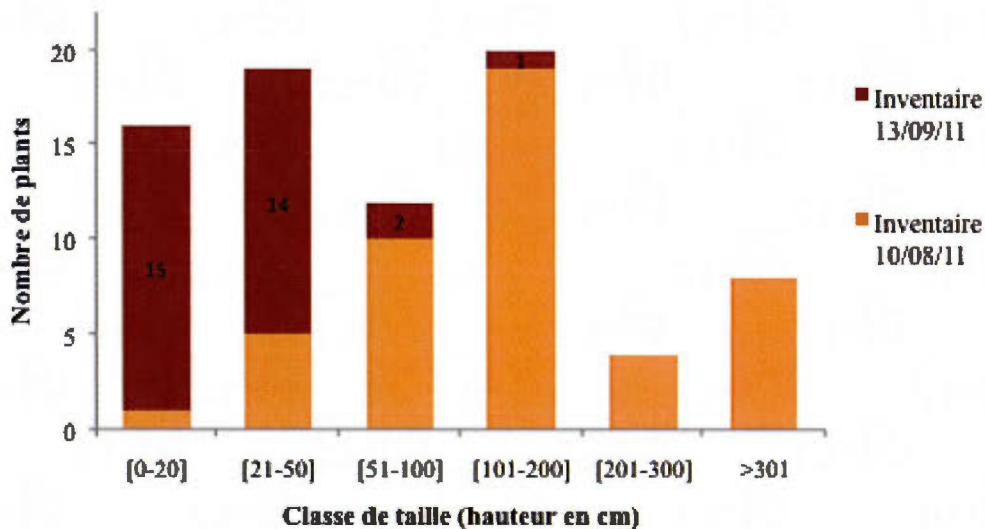
La colonie au site 3 est sans doute le meilleur site pour la conservation de cette espèce. Elle a connu un succès avec les interventions réalisées, en effet, l'émergence de semis était idéale dans le but de sauvegarder l'agastache faux-népéta. Cette plante préfère les habitats dans lesquelles les périodes d'ombre et de lumière alternent (Toomey et Toomey, 2002). Ces actions devront être reconduites les années à venir. Il est tout de même nécessaire de porter attention au nerprun bourdaine lors de ces interventions, afin d'empêcher une expansion de cette espèce exotique envahissante.

La figure 3.11 permet de comparer la hauteur moyenne des plants floraux d'agastache faux-népéta des trois sites échantillonnés. Au site 1, elle était de 269,8 cm, au site 3 de 204,4 cm tandis qu'au site 2 elle était de 73,3 cm. Une telle variation de taille, entre les plants reproducteurs de la colonie au site 2 et celles des deux autres colonies (site 1 et 3), peuvent être expliquée par la différence d'habitat. Cette figure permet de confirmer les interprétations faites des autres figures précédentes. L'agastache faux-népéta est très sensible à son environnement et est décrite comme héliophile tolérante

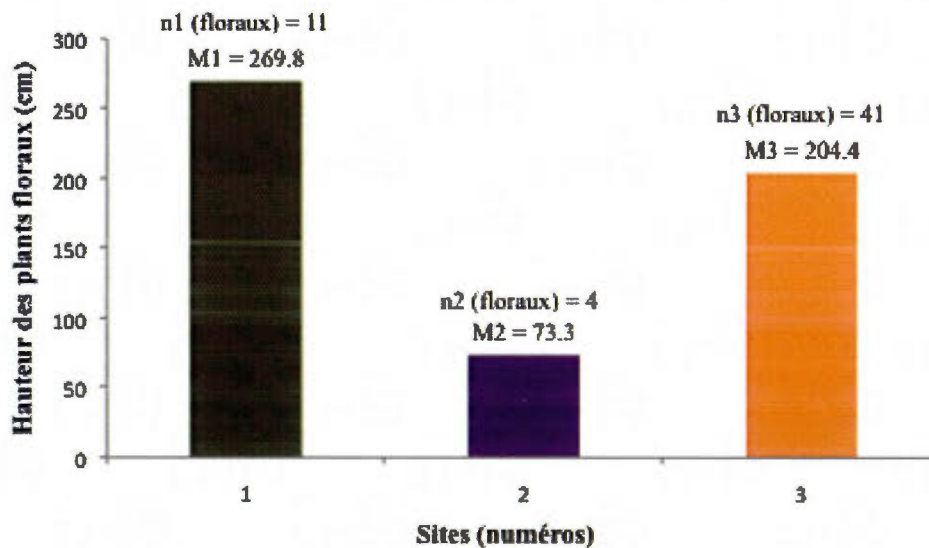
(Gleason et Cronquist, 1991). De plus, on a remarqué la différence entre l'abondance des plants floraux de cette espèce dans les trois sous-populations.

Cette espèce est une plante estivale tardive et, de août à septembre, elle est en période de floraison. Les inventaires réalisés le 10/08/11 et le 13/09/11 ont donc permis d'apercevoir facilement les plants et ainsi faciliter les prises de données.





**Figure 3.10** Structure de taille de la colonie d'agastache faux-népéta au site 3 pour les inventaires du 10/08/11 (N3 = 47) et du 13/09/11 (N3 = 79) (les valeurs dans les colonnes représentent le nombre de plants retrouvés en plus lors de l'inventaire du 13/09/11 par rapport à l'inventaire du 10/08/11).



**Figure 3.11** Comparaison de la hauteur moyenne des plants floraux d'agastache faux-népéta des trois colonies en 2011. (M1, M2 et M3 représentent les valeurs de hauteur moyenne pour les sites 1, 2 et 3)

### 3.3 Conclusion

La population de 100 plants de podophylle pelté retrouvée en 2011 dans les limites du parc présentait les caractéristiques suivantes : près d'une tige sur deux était mature et végétative, un faible taux de plants floraux (6%), un faible taux de développement de fruits et une absence d'établissement de semis. La population de cette espèce montrait donc un faible potentiel d'expansion avec une reproduction sexuée peu efficace. Cette colonie paraissait donc fragile et vulnérable. Si l'on veut préserver l'espèce à long terme dans le parc national d'Oka, il est impératif d'introduire les individus situés hors parc dans les limites de celui-ci et de trouver un accord avec le voisin du parc pour la protection à long terme de la grande colonie. Pendant les prises des données des prochaines années, il sera important d'explorer les habitats potentiels environnants afin de voir si d'autres colonies pourraient être suivies. Une action de réintroduction permettrait également d'augmenter le nombre de sous-populations et de plants suivis, dans le but de consolider la présence de l'espèce au parc.

Au parc national d'Oka, la colonie de ténidia à feuilles entières à l'oratoire 1 était plus mature et elle était 12 fois moins abondante que celle à l'oratoire 3. De plus, elle montrait un faible potentiel d'expansion par rapport à la colonie de l'oratoire 3. Les plants de l'oratoire 1 recevaient beaucoup moins de lumière directe par rapport à une partie de la colonie située au bord de sentier à l'oratoire 3. Cette même partie présentait également beaucoup moins de compétition pour cette espèce. C'est au bord de ce sentier que les semis pouvaient s'établir (25 semis). Les interventions peuvent alors avoir un impact bénéfique (réduire la compétition et ouvrir la canopée), qui permet l'expansion de la colonie par l'établissement de semis. En effet, les semis s'établissent où il y a très peu de compétition et une ouverture dans la canopée. L'établissement de semis est un bon moyen d'assurer la survie de cette espèce, les

actions de coupe et d'élagage devront alors être reconduites les années à venir. Pour les colonies de ténidia à feuilles entières, il est important de délimiter la zone de protection à l'aide de barrières et de pancartes afin de prévenir le piétinement. Lors des inventaires de 2011, des graines ont été récoltées afin d'être semées dans le but de développer une troisième colonie. Ceci est un test car peu de connaissances sur le succès de la germination des graines sont connues pour cette espèce. Lors des inventaires futurs, d'autres actions pourront être réalisées afin de tenter d'augmenter le nombre de colonies à suivre.

La population de desmodie nudiflore échantillonnée est relativement abondante avec une estimation totale faite en 2010 dépassant les 3000 plants. Étant donné l'étendue de cette population, il était nécessaire de réaliser un suivi par échantillon. Pour cela, 1140 plants ont été inventoriés dans 14 échantillons afin de représenter toute la présence de desmodie nudiflore au parc d'Oka. Cet échantillonnage révélait que cette population était bien établie, avec, entre autres, un taux de floraison allant d'environ 32% à 56% selon les échantillons. Le potentiel de croissance de cette espèce est alors bien présent, facilité par un habitat favorable ou peu perturbé dans ce parc. En effet, les petites collines et coteaux sablonneux qu'offre le secteur de la Pointe aux Bleuets procurent à cette espèce des conditions de développement favorables. Aucune intervention immédiate ne semblait alors nécessaire pour assurer la sauvegarde de cette population de desmodie nudiflore. Cependant, le secteur en lisière de camping et en bordure de sentier est à surveiller particulièrement, car c'est ici qu'on a retrouvé la plus grande densité pour cette espèce. Dans les années à venir, les mêmes échantillons inventoriés permettront de voir l'évolution de cette population dans cet habitat. Un décompte total tous les 10 ans serait idéal afin de réviser les limites de la population. Enfin, la compilation des données de suivi pourra donner plus d'informations sur la cohabitation des deux espèces, la desmodie nudiflore et la desmodie glutineuse.

L'abondance de la lysimaque hybride et la densité de ses bouquets rendaient impossible un dénombrement exhaustif dans la population au parc d'Oka. Le choix de quadrats permanents placés tous les cinq mètres dans cette population permettra de réaliser l'inventaire des mêmes échantillons afin de suivre son évolution. Compte tenu de l'abondance de l'espèce et de l'absence de perturbations majeures, il n'est pas nécessaire d'échantillonner cette population chaque année. Un inventaire tous les trois ans semble suffisant pour en suivre l'évolution. Cependant, une visite par an de la population permettrait de confirmer l'absence de perturbation. Ce micro habitat offre les conditions environnementales optimales pour cette espèce et la disposition de cette population semble en dire long sur sa préférence pour le sol nu. En effet, la lysimaque hybride s'établit le long d'une bande de terre dénudée dans cet habitat qui peut être submergé par l'eau durant certaines périodes. L'observation d'établissement de racines aux nœuds des tiges de cette plante, lorsqu'elles sont au sol, est une caractéristique biologique qui lui donne probablement un pouvoir compétitif élevé dans cette localité. Il serait donc utile de faire le suivi et d'observer cette particularité dans les années à venir. Pour cette population de lysimaque hybride abondante et dense, aucune intervention n'est nécessaire pour assurer la sauvegarde de l'espèce.

Pour le suivi d'agastache faux-népéta, trois colonies ont été inventoriées. La colonie au site 1 et 2 a également été comptabilisée en 2010, mais l'ajout de celle au site 3 a permis d'augmenter considérablement le nombre d'individus suivis. Ceci rend donc le suivi de cette espèce plus complet. En effet, les résultats au site 1 (N1 = 13 plants) montraient une colonie mature avec un faible potentiel d'expansion. Ceux du site 2 montraient la vulnérabilité de la colonie à cause de sa très faible abondance (N2 = 4 plants) et de son habitat sous optimal (très ombragé). La colonie au site 3, avec 79 plants était la seule à présenter des semis et des individus dans toutes les classes de taille (structure complète). Le site 3 est donc le meilleur pour préserver l'agastache faux-népéta au parc national d'Oka. Afin d'assurer la pérennité de ces colonies, des interventions d'ouverture de la canopée sont souhaitables. Les résultats suite à ces

actions d'élagage au site 3 ont été positifs. En effet, ces interventions ont pour but de favoriser le recrutement de semis. Aussi, la recherche de nouvelles colonies, chez cette espèce qui exploite un habitat transitoire, semble essentielle afin de mieux documenter sa dynamique naturelle.

## CHAPITRE IV

### CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans le sud du Québec, développé, le parc National d'Oka est très important parce qu'il contient des habitats rares et 35 espèces de plantes en situation précaire au Québec (Sabourin, 2009). Ce rôle clé dans la conservation des espèces végétales rares au Québec donne à ce projet une grande légitimité et importance. Ces cinq plantes en situation précaire sont dissemblables et situées dans des habitats différents dans ce parc. La mise en place de suivis de différents types s'est avérée la meilleure solution. Ainsi, en découlent des résultats propres à chaque espèce et grâce aux interprétations de ces résultats, les populations ont pu être caractérisées. Si la présence de podophylle pelté apparaît clairement vulnérable dans ce parc, celle de la desmodie nudiflore semble avoir un bon potentiel d'expansion avec une abondance relativement importante pour cette espèce, comparée à d'autres populations connues (Schaal et Smith, 1980). Les différences de structure et de viabilité entre les colonies de ténidia à feuilles entières, et entre les colonies d'agastache faux-népéta, sont modulées par les variations des facteurs environnementaux des habitats. Ainsi, la présence de ces deux plantes dans des localités différentes a permis d'observer des corrélations entre les connaissances sur ces espèces et les résultats observés. Pour ces plantes, des interventions simples telles que l'augmentation de la luminosité ou l'élimination des espèces compétitrices, sont d'excellents moyens d'assurer la sauvegarde de ces populations en rendant leur environnement plus favorable. D'autres similitudes entre les informations connues sur ces espèces et les résultats obtenus dans ce projet sont également remarquées. Les résultats de podophylle pelté par exemple, ont montré une très faible efficacité dans la reproduction sexuée au parc d'Oka, comme observé et remarqué par plusieurs auteurs dans d'autres régions (Swanson et Sohmer, 1976 ; Rust et Roth, 1981 ; Laverty et Plowrig, 1988 ; Crants, 2008). Cependant, les

caractéristiques observées n'ont pas toutes un équivalent dans la littérature. En effet, dans le cas de la lysimaque hybride par exemple, sa capacité biologique à produire des racines aux nœuds des tiges n'est, à ma connaissance, pas retrouvée dans la littérature. Sa population poussant sur une bande de terre dénudée au parc d'Oka demande une étude plus approfondie pour mieux comprendre la biologie et l'écologie de cette espèce.

À travers les informations dégagées des résultats de ce projet, il est facile de comprendre la complexité de faire le suivi de populations d'espèces très différentes. Cependant, ce projet, avec un but bien précis de conserver ces cinq espèces sur le long terme, est le début d'une longue série de récoltes de données et d'études annuelles. Il permettra de récolter des informations permettant une meilleure compréhension de la biologie, de l'écologie et de la phénologie de ces espèces, afin de réaliser des interventions de maintien de leurs populations au parc d'Oka et ailleurs.

## RÉFÉRENCES

- BENNER, B. L. et WATSON, M. A. 1989. Developmental Ecology of Mayapple: Seasonal Patterns of Resource Distribution in Sexual and Vegetative Rhizome Systems. *Functional Ecology*, vol. 3, no. 5, p. 539-547.
- CANE, J.H., EICKWORT, G.C., Wesley, F.R. et SPIELHOLZ, J. 1983. Foraging, Grooming and Mate-seeking Behaviors of *Macropis nuda* (Hymenoptera, Melittidae) and Use of *Lysimachia ciliata* (Primulaceae) Oils in Larval Provisions and Cell Linings. *American Midland Naturalist*, vol. 110, no. 2, p. 257-264.
- CHARLES, D.J., SIMON, J.E. et WIDRLECHNER, M.P. 1991. Characterization of the essential oil of Agastache species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 39, no. 11, p. 1946-1949.
- COFFEY, V.J. et JONES, S.B. 1980. Biosystematics of *Lysimachia* Section *Seleucia* (Primulaceae). *Brittonia*, vol. 32, no. 3, p. 309-322.
- CRANTS, J.E. 2008. « Pollination and pollen limitation in Mayapple (*Podophyllum peltatum* L.), a nectarless spring ephemeral ». Thèse, Ecology and Evolutionary Biology, Michigan, Université de Michigan. 148 p.
- CRONQUIST, A. 1982. Reduction of *Pseudotaenidia* to *Taenidia* (Apiaceae). *Brittonia*, vol. 34, no. 4, p. 365-367.
- ELZINGA, C.L. 2001. *Monitoring plant and animal populations*. Wiley-Blackwell, 372 p.
- FLORAQUEBECA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Les Publications du Québec. 406 p.
- FOERSTE, A.F. 1884. The Mayapple. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, vol. 11, p. 62-64.
- FOREST, G. 1995. « Le Podophylle pelté : espèce menacée au Québec ». Non-publié. Communication personnelle.



- FUENTES-GRANADOS, R. et WIDRLECHNER, M. 1996. Evaluation of *Agastache* and Other Lamiaceae Species for Reaction to *Verticillium dahliae*. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, vol. 3, no. 3, p. 3-11.
- GAGNON, D., NANTEL, P., LAUZON, L., FOREST, G. et LAVOIE, N. 1995. Dynamique des populations de huit espèces de plantes menacées ou vulnérables du Québec (Rapport final). Non-publié. Groupe de recherche en écologie forestière (UQAM). 270 p.
- GIBBS, J.P., DROEGE, S. et EAGLE, P. 1998. Monitoring Populations of Plants and Animals. *BioScience*, vol. 48, no. 11, p. 935-940.
- GLEASON, H. A. et CRONQUIST, A. 1991. *Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada*. 2<sup>e</sup> éd. New York, USA : The New York Botanical Garden. 910 p.
- HOLM, T. 1899. *Podophyllum peltatum*: A Morphological Study. *Botanical Gazette*, vol. 27, no. 6, p. 419-433.
- HUANG, J. et BOERNER, R.E.J. 2007. Effects of fire alone or combined with thinning on tissue nutrient concentrations and nutrient resorption in *Desmodium nudiflorum*. *Oecologia*, vol. 153, no. 2, p. 233-243.
- ISELY, D. 1951. *Desmodium*: Section Podocarpium Benth. *Brittonia*, vol. 7, no. 3, p. 185-224.
- JONES, C. S. et WATSON, M. A. 2001. Heteroblasty and preformation in mayapple, *Podophyllum Peltatum* (Berberidaceae): developmental flexibility and morphological constraint. *American Journal of Botany*, vol. 88, no. 8, p. 1340-1358
- KROON, H.D., WHIGHAM, D.F. et WATSON, M. A. 1991. Developmental Ecology of Mayapple: Effects of Rhizome Severing, Fertilization and Timing of Shoot Senescence. *Functional Ecology*, vol. 5, no. 3, p. 360-368.
- LABRECQUE, J. 2008. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec [ressource électronique]*. 3<sup>e</sup> éd. Québec : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Développement durable, environnement et parcs Québec.
- LAVERTY, T. M. et PLOWRIG, R.C. 1988. Fruit and seed set in Mayapple (*Podophyllum peltatum*): influence of intraspecific factors and local enhancement near *Pedicularis canadensis*. *Canadian Journal of Botany*, vol. 66, p. 173-178.

- LINDSEY, A.H. 1982. Floral Phenology Patterns and Breeding Systems in *Thaspium* and *Zizia* (Apiaceae). *Systematic Botany*, vol. 7, no. 1, p. 1-12.
- . 1984. Reproductive Biology of Apiacea. I. Floral Visitors to *Thaspium* and *Zizia* and Their Importance in Pollination. *American Journal of Botany*, vol. 71, no. 3, p. 375-387.
- LINDSEY, A.H. et BELL, C.R. 1985. Reproductive Biology of Apiaceae. II. Cryptic Specialization and Floral Evolution in *Thaspium* and *Zizia*. *American Journal of Botany*, vol. 72, no. 2, p. 231-247.
- LINT, H. et EPLING, C. 1945. A Revision of *Agastache*. *American Midland Naturalist*, vol. 33, no. 1, p. 207-230.
- NATURE QUÉBEC. 2008. Suivi de la biodiversité dans les aires protégées au Québec. Rapport réalisé dans le cadre d'une maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement, Université Laval. 118 p.
- NAULT A., SABOURIN, A. et NANTEL, P. 2011. Rapport d'avancement 2010 du projet : Instauration d'un suivi des plantes menacées et vulnérables au parc national d'Oka. 14 p.
- RUST, R.W., et ROTH, R.R. 1981. Seed Production and Seedling Establishment in the Mayapple, *Podophyllum peltatum* L. *American Midland Naturalist*, vol. 105, no. 1, p. 51-60.
- SABOURIN, A. et VERMETTE, V. 2010. Flore vasculaire et principaux groupements végétaux au parc national d'Oka. *Naturaliste Canadien*, vol. 134, no 2, p. 8-15.
- SALZER, D., WILLOUGHBY, J. et ELZINGA, C. 1998. Measuring & Monitoring Plant Populations. *U.S. Bureau of Land Management Papers*. 492 p.
- SAUER, S.B. 2002. Midwestern Occurrences of *Erythroneura carbonata* McAtee (Hemiptera: Cicadellidae) and Host Associations with Species of *Lysimachia* (Primulaceae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, vol. 75, no. 4, p. 339-340.
- SCHAAL, B.A. et SMITH, W.G. 1980. The Apportionment of Genetic Variation Within and Among Populations of *Desmodium nudiflorum*. *Evolution*, vol. 34, no. 2, p. 214-221.

- SIMPSON, B.B. et NEFF, J.L. 1983. Floral Biology and Floral Rewards of *Lysimachia* (Primulaceae). *American Midland Naturalist*, vol. 110, no. 2, p. 249-256.
- SMITH, W.G. 1975. Dynamics of Pure and Mixed Populations of *Desmodium glutinosum* and *D. nudiflorum* in Natural Oak-forest Communities. *American Midland Naturalist*, vol. 94, no 1, p. 99-107.
- SOHN, J.J. et POLICANSKY, D. 1977. The Costs of Reproduction in the Mayapple *Podophyllum peltatum* (Berberidaceae). *Ecology*, vol. 58, no. 6, p. 1366-1374.
- SWANSON, S.D. et SOHMER, S.H. 1976. The Biology of *Podophyllum peltatum* L. (Berberidaceae), the May Apple. II. The Transfer of Pollen and Success of Sexual Reproduction. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, vol. 103, no. 5, p. 223-226.
- TOOMEY, B. et TOOMEY, B.H. 2002. *Agastache nepetoides* (L.) Kuntze (Yellow Giant Hyssop) New England Plant Conservation Program Conservation and Research Plan for New England. *New England Wild Flower Society*. 23 p.
- VANDERMEER, J. 1978. Choosing Category Size in a Stage Projection Matrix, *Oecologia*, vol. 32, p. 79-84.
- VOGELMANN, J.E. 1985. Crossing Relationships among North American and Eastern Asian Populations of *Agastache* sect. *Agastache* (Labiatae). *Systematic Botany*, vol. 10, no. 4, p. 445-452.
- VOGELMANN, J.E. et GASTONY, G.J. 1987. Electrophoretic Enzyme Analysis of North American and Eastern Asian Populations of *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae). *American Journal of Botany*, vol. 74, no. 3, p. 385-393.
- WATSON, M.A. 1990. Phenological effects on clone development and demography. *Clonal growth in plants : regulation and function* (eds Van Groenendael, J. & de Kroon), p. 43-55. SPB Academic Publishers, The Hague.
- WERIER, D. 2002. *Taenidia integerrima* (L.) Drude (yellow pimpernel) New England Plant Conservation Program Conservation and Research Plan for New England. *New England Wild Flower Society*. 35 p.
- WOODS, M. 2008. The Genera *Desmodium* and *Hylodesmum* (Fabaceae) in Alabama. *Castanea*, vol. 73, no. 1, p. 46-69.