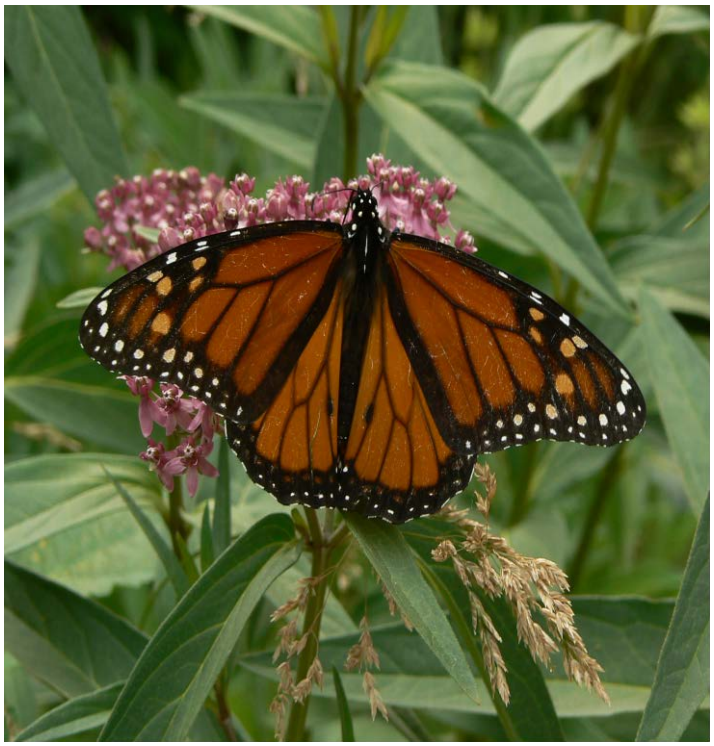
Loi sur les espèces en péril
Série de Plans de gestion

Plan de gestion du monarque (*Danaus plexippus*) au Canada

Monarque



2016

Gouvernement du Canada
Government of Canada

Canada

Référence recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada. 2016. Plan de gestion du monarque (*Danaus plexippus*) au Canada. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa, v + 47 p.

Pour télécharger le présent plan de gestion ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, incluant les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les descriptions de la résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes sur le rétablissement, veuillez consulter le Registre public des espèces en péril[1].

Illustration de la couverture : Monarque © Karine Bériault, 2007

Also available in English under the title
"Management Plan for the Monarch (*Danaus plexippus*) in Canada"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2016. Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-23314-7
N° de catalogue En3-5/71-2016F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, mais en prenant soin d'indiquer la source.

[1] http://sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1

PRÉFACE

En vertu de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996)[2], les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des plans de gestion pour les espèces inscrites comme espèces préoccupantes et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique et ministre responsable de l'Agence Parcs Canada est la ministre compétente en vertu de la LEP du monarque et a élaboré ce plan de gestion, conformément à l'article 65 de la LEP. Dans la mesure du possible, le plan de gestion a été préparé en collaboration avec les gouvernements provinciaux de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard, en vertu du paragraphe 66(1) de la LEP.

La réussite de la conservation de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent plan. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement et Changement climatique Canada, l'Agence Parcs Canada ou toute autre autorité responsable. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer et à mettre en œuvre ce plan pour le bien du monarque et de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre du présent plan est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et organisations participantes.

[2] http://registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=6B319869-1

REMERCIEMENTS

Il importe de remercier Karine Bériault, qui a élaboré la première ébauche du présent plan de gestion, et les représentants des gouvernements qui ont contribué à son élaboration : Mark Elderkin (ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse), Maureen Toner (ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick), Isabelle Gauthier, Jacques Jutras et Nathalie Desrosiers, (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs), Amelia Argue et Jay Fitzsimmons (MRNFO - Direction des espèces en péril), Catherine Jong (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario – région du Sud), Corina Brdar (Parcs Ontario), ainsi que Jim Saunders, Brian Naylor et Dana Kinsman (MRNFO – Section des politiques forestières), Lisa Wilkinson (Alberta Environment and Sustainable Resource Development) et Leah Westereng (British Columbia Ministry of Environment).

De nombreux chercheurs et amateurs de monarques ont aussi contribué à la rédaction et à l'élaboration du présent document. Le présent plan de gestion ne se serait pas concrétisé sans l'aide et les conseils des personnes suivantes : Donald Davis (président, Monarch Butterfly Fund), Jennifer Heron (gouvernement provincial de la Colombie-Britannique), Jean Lauriault (Musée canadien de la nature), Michel Leboeuf et Yves Dubuc (chercheurs québécois), Maxim Larivée et Stéphane Le Tirant (Insectarium de Montréal), Jocelyne Jacob (Commission de la capitale nationale), Ryan Drum (Fish and Wildlife Service des États-Unis), Ignacio J. March Mifsut (ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles du Mexique) et Scott Black (Xerces Society for Invertebrate Conservation).

Le présent document a enfin profité des observations et corrections transmises par Mary Rothfel, Robert Décarie, Louise Kingsley, Lucie Métras, Kimberley Gilmore et Paul Johanson (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune (ECCC-SCF), Vincent Carignan, Michel Saint-Germain et Caroline Bureau (ECCC-SCF – Région du Québec), Lesley Dunn, Madeline Austen, Ken Tuninga et Kari Van Allen (ECCC-SCF – Région de l'Ontario), ainsi que Medea Curteneau (ECCC-SCF – Région des Prairies et du Nord) et Kella Sadler (ECCC-SCF – Région du Pacifique et du Yukon). Mark Richardson (ECCC-SCF) a élaboré la carte de la migration du monarque.

SOMMAIRE

Le monarque est un insecte dont le cycle de vie remarquable et la migration particulière ont attiré l'attention du monde entier. En Amérique du Nord, le monarque est un symbole de coopération internationale, de conservation et d'appréciation de la nature. Bien que le monarque vive dans des régions tempérées pendant l'été, il ne peut survivre à l'hiver de ces régions à aucun stade de son cycle vital. Chaque automne, le monarque entreprend une migration vers le sud, vers ses aires d'hivernage, pour ensuite revenir dans la partie sud de ses aires de reproduction le printemps suivant, et recommencer le cycle.

Dans les Amériques, il existe cinq populations de monarques, qui ont chacune une aire d'hivernage différente, mais qui ne sont pas génétiquement distinctes; ce sont les populations de l'est de l'Amérique du Nord, de l'ouest de l'Amérique du Nord, du sud de la Floride, de Cuba et d'Amérique centrale. Au Canada, le monarque forme deux populations essentiellement isolées l'une de l'autre, soit la population de l'est, abondante et largement répartie, et la population de l'ouest, plus petite. Le présent plan de gestion vise les populations de l'est et de l'ouest. Entre 10 % et 15 % de la population reproductrice nord-américaine du monarque se trouverait au Canada, bien que la densité varie d'une année à l'autre.

Au Canada, le monarque a été inscrit en 2003 à titre d'espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) fédérale. Cette désignation a été fondée sur le fait que l'espèce, bien qu'elle compte entre plusieurs millions et un milliard d'individus, demeure vulnérable au stade de l'hivernage, le stade le plus critique de son cycle annuel. Les aires d'hivernage du monarque sont de superficie très restreinte et les menaces pesant sur ces sites, conjuguées aux menaces pesant sur l'habitat de reproduction et le long des voies de migration, suffisent à indiquer que l'espèce pourrait devenir menacée dans un proche avenir. La population de l'est et la population de l'ouest ont toutes deux connu une diminution importante de leurs effectifs au cours des 15 à 20 dernières années.

Les facteurs limitatifs auxquels le monarque est exposé sont la superficie restreinte de ses aires d'hivernage, l'impact des parasitoïdes et des parasites, les conditions printanières instables des États côtiers du golfe du Mexique (lieu de la première reproduction annuelle de la population de l'est à son retour du Mexique) et la prédation dans les sites d'hivernage.

Les principales menaces qui pèsent sur le monarque sont la dégradation et la destruction de son habitat d'hivernage au Mexique et sur la côte de la Californie, l'utilisation répandue d'herbicides et d'autres pesticides dans ses sites de reproduction, les changements climatiques, les épisodes de temps violent, la succession végétale et/ou la conversion des terres dans les habitats de reproduction et d'alimentation des adultes et, pour la population de l'est, l'impact des scolytes sur l'habitat d'hivernage.

Comme il a été convenu avec les États-Unis et le Mexique, le but à long terme est d'assurer la conservation du phénomène de migration du monarque. À court terme et afin de réduire substantiellement le risque de disparition de la population de monarques de l'est, les trois pays viseront un objectif de six hectares d'habitat d'hivernage occupé au Mexique d'ici 2020. Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une cible de population quantitative pour

la population de monarques de l’ouest. Les trois pays ont convenu de collaborer à l’établissement d’une cible pour cette population.

Des stratégies générales et des mesures de conservation ont été établies afin d’atteindre des objectifs de gestion fixés pour le monarque.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE I
REMERCIEMENTS II
SOMMAIRE III
1. ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC 1
2. INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE 1
3. INFORMATION SUR L'ESPÈCE 2
3.1 Description de l'espèce 2
3.2 Populations et répartition 3
3.3 Cycle vital 8
3.4 Besoins du monarque 11
3.4.1 Besoins biologiques et besoins en matière d'habitat 11
3.4.2 Facteurs limitatifs 13
4. MENACES 15
4.1 Évaluation des menaces 15
4.2 Description des menaces 16
5. OBJECTIFS DE GESTION 22
6. STRATÉGIES GÉNÉRALES ET MESURES DE CONSERVATION 23
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours 23
6.2 Stratégies générales 28
6.3 Mesures de conservation 29
7. MESURE DES PROGRÈS 33
8. RÉFÉRENCES 34
ANNEXE A. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES 46
ANNEXE B. ORGANISATIONS ET PROGRAMMES QUI PARTICIPENT À DES ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION, DE CONSERVATION ET DE RECHERCHE VISANT LE MONARQUE 47

1. ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC*

Date de l'évaluation : Avril 2010

Nom commun (population) : Monarque

Nom scientifique : *Danaus plexippus*

Statut selon le COSEPAC : Espèce préoccupante

Justification de la désignation : La présente espèce a une population de millions à un milliard d'individus. Le stade le plus vulnérable de son cycle annuel est l'hivernage. Il y a deux principales aires d'hivernage : les forêts de sapin sacré du centre du Mexique, où 90 % de la population hiverne, et les régions côtières de la Californie. La superficie totale de ces sites est relativement petite, et les menaces, causées particulièrement par l'exploitation forestière dans les forêts de sapin sacré, suffisent à indiquer que l'espèce pourrait devenir menacée dans un proche avenir.

Présence au Canada : Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse

Historique du statut selon le COSEPAC : Espèce désignée « préoccupante » en avril 1997. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2001 et en avril 2010.

* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

2. INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE

Le monarque est considéré comme une espèce apparemment non en péril à l'échelle mondiale (G4) (NatureServe, 2016). Le tableau 1 fournit une liste et une description des cotes de conservation attribuées à l'échelle des différents territoires de compétence. Entre 10 % et 15 % de la population reproductrice nord-américaine du monarque se trouverait au Canada, bien que la densité varie d'une année à l'autre (Oberhauser, comm. pers., 2012). Au Canada, le monarque a été inscrit en 2003 à titre d'espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* fédérale. Il a également été inscrit à titre d'espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en voie de disparition (2007)* de l'Ontario et la *Loi sur les espèces en péril* (2012) du Nouveau-Brunswick. Au moment de la publication du présent plan, le Fish and Wildlife Service des États-Unis réévaluait le statut du monarque en vertu de l'*Endangered Species Act*, à la suite d'une pétition par des organismes de conservation et des spécialistes de l'espèce pour son inscription à la liste à titre d'espèce « menacée ».

Tableau 1. Liste et description des différentes cotes de conservation attribuées au monarque (NatureServe, 2016; ACCDC, 2013a).

Espèce/Population	Cote G*	Cote N	Cote S
Monarque	G4	Canada : N5B États-Unis : N5B, N2N3	Colombie-Britannique (S3B); Alberta (S3**); Saskatchewan (S3B); Manitoba (S5B); Ontario (S2N, S4B); Québec (S5B); Nouveau-Brunswick (S3B); Nouvelle-Écosse (S2B); Île-du-Prince-Édouard (S1B); île de Terre-Neuve (S2B) et Labrador (SNR)
Monarque – population hivernant au Mexique (population migratrice de l'est)	G4T1	Canada : NNR États-Unis : NNRB	Alberta (SNRB), Manitoba (SNRB), Saskatchewan (SNRB), Ontario (SNRB), Québec (SNRB), Nouveau-Brunswick (SNRB), Nouvelle-Écosse (SNRB), Île-du-Prince-Édouard (SNRB)
Monarque – population hivernant en Californie (population migratrice de l'ouest)	G4T2T3	*Canada : cote pas présentée États-Unis : NNR	*Cote pas présentée par NatureServe, mais la Colombie-Britannique serait incluse dans la population migratrice de l'ouest

** La cote de conservation attribuée à chaque espèce est constituée d'un nombre de 1 à 5 (1 = gravement en péril; 2 = en péril; 3 = vulnérable; 4 = apparemment non en péril; 5 = non en péril), précédé d'une lettre indiquant l'échelle géographique de l'évaluation (G = échelle mondiale; N = échelle nationale; S = échelle infranationale). B = population reproductrice; NR = non classée; T = taxon infraspécifique (sous-espèce, variété ou autre désignation inférieure au niveau de l'espèce).*

*** Bien que la cote S attribuée à l'espèce en Alberta par NatureServe soit S3, il s'agit d'une population reproductrice, comme dans les autres provinces.*

3. INFORMATION SUR L'ESPÈCE

3.1 Description de l'espèce

Le monarque fait partie de l'ordre des *Lepidoptera* (papillons diurnes et nocturnes), de la famille des *Nymphalidae* et de la sous-famille des *Danainae* (COSEPAC, 2010). Comme celui de tous les papillons diurnes, le cycle de vie du monarque comporte quatre stades : l'œuf, la larve (ou chenille), la pupe (ou chrysalide) et l'adulte.

L'œuf du monarque a une couleur jaune crème pâle et une forme légèrement ovale; sa base est aplatie et son sommet forme une pointe arrondie (CCE, 2008; COSEPAC, 2010). En milieu naturel, la femelle pond entre 300 et 400 œufs, mais elle peut pondre entre 500 et 700 œufs en captivité (Oberhauser, 1997).

La chenille du monarque se reconnaît à son corps annelé de blanc, de jaune et de noir; elle porte deux paires de filaments noirs, une à chaque extrémité de son corps (figure 1; Carmichael et Vance, 2004). La chenille se nourrit exclusivement d'asclépiades (*Asclepias sp*; Marshall, 2006) et de genres apparentés. La chenille passe par cinq stades larvaires (intervalles entre les mues) sur une période de 9 à 13 jours.

Figure 1. Chenille du monarque.
© Figment Films; photo : John Mitchell.

La chrysalide du monarque est verte et or. Elle est fixée à un substrat, habituellement à l'écart de sa plante hôte, rarement sur une asclépiade (figure 2). Comme il est difficile de trouver la chrysalide en milieu naturel, il s'agit du stade le moins étudié du cycle de vie du monarque (Oberhauser, 2004). La chrysalide du monarque présente une coloration cryptique, qui contraste avec la coloration vive (dite aposématique) des adultes. Le dernier jour du stade, les motifs orangés, noirs et blancs des ailes de l'adulte deviennent visibles à travers l'enveloppe de la chrysalide (CCE, 2008).

© Figment films. Photos : John Mitchell

Figure 2. Maturation d'une chrysalide de monarque jusqu'à l'émergence.

Le monarque adulte est un papillon relativement grand, d'une envergure de 9 à 11 centimètres. Ses ailes d'une vive couleur orangée sont ornées de nervures noires et ont une bordure noire parsemée de points blancs. Le dessous des ailes est d'un orangé plus terne, de sorte que les monarques sont camouflés lorsqu'ils sont au repos dans les arbres ou sur d'autres substrats, les ailes repliées, individuellement ou en groupe (CCE, 2008). Des variations de couleur et de taille ont été observées chez les adultes. Chez les mâles, les ailes postérieures portent une tache noire distincte (androconie); cette tache est absente chez les femelles (Carmichael et Vance, 2004). L'aire de répartition du monarque chevauche celle du vice-roi (*Limenitis archippus*) dans le centre du Canada et l'est des États-Unis; le vice-roi est semblable au monarque, mais il s'en distingue par sa taille, plus petite, et par une ligne noire traversant les ailes postérieures (Carmichael et Vance, 2003; CCE, 2008).

3.2 Populations et répartition

Le monarque est une espèce indigène des Amériques (Amérique du Nord, Amérique centrale et Amérique du Sud), mais il a été introduit dans de nombreux autres pays et de nombreuses îles (notamment au Portugal, en Espagne, en Australie, en Nouvelle-Zélande, à Hawaï et dans d'autres îles du Pacifique telles que les Philippines), où des populations persistent (Shappert, 2004).

Il existe deux sous-espèces reconnues du monarque (*Danaus plexippus*) (Smith *et coll.*, 2005). Le *D. p. plexippus* est la sous-espèce présente en Amérique du Nord qui forme les populations migratrices de l'est et de l'ouest observées au Canada. Les monarques des Antilles, de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud au nord du bassin hydrographique de l'Amazone appartiennent à la sous-espèce *D. p. megalippe*. D'autres sous-espèces ont été proposées, soit

D. p. leucogyne, D. p. nigrippus, D. p. portoricensis et *D. p. tobagi* (Lamas, 2004). Des recherches sont en cours pour déterminer le nombre réel de sous-espèces de monarques.

Populations non présentes au Canada

Le monarque compte de petites populations résidentes dans le sud de la Floride (Altizer et coll., 2000). Des populations résidentes ont également été signalées au Texas, mais il s'agit probablement de populations temporaires disparaissant périodiquement lorsque les températures s'abaissent sous le point de congélation (Bower, comm. pers., dans COSEPAC, 2010).

Il existe aussi des populations résidentes de monarques à Cuba, dont les individus possèdent des ailes de taille et de forme variées, et un comportement sensiblement différent de celui des individus de la population de l'est (Dockx et coll., 2004). Des individus relativement peu nombreux de la population de l'est migrent à Cuba et à d'autres îles des Caraïbes et peuvent s'hybrider avec les individus de la population résidente, mais ils ne retourneraient pas aux États-Unis au printemps, comme le font les individus passant l'hiver au Mexique (Dockx, 2004; Dockx, 2012).

En Amérique centrale, le monarque est présent depuis le sud du Mexique jusqu'au Panama (COSEPAC, 2010). Contrairement aux populations plus septentrionales, la population d'Amérique centrale est relativement sédentaire et se reproduit toute l'année (Haber, 1993).

Populations présentes au Canada

Au Canada, le monarque forme deux populations migratrices essentiellement isolées l'une de l'autre : la population de l'est et la population de l'ouest. L'aire de répartition approximative du monarque au Canada est illustrée à la figure 5. La plupart des individus de Colombie-Britannique hivernent en Californie, alors que la plupart des individus se rencontrant à l'est des montagnes Rocheuses hivernent dans le centre du Mexique. Néanmoins, des observations récentes donnent à penser qu'il existe un échange d'individus entre les deux populations et que la population de l'ouest est peut-être renforcée par des individus provenant de la population de l'est (Lyons et coll., 2012).

Population de l'est

L'aire de reproduction annuelle de la population de l'est s'étend depuis les États du golfe du Mexique (Texas, Louisiane, Mississippi, Alabama, Géorgie et Floride) jusqu'au sud du Canada (de l'Alberta au Nouveau-Brunswick et à la Nouvelle-Écosse) et depuis les États des Grandes Plaines et les provinces des Prairies jusqu'à la côte de l'Atlantique et aux provinces maritimes (COSEPAC, 2010).

L'habitat de reproduction de la population de l'est a considérablement changé au cours des 150 dernières années (Brower, 1995). Les prairies du centre de l'Amérique du Nord auraient été la principale zone de reproduction de cette population avant les années 1880. Au cours de la deuxième moitié du 19e siècle, les prairies ont été mises en culture, et les forêts de l'est ont été défrichées au profit de l'agriculture, ce qui a favorisé la propagation rapide de l'asclépiade commune (*Asclepias syriaca*) vers l'est et le nord et a ainsi pu entraîner un déplacement important de l'habitat de reproduction du monarque vers l'est (Brower, 1995). La région défrichée anciennement occupée par la forêt décidue constitue aujourd'hui la principale aire de reproduction de la population de l'est (Urquhart, 1960). Au milieu et à la fin du 20e siècle,

l'exploitation des petites fermes devenant de moins en moins rentable, le nombre de terres agricoles abandonnées a augmenté, ce qui a eu pour effet d'accroître la superficie d'habitat convenable pour la reproduction et l'alimentation des adultes (COSEPAC, 2010). Dans certaines régions, la superficie d'habitat de reproduction du monarque n'a probablement jamais été aussi importante qu'aujourd'hui, d'autant plus que les pépinières offrent maintenant des asclépiades couramment et que les jardins pour papillons connaissent une popularité accrue (R. Parrott, comm. pers., dans COSEPAC, 2010).

La plus grande zone de reproduction du monarque au Canada se situe dans le sud de l'Ontario et du Québec, où se trouvent un grand nombre de terres agricoles abandonnées et d'autres milieux ouverts comme les fossés, les prés et les haies brise-vents, qui forment l'habitat de prédilection de l'asclépiade commune (COSEPAC, 2010). Dans les provinces des Prairies, l'aire de reproduction du monarque est concentrée dans la partie sud, où pousse la belle asclépiade (*Asclepias speciosa*). L'abondance du monarque diminue vers le nord et vers l'ouest, du Manitoba à l'Alberta. Comme le monarque se nourrit uniquement d'asclépiades pendant son stade larvaire au Canada, les individus observés au nord et à l'est de l'aire de répartition des asclépiades (*Asclepias* sp.) sont considérés comme des individus errants (non reproducteurs) (COSEPAC, 2010). Des individus errants ont été observés à Terre-Neuve et dans les Territoires du Nord-Ouest ainsi que dans le nord d'autres provinces.

Bien que le monarque soit peu commun ou même rare en Alberta et à l'Île-du-Prince-Édouard, des adultes et des chenilles ont été observés dans ces deux provinces certaines années (Layberry et coll., 1998; Bird et coll., 1995; Davis, comm. pers., dans COSEPAC, 2010; Pohl et coll., 2011). Par exemple, durant l'été 2012, des monarques ont été observés en train de pondre et de s'alimenter sur la belle asclépiade et l'asclépiade incarnate (*Asclepias incarnata*) à Vegreville, en Alberta; l'ensemble du cycle vital a d'ailleurs été documenté (des émergences d'adultes ont été observées au début juillet et en août; Hughes, 2012). Des observations montrent qu'à l'Île-du-Prince-Édouard, le monarque se reproduit certaines années parmi des colonies d'asclépiade incarnate, espèce indigène, et d'asclépiade commune, espèce introduite dans la province. Au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, le monarque se reproduit dans des localités dispersées, car la répartition des asclépiades y est restreinte. Comme aucune asclépiade ne pousse à Terre-Neuve, le monarque ne peut s'y reproduire.

Des rassemblements de monarques ont été observés sur des arbres, le long des rives nord des lacs Ontario et Érié, pendant la migration automnale. Parmi les endroits où de tels rassemblements peuvent généralement être observés d'année en année, on compte le parc provincial Presqu'île, la réserve nationale de faune de Prince Edward Point, le parc provincial Long Point, la réserve nationale de faune de Long Point, le parc provincial Rondeau et le parc national de la Pointe-Pelée (COSEPAC, 2010). Le départ de centaines de milliers de monarques a été observé de nombreuses fois au cours d'une même année au parc national de la Pointe-Pelée (Wormington, 1994; idem, 1997; idem, 2008; COSEPAC, 2010).

Population de l'ouest

L'aire de reproduction annuelle de la population de l'ouest s'étend depuis le sud-ouest des États-Unis (Arizona et Nouveau-Mexique) jusqu'au sud de la Colombie-Britannique et depuis les Rocheuses jusqu'à la côte du Pacifique (COSEPAC, 2010). En Colombie-Britannique, la présence du monarque est généralement restreinte à la zone sèche de l'Intérieur méridional, où il est fréquemment observé. L'espèce est également observée, quoique peu fréquemment, dans

d'autres régions de la Colombie-Britannique, comme la vallée du bas Fraser, l'île de Vancouver et la fosse des Rocheuses (Guppy et Shepard, 2001). La belle asclépiade, seule espèce d'asclépiade indigène de la Colombie-Britannique, occupe des zones sèches de l'Intérieur méridional et constitue la source de nourriture des chenilles du monarque (Guppy et Shepard, 2001). La plante est encore abondante dans cette région, mais le défrichement et les programmes de lutte contre les mauvaises herbes des pâturages pourraient avoir un impact négatif sur sa distribution et son abondance (Guppy et Shepard, 2001). Les monarques observés dans la vallée du bas Fraser et dans les régions côtières de Colombie-Britannique sont vraisemblablement des individus égarés, car la disponibilité de la plante hôte et le temps humide n'y seraient pas favorables au monarque.

Abondance des populations

Depuis la découverte des sites d'hivernage du monarque au Mexique en 1975 (après 38 ans de recherches) par les entomologistes canadiens Fred et Norah Urquhart (Urquhart, 1976), les observations et les migrations de l'espèce sont répertoriées et font l'objet d'un suivi partout en Amérique du Nord, y compris au Mexique. Des suivis des populations de monarques sont menés dans de nombreuses localités, afin d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les haltes migratoires et la superficie occupée dans les sites d'hivernage. Dans le cadre de certains programmes de suivi, on évalue aussi le calendrier ou les parcours (haltes migratoires) des migrations du printemps et de l'automne. Ces programmes ont permis de constater que, malgré la grande aire de répartition du monarque pendant la plus grande partie de son cycle vital, les individus ont tendance à se concentrer dans des régions particulières à certaines périodes de la migration et à utiliser des aires d'hivernage très limitées (COSEPAC, 2010).

L'abondance des monarques des populations de l'est et de l'ouest fluctue d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques durant la saison de reproduction et des phénomènes météorologiques violents qui peuvent influer sur le taux de reproduction et la croissance des populations. Toutefois, depuis la fin des années 1990, les populations de l'est et de l'ouest, estimées à leurs sites d'hivernage, ont toutes deux connu un déclin appréciable (Rendón-Salinas et Tavera-Alonso, 2014; Monroe et coll., 2016).

Population de l'est

Le suivi des aires d'hivernage des monarques dans les forêts de sapins sacrés (*Abies religiosa*) du centre du Mexique permet d'obtenir une estimation annuelle des effectifs de la population de l'est parce que les monarques de cette population hivernent dans cette région. Des données fiables sur l'abondance et l'emplacement des colonies sont disponibles à partir de la saison d'hivernage 1994-1995. Auparavant, les données n'étaient pas recueillies de manière comparable (Brower et coll., 2012). Les estimations de la superficie totale moyenne occupée par les colonies de monarques dans les sites d'hivernage du Mexique durant la période 2004-2016 (moyenne = 3,36 ha) indiquent que la population a connu un déclin considérable par rapport à la période 1994-2016 (moyenne = 5,91 ha) (Taylor, 2016). Bien que la superficie occupée par la population hivernante soit passée de 0,67 ha (valeur la plus faible jamais observée) en 2013-2014 à 4,01 ha en 2015-2016, cette dernière valeur reste inférieure à la moyenne à long terme de 5,91 ha et bien plus faible que les valeurs observées avant 2004 (figure 3) (Taylor, 2016; World Wildlife Fund, 2016).

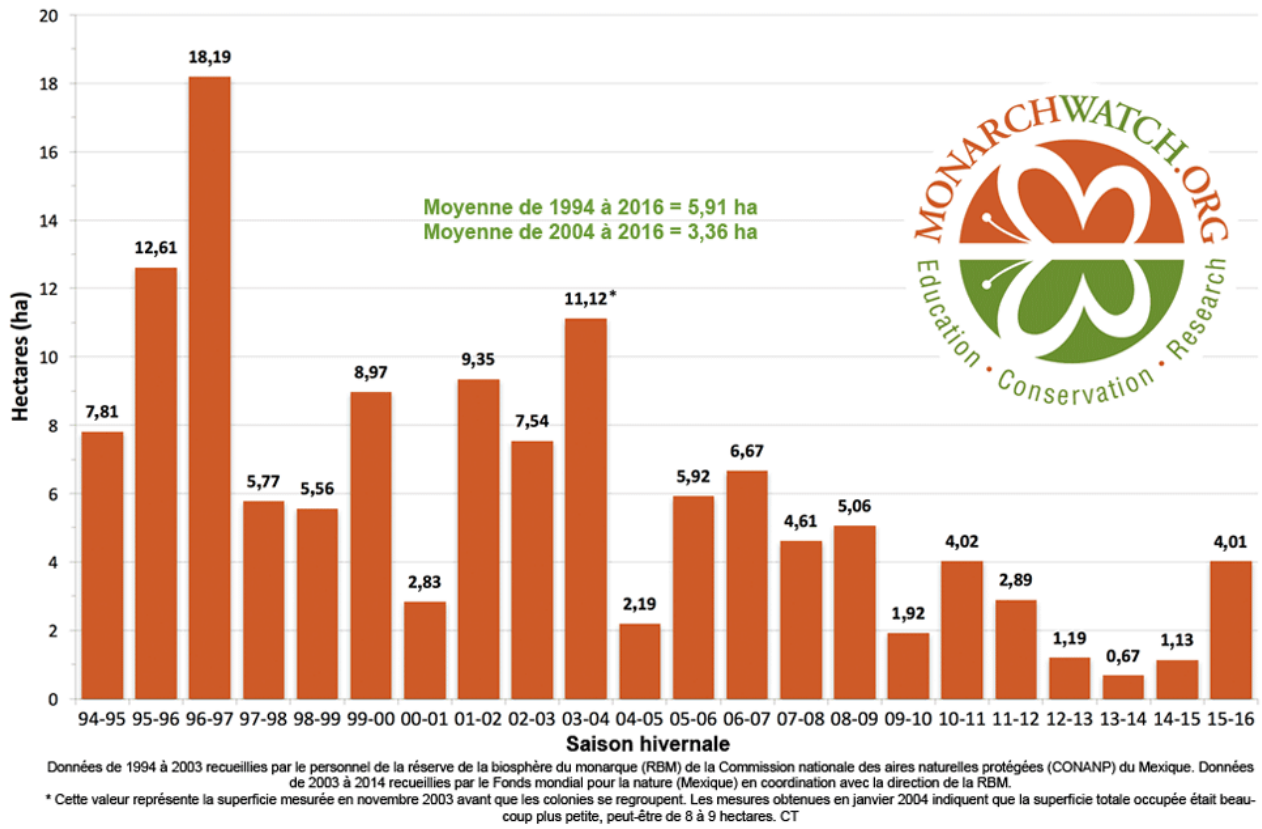


Figure 3. Superficie totale occupée par les colonies de monarques dans les sites d'hivernage au Mexique de 1994-1995 à 2015-2016.

L'analyse récente de données recueillies dans le cadre de programmes de suivi de la reproduction estivale (Ries et coll, 2015) et de la migration d'automne (Badgett et Davis, 2015) n'a pas révélé de déclin de l'abondance des monarques depuis 20 ans. Par contre, le suivi des monarques en migration à Long Point (Ontario) durant cette période a montré des déclins de population (Crewe et McCracken, 2015). Pleasants et coll. (2016) ont réfuté la conclusion selon laquelle l'abondance estivale des monarques reproducteurs n'aurait pas diminué en relevant des erreurs d'interprétation des données du programme de suivi et l'exclusion d'importantes considérations.

Population de l'ouest

Le suivi systématique des sites d'hivernage du monarque en Californie a débuté en 1997; on dénombrait alors en moyenne 12 233 individus par site (total de plus de 1,2 million d'individus). Depuis, la population du monarque a considérablement diminué; en 2015, il n'y avait que 1 577 individus par site (total de 292 674), soit une baisse de 76 % par rapport au maximum observé en 1997 et de 35 % par rapport à la moyenne sur 19 ans (figure 4) (données de Monroe et coll., 2016). Le suivi depuis 2010 inclut également six sites de l'Arizona. Dans les premières années du dénombrement, il comprenait plusieurs sites d'hivernage en Basse-Californie (Mexique), mais on y a mis fin aux dénombrements en 2004. La situation du monarque dans ces sites n'est donc pas connue.

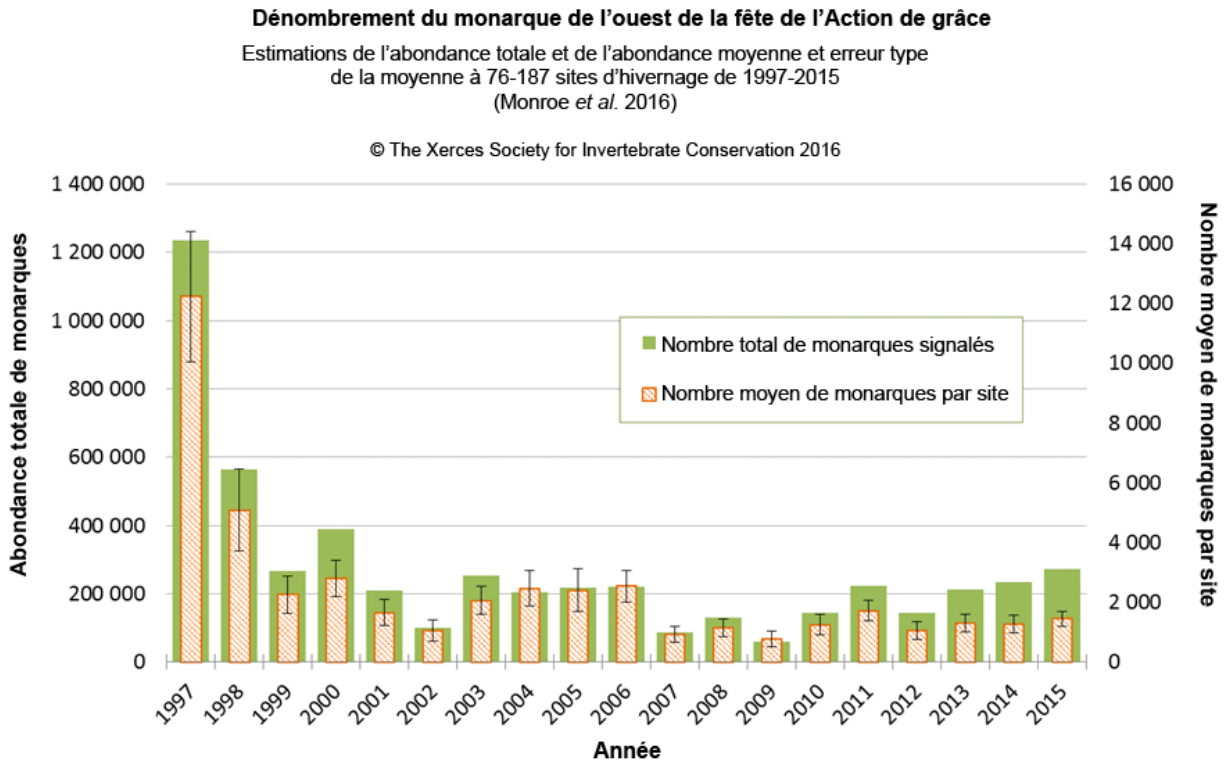


Figure 4. Abondance estimée de monarques aux sites d'hivernage en Californie.

3.3 Cycle vital

Les deux populations de monarques présentes au Canada sont migratrices et ont des cycles de vie complexes. Bien que le monarque vive dans des régions tempérées[3] pendant l'été, il ne peut survivre à l'hiver de ces régions à aucun stade de son cycle vital, contrairement aux autres insectes des régions tempérées. Chaque automne, les monarques des populations de l'est et de l'ouest entreprennent une migration vers le sud, vers leurs aires d'hivernage, pour ensuite revenir dans la partie sud de leurs aires de reproduction le printemps suivant et recommencer le cycle (voir figure 5). Bien que certains papillons de jour ou de nuit parcourent de longues distances, ils le font généralement dans un seul sens; le monarque est le seul papillon à effectuer une si longue migration aller-retour (MonarchLab, 2013), et certains individus de la population de l'est parcourent jusqu'à 3 600 km pour atteindre leur destination hivernale (Brower, 1996a). Le monarque peut réduire ses dépenses énergétiques pendant sa migration automnale vers ses aires d'hivernage en planant et en se laissant porter par les courants d'air chaud ascendants jusqu'à des altitudes où de forts vents dominants accélèrent leur vitesse de vol (Gibo et Pallet, 1979; Gibo, 1981).

Population de l'est

En mars ou au début d'avril, les monarques qui ont hiverné au Mexique s'accouplent et amorcent leur migration vers le nord. Il s'agit de la première génération d'adultes qui recoloniseront l'aire de reproduction nord-américaine du monarque. Les mâles et les femelles quittent les sites

[3] Régions de la planète se trouvant entre l'un ou l'autre des tropiques et le cercle polaire correspondant, où le climat est chaud en été, froid en hiver et modéré au printemps et en automne.

d'hivernage et les femelles pondent leurs œufs sur de jeunes asclépiades dans le nord du Mexique et les États côtiers du golfe du Mexique (Brower, 1996a). La plupart des monarques mourront à la suite de cette première reproduction, mais des individus ayant fait le voyage de retour jusqu'en Ontario ont déjà été observés. Il existe des mentions de la présence de tels individus (dans état physique fort dégradé) à la pointe Pelée, à la fin d'avril et au début de mai (Wormington, comm. pers., *cité dans* COSEWIC, 2010). La même saison, les adultes de la nouvelle génération poursuivent la migration vers la partie nord de l'aire de reproduction. En chemin, ils produisent les générations suivantes; ils atteignent habituellement le sud du Canada vers la fin de mai ou la première semaine de juin (Wormington, 2008). Miller et coll. (2012) ont estimé que 10 % des individus arrivant dans la partie nord de l'aire de reproduction provenaient directement du Mexique et que les autres 90 % étaient issus de la première reproduction dans le sud des États-Unis.

Dans le sud du Canada, la population de l'est produit deux ou trois générations par année entre juin et septembre (Holmes et coll., 1991). Les œufs éclosent 3 à 8 jours après la ponte (Schappert, 2004); les chenilles se nourrissent du feuillage, des fleurs et des fruits des asclépiades pendant 9 à 15 jours, lorsque les températures estivales sont normales (Oberhauser, 2004). De l'œuf à l'adulte, le développement dure en moyenne 30 jours, mais il peut durer de 20 à 45 jours, selon divers facteurs comme la température, la durée du jour ainsi que la disponibilité des sources de nourriture (COSEPAC, 2010).

Les adultes des générations estivales vivent environ 30 jours. Ceux de la dernière génération estivale émergent dans un état de diapause reproductive, dans lequel les organes reproducteurs sont encore à l'état immature. Ces adultes migrent et hivernent dans les aires de repos du centre du Mexique. Ces individus vivent de 7 à 9 mois, sans se reproduire ni pondre avant le printemps suivant. La longue migration de la population de l'est vers le centre du Mexique s'amorce généralement au début d'août, mais des monarques migrant vers le sud ont été aperçus au Canada jusqu'au début de novembre (Wormington, comm. pers., *cité dans* COSEPAC, 2010).

Les voies de migration empruntées par la population de l'est convergent en une « voie centrale » qui traverse le Kansas, l'Oklahoma et le Texas pour aboutir au Mexique, ou en une « voie orientale » qui longe la côte de l'Atlantique puis celle du golfe du Mexique (voir figure 5). Les individus qui empruntent la voie centrale semblent mieux réussir à atteindre les aires d'hivernage du Mexique, tandis que ceux qui suivent la voie plus à l'est peuvent contribuer au renforcement des populations du sud de la Floride et de Cuba (Brindza et coll., 2008; Howard et Davis, 2009; COSEPAC, 2010). Une analyse isotopique a permis à Wessenaar et Hobson (1998) de démontrer que 50 % des monarques dans les sites d'hivernage au Mexique provenaient du Midwest américain et que les proportions étaient moindres pour les individus provenant des parties sud et nord de l'aire de répartition.

Population de l'ouest

La population de l'ouest effectue une migration similaire, mais plus courte, entre les sites d'hivernage (répartis le long de la côte de Californie et en Basse-Californie, au Mexique) et l'aire de reproduction, qui comprend tous les États de la côte pacifique des États-Unis de même que certaines portions de l'Arizona, du Nouveau-Mexique et de l'intérieur méridional de la Colombie-Britannique (voir figure 5). Comme pour la population de l'est, les adultes de cette population qui émergent au printemps ou en été vivent environ un mois, tandis que ceux qui migrent et hivernent vivent 7 à 9 mois (CCE, 2008).

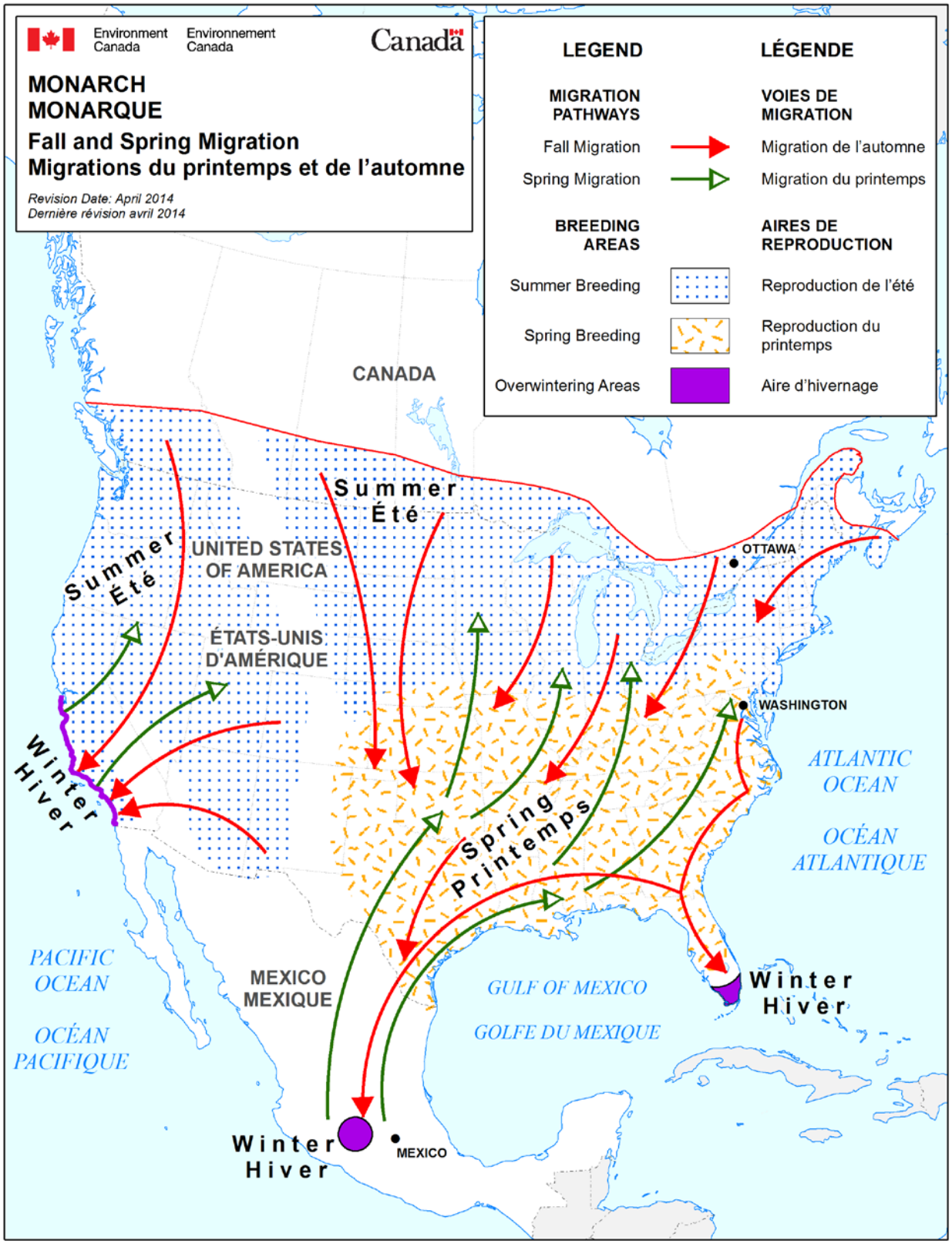


Figure 5. Carte des voies migratoires empruntées par le monarque au printemps et à l'automne et des aires de reproduction approximatives du printemps et de l'été (adaptation de Monarch Watch, 2010).

3.4 Besoins du monarque

3.4.1 Besoins biologiques et besoins en matière d'habitat

Pour persister, le monarque a besoin de quatre habitats : un habitat de reproduction, un habitat d'alimentation des adultes, un habitat de rassemblement et un habitat d'hivernage (COSEPAC, 2010).

Habitat de reproduction

Comme la chenille du monarque se nourrit uniquement du feuillage, des fleurs et des fruits des asclépiades, de la famille des Apocynacées, son habitat de reproduction dépend de la présence de ces plantes. Au Canada, la chenille du monarque se nourrit uniquement d'asclépiades (genre *Asclepias*), mais on sait qu'aux États-Unis, elle se nourrit également du dompte-venin glabre (*Cynanchum laeve*) (Yeargan et Allard, 2005).

Il existe 14 espèces d'asclépiades au Canada. Le monarque s'alimente principalement sur l'asclépiade commune, l'asclépiade incarnate, l'asclépiade tubéreuse (*Asclepias tuberosa*) et la belle asclépiade (*A. speciosa*). Les asclépiades poussent dans des milieux divers, comme les terres agricoles, les milieux humides ouverts, les terrains sableux secs, les prairies d'herbes courtes ou d'herbes hautes, les berges de cours d'eau, les fossés d'irrigation, les vallées arides, les flancs de colline exposés au sud, les bords de routes et les fossés longeant les routes. Les asclépiades sont des espèces qu'on trouve souvent dans les jardins. On sait que la très grande majorité (85 %) des monarques à l'état sauvage qui occupent les sites d'hivernage du Mexique se sont nourris à l'état larvaire sur l'asclépiade commune ou la belle asclépiade (Seiber et coll., 1986; Malcolm, 1987).

Habitat d'alimentation des adultes

L'habitat d'alimentation des adultes, ou habitat de prélèvement de nectar, se rencontre dans divers milieux de toute l'aire de reproduction du monarque, depuis les prairies indigènes jusqu'aux jardins privés et au terre-plein central des routes. Les monarques adultes se nourrissent d'une variété de fleurs sauvages (COSEPAC, 2010). Ces sources de nectar sont essentielles à la survie du monarque, mais sont particulièrement importantes durant la migration d'automne, car les glucides du nectar sont transformés en lipides qui fournissent au monarque l'énergie dont il a besoin pour réussir son hivernage (COSEPAC, 2010). Les verges d'or (*Solidago* spp.), les asters (*Aster* spp., *Symphyotrichum* spp., *Doellingeria* spp., *Virgulus* spp. et *Oclemena* spp.), ainsi que les asclépiades (*Asclepias* spp.) sont les sources de nectar les plus utilisées par le monarque (COSEPAC, 2010). Durant sa migration, le monarque fait des haltes et se nourrit d'un certain nombre de plantes cultivées en fleur (p. ex. luzerne) et d'autres plantes nectarifères comme les pissenlits et des annuelles en fleur dans les jardins privés et communautaires (D. Davis, comm. pers.).

Habitat de rassemblement

Les aires de rassemblement sont importantes pendant les migrations, car elles permettent au monarque de se nourrir, de faire des réserves de lipides et de se reposer pendant la nuit avant de reprendre son vol (Davis et coll., 2012). Les réserves de lipides fournissent l'énergie requise pour la migration et sont également essentielles à la survie hivernale. Le monarque semble faire preuve de flexibilité dans son choix de site de rassemblement, de tels sites ayant été souvent observés dans des pins, d'autres conifères, des érables, des chênes, des pacaniers et des saules

(Davis et coll., 2012).

Les Grands Lacs constituent un important obstacle géographique à la migration du monarque. À l'automne, de grands groupes denses (ou agrégations) de monarques se rassemblent le long des rives des lacs Érié et Ontario, où ils se reposent et se nourrissent avant d'entreprendre la traversée des lacs. C'est pourquoi le sud de l'Ontario est une des principales zones visées par la gestion du monarque au Canada. En Ontario, de nombreux monarques ont été observés à la fin de l'été et au début de l'automne, notamment à la Réserve nationale de faune de Prince Edward Point, au parc provincial Presqu'île, au parc Tommy Thompson (à Toronto), à la Réserve nationale de faune de Long Point et dans les secteurs voisins, au parc provincial Rondeau et au parc national de la Pointe-Pelée. Des rassemblements de monarques ont également été signalés dans certains secteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, avant la traversée de la baie de Fundy (M. Elderkin, comm. pers.).

Habitat d'hivernage

Selon les connaissances actuelles, les sites d'hivernage essentiels à la survie du monarque se trouvent uniquement dans des régions très restreintes situées au Mexique et aux États-Unis et possédant des caractéristiques écologiques particulières.

Population de l'est

Les sites d'hivernage de la population de l'est se trouvent dans les forêts de sapin sacré du centre du Mexique (Urquhart, 1976; Slayback et coll., 2007). Des millions de monarques adultes se rassemblent sur des sapins sacrés et, dans des forêts de pins et de chênes, sur des pins dans 11 refuges situés sur la cordillère néovolcanique, le long de la limite entre l'État du Michoacán et l'État de Mexico (Rendón-Salinas et Tavera-Alonso, 2013; Brower, 1996a). Les forêts de sapin sacré sont des écosystèmes spécialisés existant uniquement à des altitudes de 2 400 à 3 600 mètres. Ces forêts de haute altitude offrent un microhabitat particulier qui permet aux monarques de se maintenir dans un état de métabolisme ralenti et d'activité réduite entre la mi-novembre et la mi-mars (Brower, 1996a). Le sapin sacré offre un couvert au monarque et le protège contre le gel, les pluies abondantes, la neige, le dessèchement et les tempêtes de vent (Brower et coll., 2002).

Il existe une trentaine de colonies hivernantes de monarques connues. Elles sont dispersées sur un territoire d'environ 6 400 km^2 (Fonds mondial pour la nature - Mexique, 2013), mais les forêts convenables situées à la bonne altitude n'occupent qu'environ 562 km^2 de ce territoire (Slayback et coll., 2007). À l'intérieur de cette zone de 562 km^2, on peut trouver les monarques dans les peuplements où leurs ancêtres (de deux à quatre générations) ont eux-mêmes passé l'hiver, ou encore dans la même région et à des altitudes similaires, mais à une certaine distance (jusqu'à 1,5 km) de ces peuplements (Slayback et coll. 2007).

Population de l'ouest

L'aire d'hivernage de la population de l'ouest s'étend le long de la côte du Pacifique depuis Ensenada, en Basse-Californie, au Mexique, jusqu'à Rockport, en Californie; vers l'intérieur des terres, l'aire s'étend jusqu'à une distance dépassant rarement un ou deux kilomètres (Sakai, comm. pers., cité dans COSEPAC, 2010). La vaste majorité des quelque 400 sites répertoriés (Schappert, 2004) sont associés à des peuplements d'eucalyptus non indigènes originaires d'Australie (Monarch Watch, 2005; COSEPAC, 2010). Ces arbres ont été introduits en Californie au cours des années 1850 (Lane, 1993) et largement plantés à des fins ornementales ou comme brise-vents ou source de combustibles (COSEPAC, 2010). La dissémination de ces arbres a coïncidé avec l'élimination des peuplements côtiers d'arbres indigènes tels que le pin de Monterey (*Pinus radiata*) et le cyprès de Monterey (*Cupressus macrocarpa*). Le monarque utilise aussi les pins et les cyprès indigènes comme habitat d'hivernage, mais dans une moindre mesure, car ces arbres sont beaucoup moins abondants qu'auparavant (Lane, 1993).

3.4.2 Facteurs limitatifs

Aires d'hivernage limitées

La disponibilité de sites convenables pour l'hivernage est un facteur potentiellement limitatif pour le monarque. En raison des conditions microclimatiques particulières requises pour la survie hivernale et des zones restreintes où se rencontrent ces conditions, les sites d'hivernage adéquats sont peu nombreux, en particulier pour la population de l'est (environ 30 sites au Mexique).

Conditions printanières pour la migration

Les conditions printanières existant dans les États côtiers du golfe du Mexique (Texas, Louisiane, Mississippi, Alabama, Géorgie et Floride) constituent un facteur limitatif important pour la population de l'est. C'est là que les monarques ayant hiverné au Mexique se reproduisent et créent la prochaine génération qui migrera vers les lieux de reproduction situés plus au nord. Des conditions printanières stables, sans grande tempête de vent ni sécheresse ou pluie excessive, assurent une levée optimale des asclépiades, ce qui permet aux monarques de se reproduire avec succès et à leur descendance de poursuivre la migration vers le nord (D. Davis, comm. pers. cité dans COSEPAC, 2010). Il a été démontré que les printemps et les étés trop chauds ou trop froids réduisent les taux de survie et de fécondité des adultes reproducteurs ainsi que le taux de croissance des chenilles (Brower et coll., 2012). Pour de plus amples renseignements sur l'impact des conditions météorologiques sur les populations de monarques, voir les rubriques « Changements climatiques » et « Épisodes de temps violent » de la section 4.2

Parasitoïdes et parasites

Les populations de l'est et de l'ouest sont toutes deux exposées à un certain nombre de parasitoïdes. Un grand nombre d'invertébrés se nourrissent des œufs et des chenilles du monarque, ce qui peut causer une mortalité de plus de 90 % pendant la phase de développement du papillon (Oberhauser, 2004, 2012). Les parasitoïdes déposent leurs œufs sur la chenille et émergent de la carcasse de leur proie à l'un ou l'autre des stades de son cycle vital (chenille, chrysalide ou adulte). Ces parasitoïdes comprennent un certain nombre de mouches et de guêpes, comme les tachinaires *(Tachinidae)*, une famille de mouches largement répandue (Oberhauser et coll., 2007, 2012).

Le monarque est aussi exposé à des parasites, des virus, des protozoaires et des bactéries. Le protozoaire *Ophryocystis elektroscirrha* a été bien étudié; à un fort taux d'infection, il est associé à une réduction du taux de survie des chenilles ainsi qu'à une réduction de la masse et de la durée de vie des adultes (Altizer et Oberhauser, 1999). La prévalence d'*O. elektroscirrha* est très variable parmi les populations de monarques, mais elle semble être en relation inverse avec la distance de migration de l'hôte (McLaughlin et Myers, 1970). En effet, la population de l'ouest, dont la distance de migration est relativement courte, est en général très infectée (environ 30 % des adultes), tandis que la population de l'est, qui migre sur de plus longues distances, est moins touchée (moins de 8 % des adultes).

Prédation dans les sites d'hivernage

Selon les observations, la prédation du monarque dans ses sites d'hivernage du Mexique par le Cardinal à tête noire (*Pheucticus melanocephalus*) et l'Oriole d'Abeillé (*Icterus galbula abeillei*) est liée à un taux de mortalité pouvant atteindre 10 % dans une des colonies d'hivernage (Arellano et coll., 1993). Dans les colonies plus petites, de circonférence proportionnellement plus grande, le taux de prédation peut atteindre 44 %, car ces oiseaux se nourrissent normalement en périphérie de la colonie (Calvert et coll., 1979). La prédation du monarque par la Mésange à dos marron (*Parus rufescens*), l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) et le Geai à gorge blanche (*Aphelocoma coerulescens*) a également été observée dans ses sites d'hivernage de Californie (Sakai, 1994). La souris *Peromyscus melanotis* est un prédateur connu du monarque dans ses colonies d'hivernage, où elle peut tuer de grands nombres d'individus (Brower et coll., 1985; Glendinning et coll., 1998).

4. MENACES

4.1 Évaluation des menaces

Dans l'ensemble de son aire de répartition, le monarque est exposé à une vaste gamme de menaces directes et indirectes (voir tableau 2).

Tableau 2. Tableau d'évaluation des menaces pour le monarque

Menace	Niveau de préoccu-pation[1]	Étendue	Occurrence	Fréquence	Gravité[2]	Certitude causale[3]
Perte ou dégradation de l'habitat						
Habitat d'hivernage						
Perte et dégradation des forêts	Élevé	Mexique	Courante	Continue	Élevée	Élevée
Développement résidentiel	Moyen	Californie	Courante	Unique	Modérée	Élevée
Destruction de peuplements d'eucalyptus	Moyen	Californie	Courante	Unique	Modérée	Élevée
Infestation par les scolytes	Faible	Mexique	Courante	Inconnue	Modérée	Moyenne
Habitat de reproduction et habitat d'alimentation des adultes						
Utilisation répandue d'herbicides	Élevé	Aire de reproduction	Courante	Saisonnière	Élevée	Élevée-moyenne
Utilisation répandue de pesticides	Moyen	Aire de reproduction	Courante	Saisonnière	Modérée	Moyenne
Succession végétale et/ou conversion des terres dans les habitats de reproduction ou d'alimentation des adultes	Moyen-faible	Aire de reproduction	Courante	Continue	Inconnue	Moyenne
Changements dans la dynamique écologique ou dans les processus naturels						
Changements climatiques	Élevé-moyen	Aire de reproduction et aire d'hivernage	Courante	Récurrente	Élevée-modérée	Moyenne
Épisodes de temps violent	Élevé-moyen	Aire de reproduction et aire d'hivernage	Courante	Récurrente	Élevée-modérée	Moyenne

[1] *Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace représente une préoccupation (élevée, moyenne ou faible) pour la conservation de l'espèce, conforme aux objectifs de gestion. Ce critère tient compte de l'évaluation de toute l'information figurant dans le tableau.*

[2] *Gravité : indique l'effet à l'échelle de la population (Élevée : très grand effet sur l'ensemble de la population; modérée; faible; inconnue).*

[3] *Certitude causale : indique le degré de preuve connu sur la menace (Élevée : la preuve disponible établit un lien fort entre la menace et les pressions sur la viabilité de la population; Moyenne : il existe une corrélation entre la menace et la viabilité de la population, p. ex. une opinion d'expert; Faible : la menace est présumée ou plausible).*

4.2 Description des menaces

Destruction et dégradation des forêts (habitat d'hivernage)

Au Canada, le monarque a été inscrit à titre d'espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* en raison des pressions exercées par les activités humaines sur les forêts de sapin sacré dans le centre du Mexique. Ces forêts, utilisées comme habitat d'hivernage par la population de l'est, ont été dégradées par l'exploitation forestière commerciale intensive (légale et illégale), la récolte non contrôlée de bois à des fins domestiques, la production de charbon de bois ainsi que les incendies agricoles périodiques qui se propagent aux forêts adjacentes (Snook, 1993; Brower et Missrie, 1998; Brower et coll., 2002). La dégradation de l'habitat d'hivernage dans les forêts de sapin sacré est une des principales menaces auxquelles est exposée la population de l'est (Brower, 1996b; Brower et coll., 2002; Brower et coll., 2012).

La conversion des milieux forestiers en terres agricoles et en pâturages a aussi entraîné une destruction de l'habitat d'hivernage du monarque dans les forêts de sapin sacré. Pour que les sites d'hivernage conservent le microclimat approprié, les parcelles de forêt doivent être d'une superficie et d'une qualité minimales. La destruction et la dégradation des forêts ont créé des trouées et ont diminué la densité forestière, ce qui expose les monarques hivernants aux tempêtes hivernales, aux basses températures et aux conditions humides, qui peuvent provoquer une mortalité accrue et parfois considérable (COSEPAC, 2010).

L'analyse des photographies aériennes d'une zone de forêts de sapin sacré de 420,2 km^2, prises en 1971, en 1984 et en 1999, a permis de quantifier les taux de dégradation et de fragmentation des forêts (Brower et coll., 2002). Entre 1971 et 1999, le nombre de parcelles de forêt préservée (à couvert supérieur à 80 %) est passé de 13 à 60, mais leur superficie moyenne est passée de 21,14 à 2,54 km^2. D'après le taux annuel de dégradation, qui était de 2,41 % entre 1984 et 1999, il restera moins de 100 km^2 de forêt de haute qualité dans 20 ans, et moins de 45 km^2 dans 50 ans (Brower et coll., 2002). Une réduction du couvert forestier dans des secteurs utilisés par le monarque a d'ailleurs été constatée, même en plein cœur des réserves de Sierra Chincua, de Sierra Campanario et de Cerro Chivati Huacal, déclarées protégées par un décret présidentiel de 1986 (Williams et Brower, 2007; NASA, 2008).

Un suivi du couvert forestier de la Réserve de la biosphère du monarque, comprenant 136 km^2 de zones centrales (où toute forme d'exploitation est interdite) et 427 km^2 de zones tampons (où seules les activités d'exploitation durables sont permises), mené de 2001 à 2012 a révélé que 12,5 km^2 des zones centrales ont été déboisés et que 9,3 km^2 ont été dégradés au cours de cette période (Vidal et coll., 2014). Les auteurs reconnaissaient cependant que les autorités mexicaines avaient fait respecter les mesures visant à protéger la Réserve, particulièrement de 2007 à 2012. Ces mesures, combinées à celles qui visaient à procurer un revenu et des emplois de remplacement, ont permis de faire cesser en 2012 l'exploitation forestière illégale qui était pratiquée à grande échelle, mais l'exploitation à petite échelle est de plus en plus préoccupante (Vidal et coll., 2014).

Utilisation répandue d'herbicides

Population de l'est

Avec la popularité croissante des cultures telles que le maïs, le soja et les espèces végétales tolérantes au glyphosate, la pulvérisation d'herbicides et d'autres pesticides a augmenté dans les régions abritant des colonies d'asclépiades (Brower, 2001). Pleasants (2015) a estimé que les asclépiades avaient connu un déclin de 64 % et que la productivité du monarque avait baissé de 88 % dans la région du Midwest américain de 1999 à 2010, période ayant justement connu une augmentation de l'utilisation du glyphosate comme herbicide et du recours à des variétés de maïs et de soja tolérantes au glyphosate. Cette constatation est importante, car de plus en plus d'observations semblent indiquer que la « Ceinture de maïs » du Midwest, aux États-Unis, serait la zone la plus importante pour la productivité du monarque de la population de l'est au cours de sa saison de reproduction (Flockhart et coll., 2013); la constatation concorde également avec l'étude de Flockart et coll. (2014) selon laquelle les récents déclins en matière d'abondance du monarque reposent sur une réduction des asclépiades aux États-Unis. Au Canada, en 2005, les variétés résistantes au glyphosate représentaient environ 95 % de la superficie ensemencée en canola et 60 % de la superficie ensemencée en soja (Beckie et coll., 2006). Dans leur étude sur la densité des œufs de monarques sur les asclépiades, Pleasants et Oberhauser (2013) ont observé que cette densité était en moyenne 3,89 fois plus élevée dans les champs agricoles que dans les milieux non agricoles, ce qui constitue une autre indication de l'importance des milieux agricoles pour le monarque. En outre, selon une estimation fondée sur des modèles, l'élimination à grande échelle des asclépiades dans les terres agricoles et les paysages environnants pourrait accroître le temps que les femelles doivent consacrer à la recherche de plantes hôtes et, par conséquent, réduire leur fécondité (Zalucki et Lammers, 2010). La dérive de pulvérisation d'herbicides pourrait également nuire aux plantes nectarifères autour des champs agricoles (Blackburn et Boutin, 2003; Gove et coll., 2007).

Population de l'ouest

En Colombie-Britannique, l'utilisation de pesticides contre les insectes ravageurs ou d'herbicides contre les mauvaises herbes envahissantes sur les terres cultivées ou les pâturages peut avoir des effets graves sur des espèces non ciblées et leurs plantes d'alimentation dans les zones traitées (Zevit et Guppy, 2011). Dans la vallée de l'Okanagan, les vignobles et les vergers sont déjà nombreux et gagnent du terrain. Ces deux systèmes agricoles reposent sur une utilisation généralisée de pesticides, mais les effets de ces produits sur l'habitat de reproduction du monarque demeurent inconnus (COSEPAC, 2010). L'ensemencement de coton génétiquement modifié et l'utilisation connexe de glyphosate dans le sud des États-Unis et la Californie auraient contribué au déclin de la population de monarques de l'ouest (Centre for Biological Diversity et coll., 2014).

Utilisation répandue de pesticides

Bien que de nombreux types de pesticides peuvent présenter un risque pour le monarque, on se préoccupe particulièrement des impacts des insecticides néonicotinoïdes sur le monarque et d'autres pollinisateurs. Les néonicotinoïdes sont une classe d'insecticides systémiques persistants qui sont extrêmement toxiques pour les arthropodes et dont l'utilisation a beaucoup augmenté ces dernières années en Amérique du Nord (Goulson, 2013; Hopwood et coll., 2013; Monarch Joint Venture, 2013; Douglas et Tooker, 2015; van der Sluijs et coll., 2015). Il faut mener des recherches sur les effets des néonicotinoïdes sur le monarque, notamment sur leurs effets

sublétaux dans le contexte de l'écosystème. Pacenka et Lundgren (2015) ont estimé que la clothianidine pourrait constituer un agent de stress pour les populations de monarques, mais que des études plus poussées étaient nécessaires pour déterminer si ce néonicotinoïde contribue aux déclins du monarque.

Une diminution des taux de survie et de croissance chez les chenilles se nourrissant d'asclépiades ayant été poudrées de pollen de maïs Bt[4] a également été signalée (Hansen Jesse et Obrycki, 2000; Losey et coll., 1999). Par contre, selon d'autres recherches, le pollen et les anthères de maïs Bt n'ont pas eu d'impacts significatifs sur le taux de ponte et sur le taux de survie des chenilles (Jesse et Obrycki, 2003). De même, une évaluation du risque a indiqué que l'impact du pollen de maïs Bt sur les populations de monarques serait négligeable (Sears et coll., 2001). Dans leur synthèse des études de laboratoire et de terrain sur les effets du *Bt* sur les lépidoptères non visés, Otto et Lang (2010) ont indiqué qu'il n'était pas possible de tirer des données disponibles une conclusion générale sur le niveau de risque pour les papillons diurnes et nocturnes, bien que les études examinées aient montré un danger potentiel pour les lépidoptères.

Changements climatiques

La modélisation de scénarios climatiques futurs semble indiquer que les changements climatiques planétaires nuiront de manière appréciable aux sites d'hivernage du monarque au Mexique (Oberhauser et Townsend, 2003; Sáenz-Romero et coll., 2012). Les effets précis des changements climatiques sur les forêts de sapin sacré demeurent inconnus, mais les modèles climatiques laissent entrevoir une détérioration importante du caractère convenable des sites d'hivernage actuels au cours des 50 prochaines années en raison de l'augmentation des précipitations associées à du temps frais, lesquelles pourraient mener à une mortalité accrue (Oberhauser et Townsend, 2003). En se fondant sur des modèles climatiques, Sáenz-Romero et Lindig-Cisneros (2012) ont prédit que la zone climatique convenant au sapin sacré se trouvera à une altitude de plus en plus élevée au fil des changements climatiques; ainsi, d'ici 2090, il ne devrait plus rester d'habitat convenable au monarque au sein de la Réserve de la biosphère du monarque. On s'attend à ce que les impacts des ravageurs et des maladies augmentent durant cette période en raison des hausses de températures et du stress de sécheresse que causera le changement climatique (Ramirez et coll., 2015).

Bien qu'aucune donnée ou tendance relative aux changements climatiques ne permette de prévoir la qualité future de l'habitat d'hivernage de la population de l'ouest, les changements climatiques auront aussi, vraisemblablement, une incidence sur l'habitat d'hivernage de cette population (CCE, 2008). Avec un climat plus sec et plus chaud, le risque d'incendies de forêt catastrophiques (semblables à ceux qui ont balayé le sud de la Californie en octobre 2007) augmentera et menacera les écosystèmes (Fimrite, 2007). Bien que le lien entre les changements climatiques et les incendies de forêt soit discuté, il est concevable que les années de temps plus chaud et sec et la prolifération des espèces végétales envahissantes (Bell et coll., 2009) créent des conditions favorables à des incendies plus étendus et de plus longue durée, comme ceux qui se produisaient naturellement autrefois dans la région. Ceci pourrait nuire aux forêts côtières de Californie et endommager les sites d'hivernage du monarque.

[4] Le maïs Bt (*Bacillus thuringiensis*) est une variété de maïs qui a été génétiquement modifié pour produire une protéine toxique pour les larves de lépidoptères et notamment pour la pyrale du maïs.

De plus en plus de données indiquent que les changements climatiques pourraient également avoir un impact sur la phénologie des espèces migratrices et provoquer le déphasage des migrations (Robinson et coll., 2009). Par exemple, Parmesan (2007) a observé que les papillons montraient une plus grande réactivité aux variations du climat que les plantes herbacées, ce qui pourrait provoquer une asynchronie accrue (c.-à-d. une désynchronisation) affectant la relation insecte-plante. Il convient toutefois de noter que le lien entre les variables climatiques et la dynamique des populations de monarques est complexe, et que des études supplémentaires devront être menées pour prédire les effets des variations des régimes climatiques (Zipkin et coll., 2012).

Épisodes de temps violent

En outre, des conditions météorologiques inhabituelles et importantes, telles qu'un été frais et humide ou une sécheresse, peuvent réduire le succès du monarque dans sa migration vers le nord et ses taux de reproduction et de croissance dans son aire de reproduction (COSEPAC, 2010; Brower et coll., 2012). Les données recueillies dans le cadre du suivi des forêts de sapins sacrés du Mexique servant de sites d'hivernage ont montré qu'en 1999-2000, une tempête a confiné la colonie hivernante à la plus petite superficie observée entre 1993 et 2000 (COSEPAC, 2010). Entre 2001 et 2003, la population de l'est a semblé se rétablir, si on en juge par l'augmentation de la superficie totale occupée par les colonies hivernantes durant cette période, mais elle s'est de nouveau effondrée au cours de l'hiver 2004-2005. Ce déclin était sans doute attribuable à une accumulation de facteurs tels que les tempêtes hivernales, un été frais et humide au Canada et aux États-Unis en 2004, et la détérioration continue de l'habitat d'hivernage (Brower et coll., 2005). En mars 2016 s'est produit au Mexique une violente tempête hivernale qui a tué environ 7,4 % de la population migratrice de l'est hivernante (Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca et WWF-Mexico, 2016).

Développement résidentiel (habitat d'hivernage)

L'habitat d'hivernage de la population de monarques de l'ouest s'étend rarement vers l'intérieur à plus de 1 ou 2 km de la côte. La plupart des 400 sites d'hivernage connus en Californie sont menacés par le développement immobilier de la côte (Brower, 1995). De 1990 à 1998, plus de 12 % de l'habitat d'hivernage du monarque en Californie a été détruit par ce type de développement (Meade, 1999; Frey et Schaffner, 2004). Malcolm (1993) a signalé 21 sites d'hivernage de Californie qui avaient été complètement détruits par l'aménagement ou la conversion des terres, en plus de 7 sites très perturbés par de tels facteurs. Par exemple, un site d'hivernage célèbre situé à Pacific Grove a été détruit lorsqu'un motel a été construit parmi les arbres utilisés par le monarque pour héberger les visiteurs du site (Lane, 1993).

Élimination des peuplements d'eucalyptus (habitat d'hivernage)

Des eucalyptus sont utilisés comme arbres hôtes par des monarques hivernants de la population de l'ouest, en remplacement d'arbres indigènes tels que le pin de Monterey et le cyprès de Monterey, qui avaient été décimés. Le monarque utilise encore les arbres indigènes pour hiverner, mais dans une moindre mesure, car ils sont beaucoup moins abondants (Lane, 1993). L'eucalyptus offre d'ailleurs divers avantages par rapport aux espèces indigènes, puisqu'il s'agit d'un arbre à feuillage persistant qui donne d'excellents brise-vents. De plus, la structure de ses feuilles et de ses branches est idéale pour le regroupement, qui aide les papillons à conserver la chaleur au cours des nuits froides de l'hiver (Slack, 2004). En Californie, les eucalyptus font l'objet d'une lutte active, car ils sont très nocifs sur le plan écologique pour de nombreuses

espèces indigènes et constituent également un risque d'incendie. Cela représente une menace supplémentaire pour l'accès du monarque à un habitat d'hivernage.

Succession végétale et/ou conversion des terres dans les habitats de reproduction et d'alimentation des adultes

Les terres agricoles abandonnées qui fournissent actuellement à la population de l'est un habitat de reproduction et un habitat d'alimentation des adultes risquent de disparaître, à mesure que la forêt se régénère ou que les terres sont aménagées à des fins résidentielles ou industrielles. Une perte ou une dégradation de l'habitat du monarque peuvent également survenir si les terres sont mises en culture intensive, comme dans le cas où certaines cultures deviendraient rentables (p. ex. le maïs pour le biocarburant; COSEPAC, 2010). Par contre, il est également possible que des pratiques agricoles moins intensives, incorporant des éléments de l'habitat, fournissent à l'espèce de l'habitat de reproduction et d'alimentation des adultes.

Infestation de scolytes (habitat d'hivernage)

Les scolytes (*Scolytus* spp.) constituent une menace pour le monarque parce que, lorsqu'ils sont présents en nombres suffisants, ils peuvent tuer des sapins sacrés, particulièrement lorsque ceux-ci sont stressés par une sécheresse (Monarch Butterfly Fund, 2009); une infestation de scolytes s'est produite en 2009. Selon Manzo-Delgado et coll. (2014), les infestations de *S. mundus* pourraient augmenter à l'avenir en raison du stress environnemental causé par les changements climatiques. Durant une évaluation de la santé de la forêt en 2010, Steed et Willhite (2011) ont observé les espèces de scolytes suivantes : *S. mundus*, *Psuedohylesinus variegatus* et *Pityopthorus* spp. sur des sapins sacrés et *Dendroctonus mexicanus* sur des espèces de pins. Les répercussions à long terme des scolytes sur l'habitat d'hivernage du monarque sont mal connues (CCE, 2008) et devraient faire l'objet d'études approfondies.

Autres menaces

Plusieurs autres menaces visant le monarque ont été relevées. Ces menaces sont brièvement décrites ci-dessous.

L'asclépiade commune, une plante-hôte importante pour la reproduction du monarque, est considérée comme une mauvaise herbe nuisible en vertu de lois provinciales régissant la lutte contre les mauvaises herbes au Manitoba (Province du Manitoba, 2010), au Québec (Schappert, 1996) ainsi qu'en Nouvelle-Écosse (ministère de l'Agriculture, 2007). Au Manitoba, la belle asclépiade figure également sur la liste des mauvaises herbes. Dans la plupart des provinces dotées d'une loi sur la lutte contre les mauvaises herbes, il n'existe aucun programme actif ciblant les asclépiades ou visant à les combattre ou à les éradiquer : en général, les interventions se font en réponse à une plainte, pour contenir un problème particulier (White, 1996). Un programme de lutte actif visant à éradiquer l'asclépiade commune est en vigueur en Nouvelle-Écosse, en raison de l'augmentation probable de son abondance, attribuable à l'adoption récente de techniques agricoles à travail du sol réduit (White, 1996). En mai 2014, le gouvernement de l'Ontario a retiré les espèces d'asclépiades de la Liste des mauvaises herbes nuisibles établie en vertu de la *Loi sur la destruction des mauvaises herbes* et y a ajouté le dompte-venin de Russie (*Vincetoxicum rossicum*) et le dompte-venin noir (*Vincetoxicum nigrum*).

L'habitat de bord de route pourrait gagner en importance pour le monarque étant donné la

réduction de l'habitat de reproduction disponible dans d'autres milieux (p. ex. les champs agricoles) (Flockhart et coll., 2014). Par conséquent, l'élimination des asclépiades et d'autres plantes florifères productrices de nectar en bordure des routes est une menace potentielle pour le monarque. Le fauchage, l'abattage et l'épandage d'herbicide en bordure des routes sont des pratiques courantes visant à augmenter la sécurité routière en améliorant la visibilité et en éloignant les animaux sauvages pour réduire au minimum les risques de collisions entre véhicules et animaux traversant la route.

Dans certaines régions, le monarque est vulnérable à la mortalité causée par les collisions avec des véhicules, en particulier dans son aire de répartition estivale (Damus, 2007). Étant donné que l'asclépiade commune pousse en abondance le long des routes, le risque de collision est plus élevé dans ces zones. Le risque de collision avec les éoliennes a également été reconnu comme une menace possible pour le monarque (COSEPAC, 2010), notamment pendant les migrations, même si on dispose de très peu d'indices quant à la gravité ou à l'ampleur de la mortalité attribuable aux éoliennes (Damus, 2007). En Ontario, de grands groupes de monarques ont été observés dans des sites de repos situés sur les rives nord du lac Érié et du lac Ontario, là où des éoliennes ont été construites ou là où leur construction est prévue ou projetée. Dans l'ouest du Canada, les répercussions éventuelles, sur la population de l'ouest, des parcs éoliens situés dans les voies de migration du monarque font actuellement l'objet d'un examen (Zevit et Guppy, 2011).

L'introduction d'espèces envahissantes peut constituer une menace pour le monarque. Par exemple, le dompte-venin, plante de la même famille que les asclépiades qui a été introduite en Amérique du Nord au milieu du 19e siècle peut être utilisée à des fins de reproduction mais sans succès. Même si le monarque montre une forte préférence pour l'asclépiade commune, il arrive que la femelle ponde sur des feuilles de dompte-venins; en pareil cas, après l'éclosion, les chenilles ne peuvent pas survivre (Mattila et Otis, 2003; DiTommaso et Losey, 2003; Casagrande et Dacey, 2007). Casagrande et Dacey (2007) ont observé qu'au Rhode Island, le monarque était plus susceptible de pondre sur des *Vincetoxicum* spp. que ce que montraient des études antérieures menées dans l'État de New York et en Ontario, mais ils ont également constaté que les larves ne survivaient pas sur ces hôtes. Le dompte-venin peut également constituer une menace pour le monarque en supplantant la plante hôte indigène de ce dernier, l'asclépiade commune (DiTommaso et Losey, 2003).

La libération de papillons (p. ex. à l'occasion de mariages ou d'autres événements) a été désignée comme étant une menace pour le monarque et d'autres papillons en raison des risques de transmission de maladies et de parasites, d'impacts sur les régimes migratoires, de pollution génétique, de braconnage des papillons dans les sites d'hivernage pour alimenter les marchés commerciaux et d'impacts sur les études sur la distribution et la migration des papillons. C'est pourquoi certains spécialistes et groupes de conservation découragent l'élevage commercial et la libération de monarques (Xerces Society for Invertebrate Conservation, 2010; Altizer et coll., 2014; North American Butterfly Association, 2014).

5. OBJECTIFS DE GESTION

Le Canada a collaboré avec les États-Unis et le Mexique à l'établissement du but de gestion et de la cible de population à court terme suivants, lesquels serviront d'objectifs de gestion pour le présent plan de gestion.

But

Le but à long terme est d'assurer la conservation du phénomène de migration du monarque.

Cibles de population à court terme

Comme première étape, et pour réduire substantiellement le risque de disparition de la population de monarques de l'est, les trois pays viseront une cible de six hectares d'habitat d'hivernage occupé au Mexique d'ici 2020.

Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une cible de population quantitative pour la population de monarques de l'ouest. Les trois pays ont convenu de collaborer à l'établissement d'une cible pour cette population.

Contexte

Les populations de monarques de l'est et de l'ouest ont connu d'importants déclins depuis les quinze à vingt dernières années et continuent d'être exposées à de graves menaces partout dans leurs aires de migration. Des mesures immédiates et importantes sont donc nécessaires pour empêcher la disparition de ces populations migratrices. La cible de population à court terme susmentionnée est fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles et sera réexaminée en fonction des résultats de recherche et de suivi. S'il est reconnu que les connaissances scientifiques sur le rétablissement du monarque sont incomplètes à certains égards, cette cible constitue une première base pour mesurer les progrès et inciter à l'action. Enfin, il est reconnu que l'atteinte du but et de la cible à court terme nécessitera des travaux importants de la part d'un large éventail de partenaires, et que, malgré ce soutien, l'atteinte de la cible pourrait être compromise par des phénomènes comme des conditions météorologiques extrêmes et les changements climatiques. Comme les populations de monarques peuvent présenter d'importantes variations d'une année à l'autre, il faudra en tenir compte dans l'évaluation des progrès accomplis.

Bien qu'une portion relativement petite de l'habitat de reproduction des populations migratrices de l'est et de l'ouest se trouve au Canada, le pays peut jouer un rôle dans la conservation de l'espèce en lui procurant de l'habitat de reproduction, de l'habitat d'alimentation des adultes et de l'habitat de rassemblement dans son aire de répartition canadienne et en atténuant les menaces qui pèse sur elle au Canada. Comme les populations de monarques migratrices dépendent largement d'une grande variété d'habitats situés à l'extérieur du Canada, tant aux États-Unis qu'au Mexique, il sera également essentiel d'appuyer les initiatives internationales pour assurer la conservation du monarque.

6. STRATÉGIES GÉNÉRALES ET MESURES DE CONSERVATION

6.1 Mesures déjà achevées ou en cours

Conservation des habitats

En 1986, par l'entremise d'un décret présidentiel, le gouvernement du Mexique a créé une aire protégée comprenant l'habitat d'hivernage du monarque. En 2000, cette aire protégée a été agrandie par l'ajout d'une zone tampon, passant ainsi de 161 km^2 à 562 km^2. En octobre 2006, l'aire protégée a été officiellement désignée à titre de réserve de la biosphère de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), sous le nom de Réserve de la biosphère du monarque. Par la suite, en juillet 2008, la Réserve de la biosphère du monarque a été inscrite sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Le Mexique a également adopté une stratégie commune d'utilisation durable et de conservation des forêts pour ses organismes responsables de la foresterie, de la biodiversité, des parcs, des ressources naturelles et de la protection de l'environnement.

En 1995, les gouvernements du Canada et du Mexique ont officiellement reconnu le caractère unique du monarque et de son cycle de migration dans leur déclaration portant sur la création d'un réseau international de réserves pour le monarque. Cinq refuges de la Réserve de la biosphère du monarque (RBM), au Mexique, et trois aires protégées situées au Canada (la Réserve nationale de faune de Long Point, le parc national de la Pointe-Pelée et la Réserve nationale de faune de Prince Edward Point) sont désignés dans cette déclaration.

En 1996, dans la foulée de cette initiative binationale, le Conseil de la Commission de coopération environnementale (CCE) a adopté une résolution visant à élaborer un programme de conservation du monarque en Amérique du Nord ayant les objectifs suivants : appuyer l'intensification des travaux de recherche, de suivi, de cartographie et de gestion des habitats du monarque; créer des aires protégées supplémentaires; informer et sensibiliser davantage le public; promouvoir l'établissement de partenariats. Depuis, la CCE a financé plusieurs projets; un de ces projets, lancé en 1997, visait à appuyer les collectivités situées dans la RBM, au Mexique, dans leurs efforts pour élaborer des stratégies de gestion forestière durable, tandis qu'un autre projet, lancé en 2000, visait à accroître la prestation de services touristiques durables en Amérique du Nord, grâce à la création d'un réseau nord-américain de guides écotouristiques. Avec le soutien du Fonds mondial pour la nature, d'autres organisations environnementales non gouvernementales, de donateurs privés et d'organismes gouvernementaux, des travaux menés par le Monarch Butterfly Conservation Fund sont en cours afin d'offrir des incitatifs économiques à long terme aux collectivités locales pour qu'elles s'engagent à préserver la forêt dans la zone centrale de la RBM.

Entre 1995 et 2005, le U.S. Fish and Wildlife Service, en collaboration avec des organismes mexicains et des organisations non gouvernementales, a investi plus de 650 000 dollars dans des projets visant à protéger et à restaurer l'habitat d'hivernage du monarque, par l'entremise d'une formation participative dans le domaine de la gestion des ressources naturelles et du reboisement, à promouvoir la conservation grâce à la sensibilisation du public et l'éducation environnementale pour les écoliers, et à faciliter la communication entre les chercheurs du Canada, des États-Unis et du Mexique. En 2015, le U.S. Fish and Wildlife Service a formé un partenariat avec la National Wildlife Federation et la National Fish and Wildlife Foundation afin de fournir des

millions de dollars de financement pour la création et l'amélioration de l'habitat du monarque, et le département de l'Agriculture des États-Unis a annoncé un investissement de 4 millions de dollars pour aider les producteurs agricoles à fournir de l'habitat et de la nourriture au monarque dans le Midwest américain et le sud des Grandes Plaines en 2016.

La Forêt modèle du papillon monarque (*Bosque Modelo Mariposa Monarca* ou BMMM) a été créée en 1997, dans le cadre du Réseau international de forêts modèles, pour la protection et la conservation de l'habitat d'hivernage du monarque au Mexique. Le Canada a apporté son soutien technique à l'élaboration d'un plan stratégique pour l'écotourisme, le développement des collectivités et la gestion des ressources naturelles. Le Canada a également apporté un soutien financier au programme par l'intermédiaire de l'Agence canadienne de développement international. Le partenariat établi entre la Forêt modèle du Manitoba et la Forêt modèle du papillon monarque a donné lieu à une gamme de projets d'éducation et de restauration. En 2008, le territoire de la Forêt modèle du papillon monarque a été intégré à la Réserve de la biosphère du monarque (Manitoba Model Forest Inc., 2010).

En 2005, le Mexique, les États-Unis et le Canada ont mis en place un processus visant à créer un réseau trilatéral d'aires jumelées de protection du monarque (Trilateral Monarch Butterfly Sister Protected Areas (SPA) Network). Ce réseau repose sur un partenariat entre les refuges fauniques et les parcs nationaux des États-Unis et du Canada ainsi que les aires naturelles protégées du Mexique, qui collaborent à des projets de conservation du monarque.

En 2006, les aires protégées suivantes ont été désignées comme les premières à faire partie du réseau d'aires jumelées de protection du monarque.

Sous la responsabilité de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas du Mexique :

- Reserva de la biosfera de la Mariposa Monarca (Michoacán)
- Parque Nacional Iztaccihuatl Popocatepetl Zoquiapan (Estado de México, Puebla et Morelos)
- Parque Nacional Cumbres de Monterrey (Nuevo León)
- Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen (Coahuila)

Sous la responsabilité du Fish and Wildlife Service des États-Unis :

- Balcones Canyonlands National Wildlife Refuge (Texas)
- St. Marks National Wildlife Refuge (Floride)
- Flint Hills, Quivira, et Marais des Cygnes National Wildlife Refuges (Kansas)
- Neal Smith National Wildlife Refuge (Iowa)

Sous la responsabilité du National Parks System des États-Unis :

- Cuyahoga Valley National Park (Ohio)

Sous la responsabilité du Service canadien de la faune :

- Réserve nationale de faune de Long Point (Ontario)
- Réserve nationale de faune de Prince Edward Point (Ontario)

Sous la responsabilité de l'Agence Parcs Canada :

- Parc national de la Pointe-Pelée (Ontario)

Gestion du monarque

En 1996, le Canada, le Mexique et les États-Unis ont mis en place le Comité trilatéral sur la conservation et la gestion des espèces sauvages et des écosystèmes. Le Comité trilatéral a pour mandat de faciliter l'établissement de partenariats entre les groupes associés et les groupes intéressés pour améliorer la coopération et la coordination entre les organismes de conservation des espèces sauvages, dans le cadre de programmes et de projets axés sur la conservation et la gestion des espèces et des écosystèmes d'intérêt mutuel (Comité trilatéral, 2007). En 2007, le Comité trilatéral a approuvé l'élaboration du *Plan nord-américain de conservation du monarque* (PNACM) par la Commission de coopération environnementale. Achevé en 2008, le PNACM énonce de grands objectifs et résultats en matière de conservation collaborative, devant garantir : 1) que de l'habitat d'hivernage suffisant soit disponible aux États-Unis et au Mexique pour que les populations puissent persister; 2) que des habitats de reproduction et de migration suffisants soient disponibles au Canada, au Mexique et aux États-Unis pour maintenir la contribution actuelle de ces pays à l'ensemble de la population nord-américaine de l'espèce. Le *Plan nord-américain de conservation du monarque* a notamment comme objectif de surveiller la distribution et l'abondance des populations de monarques et la qualité de leur habitat (CCE, 2008). Par conséquent, dans le cadre de l'élaboration du PNACM, un groupe d'experts trinational a recommandé la préparation et la mise en œuvre d'un programme de suivi du monarque et, en 2009, la Commission de coopération environnementale a publié un rapport intitulé *Surveillance du monarque en Amérique du Nord : aperçu des initiatives et des protocoles*, pour compléter le PNACM (CCE, 2009).

Lors du Sommet des leaders nord-américains qui s'est tenu à Mexico en février 2014, une déclaration commune a été faite selon laquelle les États-Unis, le Mexique et le Canada s'engageaient à mettre sur pied « *un groupe de travail pour assurer la survie du papillon monarque, une espèce qui symbolise notre association.* » Depuis cette annonce, les trois pays ont fait des progrès en matière de conservation du monarque sur leur territoire respectif et ont établi le Partenariat scientifique tripartite sur le monarque. Ce partenariat établira les priorités scientifiques et une stratégie tripartite de suivi du monarque.

Initiatives de gestion au Canada

Au Canada, plusieurs provinces ont pris des initiatives pour gérer et pour conserver les populations de monarques et leur habitat. Au Canada atlantique, le projet *Maritimes Butterfly Atlas,* qui consiste à réaliser des relevés complets et systématiques en vue d'améliorer les connaissances existant sur l'abondance, la répartition et la situation des papillons diurnes dans l'ensemble des provinces maritimes, a été lancé en 2010 (ACCDC, 2013b). Le gouvernement de l'Ontario a publié une fiche d'espèce en péril sur le monarque. De l'habitat de rassemblement et de reproduction du monarque est activement maintenu sur l'île High Bluff du parc provincial Presqu'île, un site névralgique connu pour la migration et la reproduction du monarque.

Suivi et recherche

Au fil des années, les efforts de collaboration entre les chercheurs, les bénévoles, les enseignants et les étudiants pour recueillir et analyser des données sur le monarque ont donné lieu à de nombreux projets de science citoyenne ayant permis une amélioration importante de la compréhension de l'écologie du monarque.

L'une des initiatives les plus reconnues est le programme de marquage des monarques (études sur la migration des insectes) instauré par Fred Urquhart (Ph. D.) dans les années 1930 pour déterminer où les papillons canadiens passent les mois d'hiver. En 1952, Urquhart a d'abord fait appel à des bénévoles pour aider à effectuer le marquage des monarques; au cours des 40 années qui ont suivi, des milliers de personnes ont apporté leur aide. La recapture de nombreux papillons marqués a permis de découvrir les voies migratoires du monarque et ses sites d'hivernage au Mexique. Les efforts de marquage se poursuivent encore aujourd'hui, avec la participation de Monarch Watch, de Monarch Alert (en Californie) et d'autres organismes. Les résultats du programme Monarch Watch sont rigoureusement enregistrés sur son site Web public (www.monarchwatch.org; en anglais seulement).

Une autre ressource disponible pour soutenir la conservation du monarque est eButterfly (www.e-butterfly.org; en anglais seulement). Ce site convivial permet aux observateurs de monarques de toute l'Amérique du Nord de consigner, d'archiver et de partager leurs observations de l'espèce, offrant ainsi aux chercheurs un portrait complet de l'abondance et de l'aire de répartition de l'espèce.

Au Canada, des programmes sont en place pour observer et surveiller les papillons à mesure qu'ils se rassemblent dans leurs haltes migratoires le long des rives des Grands Lacs, notamment dans le parc provincial Presqu'île, la Réserve nationale de faune de Long Point, le parc national de la Pointe-Pelée et le parc provincial Rondeau (Crewe et coll., 2007).

En plus du marquage et du suivi, des recherches sur le comportement et la physiologie du monarque (migration, tactiques de vol et de navigation, sélection de l'habitat, etc.) ainsi que des analyses des menaces pour le monarque et son habitat (mortalité, prédation, changements climatiques, etc.) ont été entreprises (des exemples figurent à l'annexe B).

Sensibilisation et mobilisation du public

À titre d'espèce emblématique, le monarque aide à sensibiliser le public aux problèmes environnementaux comme la perte d'habitat, la dégradation de l'environnement et les déclins des populations de pollinisateurs. Toute une gamme d'activités de sensibilisation et de mobilisation du public axées sur le monarque ont lieu dans l'ensemble du Canada. Le tableau 3 résume plusieurs initiatives clés qui sont en cours.

Tableau 3. Principaux programmes et projets de sensibilisation et de mobilisation du public

Programme ou projet de sensibilisation	Initiatives	Lieu
Monarch Watch	• Programme de marquage et d'observation visant à suivre les déplacements du monarque et à déterminer ses corridors de migration et ses aires de repos. • Plus de 2 000 écoles, centres d'interprétation de la nature et autres organisations participent au programme, et plus de 100 000 personnes participeraient aux activités de marquage chaque automne. • Le programme Monarch Waystation soutient la création, la protection et la conservation de l'habitat du monarque.	• Canada et États-Unis
Journey North	• Programme pédagogique sur l'environnement qui aide à suivre les migrations du monarque, en ligne, chaque automne et printemps, vers et depuis le Mexique.	• Canada, États-Unis et Mexique
Monarque sans frontière	• Programme international de recherche et de conservation géré par l'Insectarium de Montréal et visant à élever, à marquer et à relâcher des monarques.	• Insectarium de Montréal (Québec)
Monarch Teacher Network of Canada	• Réseau d'enseignants (notamment) qui se servent du monarque pour enseigner la biologie, la conservation et l'importance de l'intendance environnementale.	• Canada

Une variété d'activités communautaires locales sont également en cours pour aider à sensibiliser le public sur la biologie du monarque et ses besoins tout au long de la saison de reproduction (voir exemples du tableau 4). Grâce à ces programmes, la plantation et la conservation d'asclépiades et d'autres plantes nectarifères dans les jardins des maisons et des écoles, les centres d'interprétation de la nature et les parcs ont gagné en popularité au cours des dernières années.

Tableau 4. Exemples d'activités locales de sensibilisation et de mobilisation du public

Activité de sensibilisation	Initiatives	Lieu
« Journées du papillon » et « Journées du monarque »	• Les conservatoires de papillons et les musées sensibilisent les collectivités en offrant des leçons interactives pour promouvoir la conservation de la biodiversité du Canada.	Canada
Monarch Butterfly Club	• Impression et vente de trousses pour encourager la création d'habitats exempts de produits chimiques et incluant des asclépiades et des sources de nectar pour le monarque.	Nouvelle-Écosse
« Monarchs and Migrants Weekend »	• Célébration annuelle de tous les êtres qui migrent, avec des événements interactifs, notamment des marches dans la nature et des affiches sur le marquage des monarques, à des fins de sensibilisation.	Parc provincial Presqu'île (Ontario)
« Monarch Butterfly Migration Festival »	• Festival annuel qui vise la participation de la collectivité au moyen de randonnées guidées d'observation des papillons, de démonstrations de marquage, du programme d'adoption d'un monarque, etc.	Parc provincial Rondeau (Ontario)
Exposition de monarques vivants	• Exposition annuelle au cours de laquelle les visiteurs sont invités à observer de près le cycle de vie du monarque (incluant des chenilles vivantes et des sites de rassemblement du monarque) et à s'informer sur les efforts visant la conservation de l'espèce par l'intermédiaire de programmes d'interprétation, des affiches, des fiches, des vidéos, des médias sociaux, etc.	Parc national de la Pointe-Pelée

L'annexe B présente une liste des organisations, groupes et associations qui prônent la sensibilisation et la mobilisation du public et participent à des recherches et à des activités éducatives sur le monarque.

6.2 Stratégies générales

Les populations de monarques de l'est et de l'ouest sont toutes les deux touchées par de nombreuses et graves menaces qui pèsent sur l'habitat de reproduction, l'habitat d'alimentation des adultes et l'habitat d'hivernage partout dans leur aire de répartition. La gestion de ces menaces variées, complexes et graves nécessitera l'engagement de divers ordres de gouvernement, d'intervenants, d'organismes de conservation et du public. Afin d'atteindre les objectifs du plan de gestion, les stratégies générales suivantes sont recommandées :

- Appuyer la coopération internationale pour la gestion du monarque et de son habitat tout au long de ses deux routes migratoires.
- Favoriser la coordination entre les différents niveaux de gouvernements en vue d'élaborer et mettre en œuvre des politiques et des programmes visant à gérer les menaces et à conserver les habitats actuels de reproduction et d'alimentation des adultes du monarque au Canada et à en améliorer la qualité et la quantité.
- Conserver l'habitat de rassemblement actuel du monarque au Canada et favoriser l'amélioration des sites de rassemblement qui sont essentiels à la réussite de la migration.

- Mener des activités de recherche et de suivi au Canada et appuyer les initiatives internationales pour combler les lacunes dans les connaissances sur l'écologie du monarque.
- Continuer de favoriser et d'appuyer la participation des citoyens à la conservation et au suivi du monarque et de son habitat.

6.3 Mesures de conservation

Le tableau suivant décrit les mesures de conservation recommandées pour atteindre les objectifs du plan de gestion ainsi que le calendrier de leur mise en œuvre. Les mesures de conservation sont réparties selon cinq stratégies générales : coopération internationale; gestion et conservation des habitats de reproduction et d'alimentation des adultes; gestion et conservation de l'habitat de rassemblement; recherche et suivi; sensibilisation et mobilisation du public.

Tableau 5. Mesures de conservation et calendrier de mise en œuvre

Mesures	Priorité[5]	Menaces ou préoccupations visées	Calendrier
1.0 Coopération internationale			
1.1 Appuyer et encourager la collaboration entre les partenaires internationaux pour assurer la gestion du monarque et de son habitat dans l'ensemble de son aire de répartition.	Élevée	Toutes les menaces	En continu
1.2 Appuyer les projets internationaux de conservation, de recherche et de suivi du monarque (p. ex. *Plan nord-américain de conservation du monarque* de 2008, projets de la Commission de coopération environnementale et Partenariat scientifique tripartite sur le monarque) et y participer.	Élevée	Toutes les menaces	En continu
2.0 Conservation et gestion des habitats de reproduction et d'alimentation des adultes			
2.1 Favoriser la coordination entre les différents niveaux de gouvernements en vue d'appuyer l'élaboration et la communication de politiques, de programmes et de lignes directrices relatives à la gestion des menaces et à la conservation et à l'amélioration des habitats de reproduction et d'alimentation des adultes du monarque, particulièrement dans les régions où ces habitats sont menacés par la conversion, la destruction ou la dégradation.	Élevée	Toutes les menaces	2016 – 2020 et au-delà

[5] *« Priorité » reflète l'ampleur dans laquelle la mesure contribue directement à la conservation de l'espèce ou est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue à la conservation de l'espèce. Les mesures à priorité élevée sont considérées comme étant celles les plus susceptibles d'avoir une influence immédiate et/ou directe sur l'atteinte de l'objectif de gestion de l'espèce. Les mesures à priorité moyenne peuvent avoir une influence moins immédiate ou moins directe sur l'atteinte de l'objectif de gestion, mais demeurent importantes pour la gestion de la population. Les mesures de conservation à faible priorité auront probablement une influence indirecte ou progressive sur l'atteinte de l'objectif de gestion, mais sont considérées comme des contributions importantes à la base de connaissances et/ou à la participation du public et à l'acceptation de l'espèce par le public.*

Mesures	Priorité[5]	Menaces ou préoccupations visées	Calendrier
2.2 Élaborer et mettre en œuvre des lignes directrices et/ou des pratiques exemplaires de gestion permettant d'atténuer les menaces et de créer, conserver et améliorer les habitats de reproduction et d'alimentation des adultes du monarque. Ces lignes directrices et ces pratiques exemplaires de gestion devront être adaptées aux conditions de chaque région et de chaque secteur (p. ex. agriculture, transports, services publics) afin de tenir compte des contraintes de temps, des espèces envahissantes présentes, des espèces d'asclépiades poussant à l'état indigène dans la région et de la nature des activités.	Élevée	Utilisation répandue d'herbicides et d'autres pesticides Succession végétale et conversion des terres dans les habitats de reproduction ou d'alimentation des adultes Élimination de la végétation florifère productrice de nectar en bordure des routes	2016 – 2020
2.3 Appuyer des programmes visant à prévenir ou à atténuer la conversion des prairies indigènes, en plus d'accroître ce type d'habitat par des activités de restauration, de compensation et d'amélioration. Appliquer des principes de gestion intégrée des terres pour réduire au minimum la perte de la végétation indigène.	Élevée-moyenne	Succession végétale et conversion des terres dans les habitats de reproduction ou d'alimentation des adultes	2016 – 2020
2.4 Demander la participation du gouvernement pour que les besoins en matière de conservation du monarque soient intégrés aux initiatives de conservation plurispécifiques et aux projets d'inventaire et de suivi.	Moyenne-faible	Succession végétale et conversion des terres dans les habitats de reproduction ou d'alimentation des adultes Utilisation répandue d'herbicides et d'autres pesticides Élimination de la végétation florifère productrice de nectar en bordure des routes	2016 – 2020 et au-delà
2.5 Promouvoir le retrait des espèces indigènes d'asclépiades des lois provinciales régissant la lutte contre les mauvaises herbes.	Faible	Lutte contre les asclépiades	2016 – 2020
3.0 Conservation et gestion de l'habitat de rassemblement			
3.1 Appuyer et prolonger les efforts de conservation actuels dans les aires protégées fédérales et provinciales et dans les autres sites de rassemblement connus au Canada par la promotion des programmes de conservation et/ou d'intendance visant le monarque.	Élevée	Succession végétale et/ou conversion des terres dans l'habitat d'alimentation des adultes Quantité suffisante d'habitat de rassemblement	2016 – 2020 et au-delà

Mesures	Priorité[5]	Menaces ou préoccupations visées	Calendrier
3.2 Favoriser l'amélioration de la qualité de l'habitat (c.-à-d. de l'habitat d'alimentation des adultes) dans les sites de rassemblement, afin d'aider les monarques à accumuler les réserves requises pour franchir les obstacles importants tels que les Grands Lacs dans le sud de l'Ontario.	Élevée-moyenne	Succession végétale et/ou conversion des terres dans l'habitat d'alimentation des adultes Quantité suffisante d'habitat de rassemblement Espèces envahissantes	2016 – 2020 et au-delà
4.0 Recherche et suivi			
4.1 Soutenir des projets de recherche et de suivi qui améliorent les connaissances sur la répartition et l'abondance des asclépiades afin de permettre des travaux de conservation ciblés.	Élevée	Succession végétale et/ou conversion des terres dans l'habitat de reproduction et l'habitat d'alimentation des adultes Utilisation répandue d'herbicides et d'autres pesticides Espèces envahissantes	2016 – 2020 et au-delà
4.2 Étudier les effets des herbicides et des autres pesticides (y compris les cultures résistantes aux herbicides et les néonicotinoïdes) sur le monarque.	Élevée	Utilisation répandue d'herbicides et d'autres pesticides Lacunes dans les connaissances	2016 – 2020 et au-delà
4.3 Appuyer la poursuite et l'élaboration de programmes de marquage et de suivi des monarques pour suivre et évaluer les effectifs des populations, les voies de migration et les effets de la perte et de la dégradation de l'habitat. Au Canada, un suivi des aires de rassemblement devrait être mené. La coordination stratégique des programmes de suivi devrait être prioritaire. Il faudrait procéder à un marquage pour déterminer si les adultes émergeant en automne en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba migrent jusqu'aux aires d'hivernage du Mexique. Il faudrait également marquer des monarques dans le sud de la Colombie-Britannique pour préciser les voies de migration de ces papillons.	Élevée-moyenne	Lacunes dans les connaissances	2016 – 2020 et au-delà
4.4 Continuer d'étudier les effets des changements climatiques, des épisodes de temps violent et des scolytes sur la productivité du monarque ainsi que sur la qualité et la disponibilité de son habitat.	Moyenne	Changements climatiques et épisodes de temps violent Infestation par les scolytes	2016 – 2020 et au-delà

Mesures	Priorité[5]	Menaces ou préoccupations visées	Calendrier
4.5 Évaluer les répercussions potentielles des éoliennes sur l'habitat, la migration et la survie du monarque.	Faible	Collisions avec les véhicules et les éoliennes Lacunes dans les connaissances	2016 – 2020 et au-delà
4.6 Évaluer les effets de la libération de monarques (p. ex. lors des mariages ou d'autres événements) sur les populations de monarques.	Faible	Libération de monarques Lacunes dans les connaissances	2016 – 2020 et au-delà
5.0 Sensibilisation et mobilisation du public			
5.1 Appuyer l'élaboration et la mise en œuvre d'activités pédagogiques, de sensibilisation et de mobilisation du public afin de favoriser la sensibilisation du public au monarque et aux menaces qui pèsent sur l'espèce et son habitat. Les activités de sensibilisation et de mobilisation devraient avoir une large portée et inclure la communauté agricole et les collectivités autochtones.	Élevée	Toutes les menaces	En continu
5.2 Promouvoir la mobilisation à l'égard du suivi et de la conservation du monarque et de son habitat en favorisant une participation aux programmes scientifiques populaires de suivi et de marquage des monarques, dans les collectivités et dans les écoles. Accorder une attention particulière aux régions de l'Ouest canadien où les routes migratoires sont mal connues.	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	En continu
5.3 Encourager la création de jardins pour papillons renfermant des espèces d'asclépiades indigènes à la région et la renaturalisation des habitats dégradés ou non convenables.	Moyenne	Succession végétale et/ou conversion des terres dans les habitats de reproduction ou d'alimentation des adultes	En continu

7. MESURE DES PROGRÈS

Tous les cinq ans, la réussite de la mise en œuvre et les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs du présent plan de gestion seront évalués selon les indicateurs de rendement suivants :

- Le phénomène de migration du monarque a été conservé.
- Le monarque occupe au moins six hectares d'habitat d'hivernage au Mexique à chaque période d'hivernage d'ici 2020.

8. RÉFÉRENCES

ACCDC (Centre de données sur la conservation du Canada Atlantique). 2013a. Species Ranks. Site Web : http://www.accdc.com/francais/produits/clasification.html (consulté en septembre 2013)

ACCDC (Centre de données sur la conservation du Canada Atlantique). 2013b. Maritimes Butterfly Atlas. Site Web : http://accdc.com/butterflyatlas/About.html (consulté en août 2013; en anglais seulement)

ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments). 2004. Site Web : http://www.inspection.gc.ca/english/sci/biotech/enviro/monarce.shtml (consulté en août 2008).

Altizer, S., L. Brower, E. Howard et K. Oberhauser. 2014. Concerns about mass-rearing and selling of Monarchs. Site Web : http://www.learner.org/jnorth/tm/monarch/conservation_action_release.html [consulté le 9 janvier 2014]

Altizer, S.M., et K.S. Oberhauser. 1999. Effects of the Protozoan Parasite *Ophryocystis elektroscirrha* on the Fitness of Monarch Butterflies (*Danaus plexippus*), *Journal of Invertebrate Pathology* 74(1):76-88.

Altizer, S.M., K.S. Oberhauser et L.P. Brower. 2000. Associations Between Host Migration and the Prevalence of a Protozoan Parasite in Natural Populations of Adult Monarch Butterflies, *Ecological Entomology* 25:125-139.

Arellano, G., J.I. Glendinning, J.B. Anderson et L.P. Brower. 1993. Interspecific comparisons of the foraging dynamics of black-backed orioles and black-headed grosbeaks on overwintering Monarch butterflies in Mexico, *in* S.B. Malcom et M.P. Zaluck (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly, Science series no. 38, Publications of the Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie), p. 315-322.

Bell, C. E., J.M. Ditomaso et M.T. Brooks. 2009. Invasive Plants and Wildfires in Southern California, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 8397. Site Web : http://anrcatalog.ucdavis.edu/Details.aspx?itemNo=8397 (consulté en avril 2014; en anglais seulement).

Bird, C.D., G.J. Hilchie, N.G.Kondla, E.M. Pike et F.A.H. Sperling. 1995. Alberta Butterflies. Provincial Museum of Alberta, Edmonton (Alberta), 347 p.

Blackburn, L. G., et C. Boutin. 2003. Subtle effects of herbicide use in the context of genetically modified crops: A case study with glyphosate (Roundup®). *Ecotoxicology* 12: 271-285.

Bradley, C.A., et S. Altizer. 2005. Parasites Hinder Monarch Butterfly Flight: Implications for Disease Spread in Migratory Hosts, *Ecology Letters* 8(3):290-300.

Brindza, L.P., L.P. Brower, A.K. Davis et T. van Hook. 2008. Comparative success of Monarch Butterfly migration to overwintering sites in Mexico from inland and coastal sites in Virginia, *Journal of the Lepidopterists' Society* 62:189-200.

Brower, L.P. 1995. Understanding and Misunderstanding the Migration of the Monarch Butterfly (*Nymphalidae*) in North America: 1857-1995, *Journal of the Lepidopterists' Society* 9:304-385.

Brower, L.P. 1996a. Monarch Butterfly Orientation: Missing Pieces of a Magnificent Puzzle, *Journal of Experimental Biology* 199:93-103.

Brower, L.P. 1996b. Forest thinning increases monarch butterfly mortality by altering the microclimate of the overwintering sites in Mexico, *in* Decline and Conservation of Butterflies in Japan III, proceedings of the International Symposium on Butterfly Conservation, Osaka (Japan), Yadoriga Special Issue, réimpression du 30 juin 1996, pages 22-44.

Brower, L.P. 2001. Canary in the Cornfield: the Monarch and the *Bt* Corn Controversy, *Lepidoptera News* 4:8-15.

Brower, L.P., J. Van Zandt Brower et J.M. Corvino. 1967. Plant Poisons in a Terrestrial Food Chain, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 57(4):893-898.

Brower, L.P., B.E. Horner, M.A. Marty, C.M. Mofir et B. Villa R. 1985. Mice (*Perocmyscus maniculatus*, *P. spicilegus*, *Microtus mexicanus*) as predators of overwintering monarch butterflies (*Danaus plexippus*) in Mexico. *Biotropica* 17(2): 89-99.

Brower, L.P., G. Castilleja, A. Peralta, J. Lopez-Garcia, L. Bojorquez-Tapia, S. Diaz, D. Melgarejo et M. Missrie. 2002. Quantitative Changes in Forest Quality in a Principal Overwintering Area of the Monarch Butterfly in Mexico, 1971-1999, *Conservation Biology* 16(2):346-359.

Brower, L.P., A. Alonso, L. Fink, B. Frost, S. Malcom, K. Oberhauser, I. Ramirez, D. Slayback, O. Taylor, S. Weiss et M. Zalucki. 2005. Reduced numbers of monarch butterflies overwintering in Mexico during the 2004-2005 season: evidence, possible causes and recommendations. Site Web : www.monarchwatch.org/update/2005/0221_Sci_Adv_Rpt_11.pdf (consulté le 20 septembre 2013, en anglais seulement).

Brower, L.P., O. Taylor, E. Williams, D. Slayback, R. Zubieta et M. Isabel. 2012. Decline of monarch butterflies overwintering in Mexico: is the migratory phenomenon at risk? *Insect Conservation and Diversity* 5:95-100.

Brower, L.P., et W.H. Calvert. 1985. Foraging dynamics of bird predators on overwintering monarch butterflies in Mexico, *Evolution* 39:852-868.

Brower, L.P., et S. Malcolm. 1991. Animal Migrations: Endangered Phenomena, *American Zoologist* 31(1):265-276.

Brower, L.P., et M. Missrie. 1998. Fires in the Monarch Butterfly Sanctuaries in Mexico, Spring 1998, *Que Pasa* 3:9-11.

Calvert, W.H., L.E. Hedrick et L.P. Brower. 1979. Mortality of the Monarch Butterfly (*Danaus plexippus* L.): Avian Predation at Five Overwintering Sites in Mexico, *Science* 204:847-851.

Carmichael, I., et A. Vance. 2003. Photo Field Guide to the Butterflies of Southern Ontario, St. Thomas Field Naturalist Club, St. Thomas (Ontario), 76 p.

Carmichael, I., et A. Vance. 2004. Photo Field Guide to Some Caterpillars of Southern Ontario, St. Thomas Field Naturalist Club, St. Thomas (Ontario), 72 p.

Casagrande, R.A., et J.E. Dacey. 2007. Monarch Butterfly Oviposition on Swallow-Worts (*Vincetoxicum* spp.). *Environmental Entomology* 36(3): 631-636.

Center for Biological Diversity, Center for Food Safety, The Xerces Society et L. Brower. 2014. Petition to Protect the Monarch Butterfly (*Danaus plexippus plexippus*) Under the *Endangered Species Act*. Report submitted to the United States Secretary of the Interior, Washington D.C., 26 August 2014. 159 pp. Site Web : http://www.biologicaldiversity.org/news/press_releases/2014/monarch-butterfly-08-26-2014.html [consulté le 20 janvier 2015]

Commission de coopération environnementale (CCE). 2008. Plan nord-américain de conservation du monarque, Montréal (Québec), 55 p.

Commission de coopération environnementale (CCE). 2009. Surveillance du monarque en Amérique du Nord : Aperçu des initiatives et des protocoles, Montréal (Québec), 61 p.

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le monarque (*Danaus plexippus*) au Canada, 51 p.

Comité trilatéral sur la conservation et la gestion des espèces sauvages et des écosystèmes. 2007. Site Web : http://www.trilat.org (consulté en novembre 2012; en anglais seulement).

Crewe, T.L., J.D. McCracken et D. Lepage. 2007. Population Trend Analyses of Monarch Butterflies Using Daily Counts During Fall Migration at Long Point, Ontario, Canada (1995-2006), document préparé pour le United States Fish and Wildlife Service par Bird Studies Canada, Port Rowan (Ontario).

Crolla, J.P., et J.D. Lafontaine. 1996. COSEWIC Status Report on the Monarch Butterfly, 23 p.

Damus, M. 2007. Wind Plant Consequences to Butterflies – How Much Do We Know?, *in* Tall Structures and Birds/Bats Information Group, vol. 4, n° 1.

Davis, A.K., N.P. Nibbelink et E. Howard. 2012. Identifying Large- and Small-Scale Habitat Characteristics of Monarch Butterfly Migratory Roost Sites with Citizen Science Observations, *International Journal of Zoology*, vol. 2012, article n° 149026, 9 p.

Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca and WWF-Mexico. 2016. Briefing on the Snowing Event of March 2016 at overwintering colonies in Mexico. 3 p.

DiTommaso, A., et J.E. Losey. 2003. Oviposition preference and larval performance of monarch butterflies (*Danaus plexippus*) on two invasive swallow-wort species. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 108: 205-209.

Dockx, C., L.P. Brower, L.I. Wassenaar et K.A. Hobson. 2004. Do North American Monarch Butterflies travel to Cuba? Stable Isotope and Chemical Tracer Techniques, *In* Ecological Applications volume 14, Issue 4.

Dockx, C. 2012. Differences in phenotypic traits and migratory strategies between eastern North American monarch butterflies, *Danaus plexippus* (L.). *Biological Journal of the Linnean Society* 106: 717-736.

Douglas, M.R., et J.F. Tooker. 2015. Large-Scale Deployment of Seed Treatments Has Driven Rapid Increase in Use of Neonicotinoid Insecticides and Preemptive Pest Management in U.S. Field Crops. *Environmental Science and Technology*. doi.10.1021/es5061g.

Fimrite, P. 2007. The Southern California Fires, Climate Change: Hotter World May Fan Flames, *San Francisco Chronicle*, 25 octobre 2007.

Fink, L.S., et L.P. Brower. 1981. Birds Can Overcome the Cardenolide Defense of Monarch Butterflies in Mexico, *Nature* 291:67-70.

Flockhart, D.T., J. Pichancourt, D.R. Norris et T.G. Martin. 2014. Unravelling the annual cycle in a migratory animal: breeding-season habitat loss drives population declines of Monarch butterflies, *Journal of Animal Ecology* 84(1)..

Flockhart, D.T., L.I. Wassenaar, T.G. Martin, K.A. Hobson, M.B. Wunder et D.R. Norris. 2013. Tracking multi-generational colonization of the breeding grounds by monarch butterflies in eastern North America, *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences* 280:20131087, 8 p.

Frey, D.F., et A. Schaffer. 2004. Spatial and temporal patterns of Monarch overwintering abundance in Western North America, *in* K.S. Oberhauser et M.J. Solensky (éd.), Monarch Butterfly Biology and Conservation, Cornell University Press, Ithaca (New York), p. 167-176.

Garcia-Serrano, E., J.L. Reyes et B.X. Alvarez. 2004. Locations and Areas Occupied by Monarch Butterflies Overwintering in Mexico from 1993 to 2002, *in* K. Oberhauser et M.J. Solensky (éd.), Monarch Butterfly Biology and Conservation, Cornell University Press, Ithaca (New York), p. 129-133.

Gibo, David L. 1981. Altitudes attained by migrating monarch butterflies, *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Danaidae), as reported by glider pilots, *Revue canadienne de zoologie* 59(3):571-572.

Gibo, D.L., et M.J. Pallett. 1979. Soaring flight of monarch butterflies, *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Danaidae), during the late summer migration in southern Ontario, *Revue canadienne de zoologie* 57:1393-1401.

Glendinning, J.I., A.A. Mejia et L.P. Brower. 1988. Behavioral and ecological interactions of foraging mice (*Peromyscus melanotis*) with overwintering monarch butterflies (*Danaus plexippus*) in Mexico. *Oecologia* 75(2): 222-227.

Goulson, D. 2013. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology* 50: 977-987.

Gove B., S. A. Power, G. P. Buckley et J. Ghazoul. 2007. Effects of herbicide spray drive and fertilizer overspread on selected species of woodland ground flora: comparison between short –term and long-term impact assessments and field surveys: Herbicide and fertilizer impacts on woodland plants. *Journal of Applied Ecology* 44: 374-384.

Guppy, C.S., et J.H. Shepard. 2001. Butterflies of British Columbia: Including Western Alberta, Southern Yukon, the Alaskan Panhandle, Washington, Northern Oregon, Northern Idaho and Northwestern Montana, UBC Press, Vancouver (Colombie-Britannique), 414 p.

Haber, W.A. 1993. Seasonal migration of Monarchs and other butterflies in Costa Rica, *in* S.B. Malcom et M.P. Zalucki (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly, Science series no. 38, Publications of the Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie), p. 201-207.

Hansen Jesse, L., et J.J. Obrycki. 2000. Field Deposition of Bt Transgenic Corn Pollen: Lethal Effects on the Monarch Butterfly, *Oecologia* 125(2):241-248.

Holmes, A.M., Q.F. Hess, R.R. Tasker et A.J. Hanks. 1991. The Ontario Butterfly Atlas. Toronto Entomologists' Association, Toronto, 167 p.

Hopwood, J., S.H. Black, M. Vaughn etE. Lee-Mäder, 2013. Beyond the Birds and the Bees: Effects of Neonicotinoid Insecticides on Agriculturally Important Beneficial Invertebrates. The Xerces Society for Invertebrate Conservation. Site Web : http://www.xerces.org/beyond-the-birds-and-the-bees/ [consulté le 20 janvier 2015].

Howard, E., et A.K. Davis. 2009. The Fall migration flyways of Monarch butterflies in eastern North America revealed by citizen scientists, *Journal of Insect Conservation* 13:279-286.

Hughes, R.B. 2012. The Monarch Migration of 2012 – A Vegreville Perspective, *Alberta Lepidopterists' Guild Newsletter – Fall 2012*, 21 p.

Jesse, L.C.H, et J.J. Obrycki. 2003. Occurrence of *Danaus plexippus* L. (Lepidoptera: Danaidae) on milkweeds (*Asclepias syriaca*) in transgenic Bt corn agroecoystems, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97:225-233.

Lamas, G. 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A Hesperioidea – Papilionoidea. Scientific Publishers. 439 p.

Lane, J. 1984. The Status of Monarch Butterfly Overwintering Sites in Alta California, *Atala* 9:17-20.

Lane, J. 1993. Overwintering Monarch Butterflies in California: Past and Present, p. 335-344 *in* S.B. Malcom et M.P. Zalucki (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly. The Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie). Science series no. 38; p. ix+419.

Layberry, R.A., P.W. Hall et J.D. Lafontaine. 1998. The Butterflies of Canada, University of Toronto Press, Toronto (Ontario), 280 p.

Losey, J.E., L.S. Rayor et M.E. Carter. 1999. Transgenic pollen harms monarch larvae, *Nature* 399:14.

Lyons, J.I., A.A. Pierce, S.M. Barribeau, E.D. Sternberg, A.J. Mongue et J.C. de Roode. 2012. Lack of genetic differentiation between monarch butterflies with divergent migration destinations, *Molecular Ecology* 21:3433-3444.

Malcolm, S.B. 1987. Monarch Butterfly Migration in North America: Controversy and Conservation, *Trends in Ecology and Evolution* 2(5):135-138.

Malcolm, S.B. 1993. Conservation of Monarch Butterfly Migration in North America: an Endangered Phenomenon, *in* S.B. Malcom et M.P. Zalucki (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly, Science series no. 38, Publications of the Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie), p. 357-361.

Manitoba Model Forest Inc. 2010. Site Web : http://www.manitobamodelforest.net/monarca_mariposa.html (en anglais seulement).

Manzo-Delgado, L., J. López-García, and I. Alcántara-Ayala. 2014. Role of forest conservation in lessening land degradation in a temperate region: The Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Mexico. *Journal of Environmental Management* 138: 55-66.

Marshall, Stephen A. 2006. Insects: Their Natural History and Diversity, Firefly Books Ltd., Richmond Hill (Ontario), p. 166-168, 185.

Mattila, H.R., et G.W. Otis. 2003. A Comparison of the Host Preference of Monarch Butterflies (*Danaus plexippus*) for Milkweed (*Asclepias syriaca*) Over Dog-strangler Vine (*Vincetoxicum rossicum*), *Entomologia Experimentalis et Applicata* 107(3):193-199.

McLaughlin, R.E., et J. Myers. 1970. *Ophryocystis elektroscirrha* sp. n., a neogregarine pathogen of the monarch butterfly *Danaus plexippus* (L.) and the Florida queen butterfly *Danaus gilippus berenice* Cramer, *Journal of Protozoology* 17:300-305.

Meade, D. 1999. Monarch Butterfly Overwintering in Santa Barbara County, California, rapport présenté au Planning and Development Department of Santa Barbara County, California, préparé par Althouse and Meade, Biological and Environmental Services, Paso Robles (Californie).

Ministère de l'Agriculture et des Pêches de la Nouvelle-Écosse. 2007. Nova Scotia Legislature. Site Web : http://nslegislature.ca/legc/statutes/weedctrl.htm (consulté en octobre 2007, en anglais seulement).

Monarch Butterfly Fund. 2009. Beetle Infestation: Beetle infestation impacting oyamel fir trees inside the Monarch Reserve. Article by Dr. Lincoln Brower. Site Web : http://www.monarchbutterflyfund.org/node/246 [consulté le 8 janvier 2015]

Monarch Watch. 2005. Reduced Numbers of Monarch Butterflies Overwintering in Mexico During the 2004-2005 Season: Evidence, Possible Causes and Recommendations. Site Web : http://www.monarchwatch.org/update/2005/0221_Sci_Adv_Rpt_11.pdf (consulté le 3 septembre 2013, en anglais seulement).

Monarch Watch. 2010. Two-way Monarch Migration Map. Site Web : http://monarchwatch.org/blog/2010/05/two-way-monarch-migration-map/ (consulté le 10 septembre 2013, en anglais seulement).

MonarchLab. 2013. Monarch Migration, University of Minnesota. Site Web : http://www.monarchlab.org/Lab/Research/Topics/Migration/Default.aspx (consulté le 10 septembre 2013).

Monroe, M., D. Frey et S. Stevens. 2015. Western Monarch Thanksgiving Count Data from 1997-2012. Site Web : http://www.westernmonarchcount.org/data/ [consulté le 10 mars 2016].

NASA. 2008. Images d'observation de la Terre. Site Web : http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=8506 (consulté en février 2013, en anglais seulement)

NatureServe. 2016. Online Encyclopedia of Life. Site Web : http://www.natureserve.org/explorer/ (consulté le 3 mars 2016, en anglais seulement).

North American Butterfly Association. 2014. There's No Need to Release Butterflies -- They're Already Free. Site Web : http://www.naba.org/releases.html (consulté le 22 avril 2014, en anglais seulement).

Oberhauser, K.S. 1997. Fecundity and egg mass of Monarch butterflies: effects of age, female size and mating history, *Functional Ecology* 11:166-175.

Oberhauser, K.S. 2004. Overview of Monarch Breeding Biology, *in* K. Oberhauser et M.J. Solensky (éd.), Monarch Butterfly Biology and Conservation, Cornell University Press, Ithaca (New York), p. 3-8.

Oberhauser, K.S. 2012. Tachinid flies and monarch butterflies: Citizen Scientists document parasitism patterns over broad spatial and temporal scales, *American Entomologist* 58:9-22.

Oberhauser, K., et A. Townsend Peterson. 2003. Modeling current and future potential wintering distributions of eastern North American monarch butterflies, *in S.B.* Malcom et M.P. Zalucki (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly. Publications of the Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie). Science series no. 38.

Oberhauser, K.S., I. Gebhard, C. Cameron et S. Oberhauser. 2007. Parasitism of monarch butterflies (*Danaus plexippus*) by *Lespesia archippivora* (Diptera: Tachinidae), *American Midland Naturalist* 157:312-328.

Pacenka, J.R., et J.G. Lundgren. 2015. Non-target effects of clothianidin on monarch butterflies. *The Science of Nature* 102: 19.

Parmesan, C. 2007. Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming, *Global Change Biology* (13):1860-1872.

Pleasants, J.M. 2015. Monarch butterflies and agriculture. P. 169-178 *In* K.S. Oberhauser, K.R. Nail et S. Altizer (eds). Monarchs in a Changing World: Biology and Conservation of an Iconic Butterfly. Cornell University Press, Ithaca New York.

Pleasants, J.M., E.H. Williams, L.P. Brower, K.S. Oberhauser et O.R. Taylor. 2016. Conclusion of No Decline in Summer Monarch Population Not Supported. Annals of the Entomological Society of America Advance Access [publié le 4 février 2016]. 3 p.

Pleasants, J.M., et K. Oberhauser. 2013. Milkweed loss in agricultural fields because of herbicide use: effect on the monarch butterfly population, *Insect Conservation and Diversity* 6:135-144.

Pohl, G.R., G.G. Anweiler, B.C. Schmidt et N.G. Kondla. 2010. An annotated list of the Lepidoptera of Alberta, Canada, *ZooKeys* 38:1–549.

Province du Manitoba. 2010. La *Loi sur la destruction des mauvaises herbes*. Législation manitobaine. Site Web : http://web2.gov.mb.ca/laws/statutes/ccsm/n110f.php [consulté en juillet 2014].

Ramirez, M.I., C. Saenz-Romero, G. Rehfeld et L. Salas-Canela. 2015. Threats to the availability of overwintering hábitat in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve. Pp. 157-168 *in* K.S. Oberhauser, K.R. Nail, and S. Altizer (eds.). Monarchs in a Changing World: Biology and Conservation of an Iconic Butterfly. Cornell University Press, Ithaca New York.

Rendón-Salinas, E., et G. Tavera-Alonso. 2013. Monitoreo de la superficie forestal ocupada por las colonias de hibernación de la mariposa Monarca en diciembre de 2012, Alianza WWF-Telcel / CONANP, 6 p. Site Web : http://www.wwf.org.mx/que_hacemos/mariposa_monarca/publicaciones/ [consulté le 14 mars 2016].

Rendón-Salinas, E., C.A. Valera-Bermejo, S. Rodríguez-Mejía et Y.F. Martínez-Meza. 2010. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2009, rapport du Fonds mondial pour la nature (Mexique).

Robinson, R. A., H. Q. P. Crick, J. A. Learmonth, I. M. D. Maclean, C. D. Thomas, F. Bairlein, M. C. Forchhammer, C. M. Francis, J. A. Gill, B. J. Godley, J. Harwood, G. C. Hays, B. Huntley, A. M. Hutson, G. J. Pierce, M. M. Rehfisch, D. W. Sims, M. B. Santos, T. H. Sparks, D. A. Stroud et M. E. Visser. 2009. Travelling through a warming world: climate change and migratory species, *Endangered Species Research* (7): 87-99.

Roeske, C.N., J.N. Seiber, L.P. Brower et C.M. Moffit. 1976. Milkweed Cardenolides and their Comparative Processing by Monarch Butterflies (*Danaus plexippus* L.), *Recent Advances in Phytochemistry* 10:93-167.

Sáenz-Romero, C., et R. Lindig-Cisneros. 2012. Will the Monarch Overwintering Sites Survive Climate Change?, *American Butterflies* 20 (2):14-17.¶

Sáenz-Romero, C., G.E. Rehfeldt, P. Duval et R.A. Lindig-Cisneros. 2012. *Abies religiosa* habitat prediction in climatic change scenarios and implications for monarch butterfly conservation in Mexico, *Forest Ecology and Management* 275:98-106.

Sakai, W. 1994. Avian predation on the Monarch butterfly, *Danaus plexippus* (Nymphalidae: Danainae) at a Californian overwintering site, *Journal of the Lepidopterists' Society* 48(2):148-156.

Schappert, Phil. 1996. Distribution, Status and Conservation of the Monarch Butterfly, *Danaus plexippus* (L.), in Canada, rapport remis à la Commission de coopération environnementale, Québec, Canada.

Shappert, Phil. 2004. Monarch Butterflies: Saving the King of the New World. Key Porter Books, Toronto (Ontario), 128 p.

Sears, M.K., R.L. Hellmich, D.E. Stanley-Horn, K.S. Oberhauser, J.M. Pleasants, H.R. Mattila, B.D. Siegfried et G.P. Dively. 2001. Impact of *Bt* Corn Pollen on Monarch Butterfly Populations: A Risk Assessment, *Agricultural Sciences* 11937-11942.

Seiber, J.N., L.P. Brower, S.M. Lee, M.M. McChesney, H.T.A. Cheung, C.J. Nelson et T.R. Watson. 1986. Cardenolide Connection Between Overwintering Monarch Butterflies from Mexico and Their Larval Food Plant, *Asclepias syriaca*, *Journal of Chemical Ecology* 12: 157-1170.

Slack, G. 2004. Monarchs Hail The Eucalyptus, *California Wild* 57:3. Site Web : http://www.calacademy.org/calwild/2004summer/stories/habitats.html (consulté en décembre 2007, en anglais seulement).

Slayback, D.A., L.P. Brower, M.I. Ramírez et L.S. Fink. 2007a. Establishing the Presence and Absence of Overwintering Colonies of the Monarch Butterfly in Mexico by the Use of Small Aircraft, *American Entomologist* 53:28-40.

Slayback, D.A. and L.P. Brower. 2007b. Further aerial surveys confirm the extreme localization of overwintering monarch butterfly colonies in Mexico. *American Entomologist* 53: 146-149.

Smith, D. A. S., G. Lushai et J. A. Allen. 2005. A classification of *Danaus* butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) based upon data from morphology and DNA. Zoological *Journal of the Linnean Society* 144: 191-212.

Smithers, C.N. 1973. A note on the natural enemies of *Danaus plexippus* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Australia, *Australian Entomological Magazine* 1:37-40.

Snook, L.C. 1993. Conservation of the Monarch Butterfly Reserves in Mexico: Focus on the Forest. Pages 363-375 *in* S.B. Malcom et M.P. Zalucki (éd.), Biology and conservation of the Monarch butterfly. S The Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (Californie). Science series no. 38; p. ix+419.

Steed, B., et B. Willhite. 2011. Diagnosis and evaluation of insect and disease activity, and forest health in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve. Report to CONANP. Site Web : http://www.researchgate.net/publication/258051767_Diagnosis_and_evaluation_of_insect_and_disease_activity_and_forest_health_in_the_Monarch_Butterfly_Biosphere_Reserve_Diagnostico_y_evaluacin_de_ataques_de_plagas_enfermedades_y_salud_forestal_en_la_Reserva_de_la_Biosfera_Mariposa_Monarca [consulté le 19 janvier 2015]

Taylor, C. 2016. Monarch Population Status. Site Web : http://monarchwatch.org/blog (consulté le 2 mars 2016, en anglais seulement).

United States Department of Agriculture (USDA). 2004. Q&A: Bt Corn and Monarch Butterflies. Site Web : http://www.ars.usda.gov/is/br/btcorn/index.html#bt8 (consulté en août 2008, en anglais seulement).

Urquhart, F.A. 1960. The Monarch Butterfly, University of Toronto Press, Toronto, p. xxiv+361.

Urquhart, F.A. 1976. Found at Last: The Monarch's Winter Home, *National Geographic* 150:160-173.

van der Sluijs, J.P., V. Amaral-Rogers, L.P. Belzunces, M.F.I.J. Bijleveld van Lexmond, J-M. Bonmatin, M. Chagnon, C.A. Downs, L. Furlan, D.W. Gibbons, C. Giorio, V. Girolami, D. Goulson, D.P. Kreutzweiser, C. Krupke, M. Liess, E. Long, M. McField, P. Mineau, E.A.D. Mitchell, C.A. Morrissey, D.A. Noome, L. Pisa, J. Settele, N. Simon-Delso, J. D. Stark, A. Tapparo, H. Van Dyck, J. van Praagh, P. R. Whitehorn et M. Wiemers. 2015. Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. *Environmental Science and Pollution* 22(1): 148-154,

Ventana Wildlife Society. 2008. Monitoring Migrating Monarchs in Monterey County. Site Web : http://www.ventanaws.org/conservation/monarchs.htm (en anglais seulement).

Vidal, O., J. López-García et E. Rendón-Salinas. 2014. Trends in deforestation and forest degradation after a decade of monitoring in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve in Mexico, *Conservation Biology* 28(1): 177-186.

Wassenaar, L., et K.A. Hobson. 1998. Natal origins of migratory Monarch Butterflies at wintering colonies in Mexico: New isotopic evidence. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95:15436-15439.

Wells, S.M., R.M. Pyle et N.M. Collins, 1983. The IUCN Invertebrate Red Data Book, Centre mondial de surveillance de la conservation, Cambridge (Royaume-Uni).

White, D.J. 1996. Status, Distribution, and Potential Impact from Noxious Weed Legislation, rapport préparé pour le Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

White, D.S. 1989. The Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae) as prey for the dragonfly, *Hagenius brevistylus* (Odonata: Gomphidae), *Entomological news, and proceedings of the Entom* 100:129-132.

Williams, J., D. Stow et L. Brower. 2007. The influence of forest fragmentation on the location of overwintering monarch butterflies in central Mexico, *Journal of the Lepidopeterists' Society* 61(2): 90-104.

World Wildlife Fund (Fonds mondial pour la nature). 2016. Aumenta la superficie ocupada por la mariposa monarca en los santuarios mexicanos. Web site : http://www.wwf.org.mx/?262370/Aumenta-superficie-ocupada-por-mariposa-monarca-en-santuarios-mexicanos [consulté le 3 mars 2016].

World Wildlife Fund (Fonds mondial pour la nature). 2013. Monarch Butterfly Survey Indicates Lowest Numbers in 20 Years. Site Web : http://worldwildlife.org/stories/monarch-butterfly-survey-indicates-lowest-numbers-in-20-years (consulté le 25 septembre 2013).

Wormington, A. 1994. A mass migration of Monarchs at Point Pelee, Ontario, p. 26-27 *in* A. J. Hanks (éd.), *Butterflies of Ontario and summaries of Lepidoptera encountered in Ontario in 1993*, Toronto Entomologists Association Occasional Publications: 27-95.

Wormington, A. 1997. Another Mass Migration of Monarchs at Point Pelee, Ontario. Toronto Entomologists Association Occasional Publication #29-97, p. 11.

Wormington, A. 2008. The Butterflies of Point Pelee National Park, Ontario, manuscrit inédit.

Xerces Society for Invertebrate Conservation. 2010. Policy statement on the release of butterflies. Site Web : http://www.xerces.org/policy/ (consulté le 22 avril 2014, en anglais seulement).

Yeargan, K.V., et C.M. Allard. 2005. Comparison of Common Milkweed and Honeyvine Milkweed (Asclepiadaceae) as Host Plants for Monarch Larvae (Lepidoptera: Nymphalidae), *Journal of the Kansas Entomological Society* 78(3):247-251.

Zalucki, M.P., et J.H. Lammers. 2010. Dispersal and egg short-fall in Monarch butterflies: what happens when the matrix is cleaned up? *Ecological Entomology* 35(1):84-91.

Zalucki, M.P., A.R. Clarke et S.B. Malcolm. 2002. Ecology and behavior of first instar larval Lepidoptera, *Annual Review of Entomology* 47:361-393.

Zevit, P., et C. Guppy. 2011. BC's Coast Region: Species & Ecosystems of Conservation Concern. Site Web : http://www.geog.ubc.ca/biodiversity/factsheets/pdf/Danaus_plexippus.pdf (consulté en juillet 2012; en anglais seulement).

Zipkin, E. F., L. Ries, R. Reeves, J. Regetz et K. Oberhauser. 2012. Tracking climate impacts on the migratory monarch butterfly, *Global Change Biology* 18: 3039 – 3049.

Communications personnelles

Elderkin, M. 2013. Commentaires sur l'ébauche du Plan de gestion du monarque, Species at Risk Biologist, Wildlife Division, ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse.

Oberhauser, K.S. 2012. Associate Professor, Department of Fisheries, Wildlife and Conservation Biology, University of Minnesota.

ANNEXE A. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP, conformément à la *Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*[6]. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement et d'évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la Stratégie fédérale de développement durable[7] (SFDD).

La planification de la conservation vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant reconnu que la mise en œuvre de plans de gestion peut, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur des espèces ou des habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont directement inclus dans le plan de gestion lui-même, mais également résumés dans le présent énoncé, ci-dessous.

La possibilité que le plan produise par inadvertance des effets négatifs sur l'environnement ou d'autres espèces a été envisagée. Comme les activités recommandées sont principalement de nature non intrusive (collaboration avec des partenaires internationaux, suivis de population, activités de sensibilisation, conservation et amélioration de l'habitat, etc.), il est peu probable que le plan de gestion ait des effets négatifs significatifs. Le maintien d'habitats perturbés ou de début de succession au bénéfice du monarque pourrait également favoriser les espèces qui utilisent aussi ce type d'habitat, mais pourrait également réduire l'habitat d'espèces ayant besoin de stades plus avancés de la succession.

[6] http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1
[7] http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=F93CD795-1

ANNEXE B. ORGANISATIONS ET PROGRAMMES QUI PARTICIPENT À DES ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION, DE CONSERVATION ET DE RECHERCHE VISANT LE MONARQUE

Science citoyenne

eButterfly (www.e-butterfly.org / www.ipapillon.ca)
Monarch Watch (www.monarchwatch.org)
Monarch Larva Monitoring Project (www.mlmp.org)
Monarch Lab: Monarchs in the Classroom (www.monarchlab.org)
Insectarium de Montréal (www2.ville.montreal.qc.ca/insectarium/)
Project Monarch Health (www.monarchparasites.org/)

Mobilisation du public

North American Butterfly Association (www.naba.org)
The Monarch Butterfly in North America
(http://www.fs.fed.us/wildflowers/pollinators/monarchbutterfly/)

Éducation

Le Réseau Canadien des Enseignants Monarques (http://www.monarchteacher.ca/)
Journey North (www.learner.org/jnorth)
Insectarium de Montréal (http://www2.ville.montreal.qc.ca/insectarium/)

Conservation et intendance

Xerces Society for Invertebrate Conservation (Milkweeds Guide)
(http://www.xerces.org/milkweeds-a-conservation-practitioners-guide/)
Monarch Butterfly Fund (http://www.monarchbutterflyfund.org/)
Monarch Butterfly Club (www.facebook.com/MonarchButterflyClub)
Nature Canada Monarch Guide (http://www.naturecanada.ca/take_action_monarch_guide.asp)

Recherche

Monarch Alert (http://monarchalert.calpoly.edu/index.html)
Monarch Monitoring Project (http://www.monarchmonitoringproject.com/)
Tactics and Vectors (http://www.erin.utoronto.ca/~w3gibo/)
Texas Monarch Watch (http://www.texasento.net/dplex.htm)
FrostLab (http://queensu.ca/psychology/frost/AnimalNavigation.html)

Ressources

[CCE] Commission de coopération environnementale. 2008. Plan nord-américain de conservation du monarque, Montréal (Québec), 55 p. http://www.cec.org/Page.asp?PageID=1225&SiteNodeID=599

[CCE] Commission de coopération environnementale. 2009. Surveillance du monarque en Amérique du Nord : Aperçu des initiatives et des protocoles. Montréal (Québec), 61 p, disponible à l'adresse : http://www.cec.org/Page.asp?PageID=30101&ContentID=17397&SiteNodeID=484&AA_SiteLanguageID=2