

LES PLANTES VASCULAIRES RARES ET MENACÉES DE L'ARCHIPEL DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

Serge MULLER¹, Roger ETCHEBERRY², & Daniel ABRAHAM³

SUMMARY.— *Rare and threatened vascular plants of Saint-Pierre-et-Miquelon Archipelago.*— Although the vascular flora of Saint-Pierre-et-Miquelon, a French archipelago in North America, doesn't include any endemic species, it has a real biogeographical interest, linked to the existence of arctic-alpine plants at very low latitude and altitude and also of temperate area species occurring near the northern limit of their distribution range. Lists of plant species indicating ecological interest areas (ZNIEFF) have been defined on the basis of rarity and vulnerability criteria. Currently main threats on these species include habitat destruction by human activities, and mainly the impacts of herbivorous mammals (hares and deer) introduced for hunting purposes.

RÉSUMÉ. — Bien que la flore vasculaire de Saint-Pierre-et-Miquelon, archipel français d'Amérique du Nord, ne comporte aucune espèce endémique propre à ce territoire, elle présente un intérêt biogéographique indéniable du fait de la présence d'espèces végétales arctico-alpines à des latitudes et altitudes très basses, ainsi que d'espèces des zones tempérées en limite nord d'aire de distribution. Des listes d'espèces végétales déterminantes de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont été définies sur la base de critères de rareté et de vulnérabilité. Les menaces actuellement les plus importantes sont la dégradation des habitats par les activités humaines et surtout l'impact des mammifères herbivores introduits (lièvres et cerfs) à des fins cynégétiques.

PRÉSENTATION BIOGÉOGRAPHIQUE DE L'ARCHIPEL DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon est situé en Amérique du Nord, à environ 20 km de la côte sud de Terre-Neuve, province canadienne. Cet archipel est constitué de trois îles principales, Saint Pierre (26 km²) et les deux îles de Miquelon et Langlade (216 km² en tout), qui sont reliées entre elles depuis le 18^{ème} siècle par un isthme de sable de 12 km de long. Le point culminant de l'archipel (le morne de la Grande Montagne à Miquelon) atteint 240 m d'altitude. Le substrat géologique est constitué de roches très anciennes, d'origines volcanique, métamorphique et sédimentaire, surmontées par des remaniements et dépôts quaternaires (moraines, sables dunaires, tourbe).

¹ Laboratoire des interactions écotoxicologie, biodiversité, écosystèmes, UMR CNRS 7146, UFR Sci.F.A., Université Paul-Verlaine, rue du Général Delestraint. F-57070 Metz. E-mail : muller@univ-metz.fr

² B.P. 8216, Miquelon. F-97500 Saint-Pierre-et-Miquelon. E-mail : retchebe@cheznoo.net

³ 32, rue Brue, Saint-Pierre. F-97500 Saint-Pierre-et-Miquelon. E-mail : danart20@hotmail.com

Bien que l'archipel soit situé à la latitude de la ville de Nantes en Loire-Atlantique, il subit, du fait du courant froid du Labrador, des conditions climatiques à caractère subarctique-océanique (Aubert de la Rüe, 1970), caractérisées par une température moyenne annuelle de 5,5 °C, avec un maximum en août de 15,7 °C et un minimum en janvier de -2,97 °C (moyennes sur la période 1933/87). La hauteur annuelle moyenne des précipitations est de 1342 mm, avec des brouillards très fréquents déterminant une humidité de l'air élevée et une faible insolation (1438 h en moyenne). L'importance des vents constitue un autre caractère essentiel du climat de l'archipel.

Sur le plan biogéographique, l'archipel peut être rattaché au domaine bioclimatique de la « sapinière à bouleau », mais dans une variante hyper-océanique. Le Sapin baumier (*Abies balsamea*) constitue en effet l'essence dominante des forêts de l'archipel, accompagné par quelques feuillus (*Betula papyrifera*, *Alnus crispa*, *Sorbus americana*, *Acer spicatum*, etc.). Le Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) y est très rare et apparaît plutôt en tourbière riche. Les épicéas (*Picea glauca* et *P. mariana*) restent peu fréquents et subordonnés à la sapinière, *P. glauca* y apparaissant plutôt dans les variantes sèches et *P. mariana* dans les habitats tourbeux. L'Épicéa blanc résiste toutefois mieux que le sapin aux embruns et peut, dans ces conditions, devenir dominant.

Toutefois il apparaît clairement que cette sapinière ne couvrait pas la totalité de l'archipel avant l'arrivée de l'homme. Les collines rocailleuses (localement appelées « mornes »), développées sur sol squelettique, soumises à des vents violents, ont toujours dû être asylvatiques depuis la fin des glaciations. Cette affirmation est fondée, d'une part sur la diminution progressive de la taille des arbres en fonction de l'altitude (le sapin, qui atteint 15 m de hauteur dans les vallons abrités sur des sols profonds, peut être réduit à des tailles inférieures à 1 m, voire 50 cm, constituant les fameux « Krummholz », sur les flancs exposés des collines), et d'autre part sur la présence sur les sommets des collines d'un cortège floristique typique des pelouses arctiques (*Diapensia lapponica*, *Salix uva-ursi*, *Juncus trifidus*, etc.). Ces critères ont permis d'attester l'existence à Saint-Pierre-et-Miquelon, à très faible latitude et basse altitude, d'un étage arctico-alpin de toundra (Muller, 2008).

Par ailleurs, les tourbières, minérotrophes sur les pentes et ombrotrophes sur les plateaux, occupent également des surfaces très importantes, surtout à Miquelon et Langlade. Enfin, outre les groupements herbacés de dunes sableuses et de marais halophiles côtiers, une végétation naturelle de prairie sub-halophile, déterminée par les embruns salés, limite également l'étendue de la forêt sur les bordures du littoral exposées aux vents marins. Ainsi, si la sapinière à bouleau correspond bien au climax forestier de l'archipel, les habitats ouverts (pelouses dunaires, landes basses de toundra sur les sommets, marais salés, tourbières, prairies sub-halophiles côtières) ont toujours dû limiter son expansion naturelle dans l'archipel.

HISTORIQUE DE L'INVENTAIRE DE LA FLORE

Depuis le début du 19^{ème} siècle, la flore vasculaire de Saint-Pierre-et-Miquelon a fait l'objet d'inventaires et d'études, dont l'historique est relativement bien connu grâce aux données biographiques publiées par Le Gallo (1948, 1955, 1962).

Les premières investigations botaniques ont été faites par le naturaliste français Bachelot de la Pylaie qui, à l'occasion de deux séjours dans l'archipel en 1816 puis 1819-1820, collecta 215 espèces végétales conservées dans l'herbier du Muséum national d'histoire naturelle de Paris [P]. Quelques années plus tard, un officier de la marine française nommé Beauteemps-Beaupré compose, à l'occasion d'un arrêt dans l'archipel en 1822, un petit herbier de 38 espèces qui est conservé avec les spécimens de Bachelot de La Pylaie dans l'herbier du Muséum (Le Gallo, 1948).

Mais l'exploration de la flore de l'archipel s'est surtout développée à partir de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Les premiers écrits sur la flore des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon apparaissent dans une thèse de pharmacie soutenue à Montpellier en 1866 par Alphonse Gau-

thier, pharmacien de la marine française, qui a inventorié 181 espèces au cours d'herborisations menées dans l'archipel entre 1859 et 1863 (Gauthier, 1866).

Le relais est ensuite pris par le docteur Ernest-Amédée Delamare, qui réside et exerce la médecine à Miquelon entre 1866 et 1888. Il y réalise des herborisations et récoltes abondantes, rassemblées dans un herbier de 145 espèces qu'il offre en 1883 au Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Il publie en 1888, en collaboration avec les bryologues français J. Cardot et F. Renault, une florule de cette île présentant 246 taxa de phanérogames et d'importantes listes de cryptogames (Delamare *et al.*, 1888).

La synthèse de l'ensemble des spécimens originaires de l'archipel conservés au Muséum à Paris permet parallèlement au botaniste français E. Bonnet de publier en 1887 une florule des îles Saint-Pierre-et-Miquelon (Bonnet, 1887).

Le frère Louis-Arsène de l'Instruction chrétienne de Ploërmel en Bretagne herborise ensuite dans l'archipel entre 1899 et 1903 et publie en 1927 une synthèse exhaustive qui reprend et compare les travaux de ses prédécesseurs avec ses propres découvertes (Louis-Arsène, 1927). Son herbier, longtemps conservé à la maison principale des Frères de Ploërmel a été rapatrié à Saint Pierre en 1987 par l'un d'entre nous (RE) et déposé aux Archives de la collectivité de Saint-Pierre-et-Miquelon. Malheureusement, l'incendie qui s'est déclaré dans ce bâtiment le 15 mars 1992 a détruit quelques planches et en a endommagé de nombreuses autres. Cependant les planches de toutes les espèces significatives ont pu être sauvées.

Ce sont ensuite Mathurin Le Hors et le père Casimir Le Gallo qui explorent assidûment l'archipel, en particulier Le Hors, qui y vécut et y herborisa entre 1908 et 1952 (soit pendant plus de 40 ans !), alors que le père Le Gallo n'y séjourna qu'une dizaine d'années (entre 1935 et 1946), après lesquelles il fut nommé vicaire à Saint-Edmond du Lac-au-Saumon (Canada) jusqu'en 1950, puis affecté à plusieurs postes en Guadeloupe de 1951 à 1970.

Ces deux botanistes n'ajoutent pas moins de 150 taxons aux listes de leurs prédécesseurs, dont toutefois un certain nombre d'espèces introduites par l'homme. Cette liste complémentaire est d'abord publiée par Louis-Arsène (1947). Le Hors n'a pratiquement rien publié, si ce n'est une petite notice sur la flore utilisable à Saint-Pierre-et-Miquelon (Le Hors, 1931). Toutefois son fils a retrouvé et transmis à R. Etcheberry un manuscrit inédit et non daté de M. Le Hors intitulé « la flore des îles Saint-Pierre et Miquelon » (Le Hors, n.d.), document qui a été dactylographié et mis en forme par R. Etcheberry en 1999. Le Gallo publie plusieurs contributions à la flore vasculaire de l'archipel (Le Gallo, 1949, 1952). Une liste annotée des récoltes de plantes vasculaires de Le Gallo et de Le Hors, mentionnant également les découvertes de leurs prédécesseurs, est publiée par Le Gallo (1954). Cette liste mentionne 627 taxa (y compris de nombreuses unités infra-spécifiques), correspondant à 365 espèces indigènes et 102 espèces introduites.

Une synthèse des données précédentes, en particulier celles de Mathurin Le Hors, est encore publiée par M. E. Bosseaux, ingénieur en chef des services de l'agriculture outremer, à la suite d'un séjour dans l'archipel (Bosseaux, 1965). Enfin, quelques données nouvelles relatives à l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon apparaissent également dans les publications de Boivin (1966/67) relatifs à la flore du Canada.

Après une période d'inactivité d'environ un quart de siècle, des prospections intenses de terrain ont été reprises au milieu des années 1970 par l'un d'entre nous (RE), d'abord seul, puis en compagnie de DA. L'inventaire des espèces introduites a été poursuivi et plusieurs espèces autochtones nouvelles ont été découvertes, non mentionnées par leurs prédécesseurs. Les découvertes antérieures à 1992 ont été intégrées dans l'atlas des plantes vasculaires de Terre-Neuve et Saint-Pierre-et-Miquelon (Rouleau & Lamoureux, 1992). Une publication spécifique a été consacrée à la découverte remarquable en 1996 de deux fougères (*Ophioglossaceae*) inédites pour l'archipel (Etcheberry, 1998). L'ensemble des données nouvelles des 30 dernières années vient d'être publié (Etcheberry *et al.*, 2010). Cette synthèse permet d'estimer à 385 le nombre d'espèces indigènes dans l'archipel et à 136 celui des espèces qui y sont naturalisées. Les 20 espèces d'orchidées présentes dans l'archipel ont en outre fait l'objet d'une présentation particulière (Etcheberry & Muller, 2011).

Quelques études plus spécifiques ont été réalisées au cours des dernières années sur la végétation de la toundra arctico-alpine de l'archipel (Muller, 2008, 2010) et sur les habitats des ophioglossacées de l'isthme de Miquelon-Langlade (Muller & Etcheberry, 2011).

LES ESPÈCES VÉGÉTALES REMARQUABLES

ESPÈCES D'INTÉRÊT BIOGÉOGRAPHIQUE RÉGIONAL

Du fait de sa proximité par rapport aux côtes de Terre Neuve et de l'impact très important des glaciations quaternaires, il n'est pas surprenant que l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon ne possède pas d'espèces endémiques propres. Toutefois, certaines espèces rares ou en limite d'aire de distribution présentent un intérêt biogéographique indéniable. Cet intérêt doit être évalué dans son contexte régional et l'atlas des plantes vasculaires de l'île de Terre-Neuve et des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon, récemment publié par Rouleau & Lamoureux (1992), constitue un cadre tout à fait approprié pour cette évaluation. Toutefois il apparaît clairement que l'intensité d'échantillonnage n'a pas été aussi importante à Terre-Neuve, territoire 500 fois plus étendu que l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon, ce qui représente un biais important dans la comparaison de la distribution et l'évaluation de la rareté des espèces dans les deux territoires.

Cet atlas met toutefois en évidence la présence dans l'archipel d'espèces rares dans le contexte régional (c'est-à-dire notées dans moins de 10 localités dans l'atlas). Il en est ainsi de la cypéracée *Carex chordorrhiza* ainsi que de certaines ptéridophytes comme *Polystichum braunii*, *Botrychium multifidum*, *Dryopteris filix mas*, qui sont très peu mentionnées à Terre-Neuve.

En particulier, certaines espèces à répartition « méridionale » sont très rares à Terre-Neuve et proches de leur limite nord d'aire de distribution à Saint-Pierre-et-Miquelon. C'est le cas de *Gaultheria procumbens* (étudié spécifiquement par Etcheberry, 1985), *Mitchella repens*, *Hudsonia ericoides*, etc. La ptéridophyte *Ophioglossum pusillum* (= *O. vulgatum* var. *pseudopodium*) n'est pas notée pour Terre-Neuve dans l'atlas de Rouleau & Lamoureux (1992). D'après les données de la flore de l'Amérique du Nord (Wagner, 1993), cette espèce atteindrait à Saint-Pierre-et-Miquelon la limite nord de sa distribution sur la côte Est du continent.

Relevons aussi l'aire de répartition originale d'*Alchemilla alpina*, restreinte pour toute l'Amérique du Nord au territoire de Saint-Pierre-et-Miquelon et de Terre-Neuve, où l'espèce est toutefois considérée comme introduite par Rouleau & Lamoureux (1992). Une carte de distribution d'*Alchemilla alpina* à Saint-Pierre-et-Miquelon est publiée par Le Gallo (1949) qui montre sa présence restreinte à l'île de Langlade et évoque pour cette espèce l'hypothèse d'une distribution relique préglaciaire.

D'autres espèces, au contraire, ont une distribution subarctique et apparaissent à des altitudes et latitudes particulièrement basses à Saint-Pierre-et-Miquelon. C'est le cas de *Diapensia lapponica*, espèce typique de la végétation arctico-alpine des mornes de l'archipel. Plus au Sud, cette espèce n'est présente qu'à des altitudes bien plus élevées, par exemple au mont Jacques Cartier en Gaspésie (province canadienne au sud-est du Québec) à 1200 m d'altitude (Boudreau, 1981) ou dans le New Hampshire (Etats-Unis) où l'espèce apparaît dans les White Mountains à des altitudes de 1500 à 1900 m avec *Juncus trifidus*, *Loiseleuria procumbens*, *Salix uva-ursi* (Bliss, 1963 ; Tiffney, 1972).

ESPÈCES DISPARUES OU MENACÉES DE DISPARITION

Une vingtaine d'espèces mentionnées lors des inventaires du 19^{ème} et de la première moitié du 20^{ème} siècle, soit près de 5 % de la flore vasculaire indigène, n'ont plus été retrouvés au cours des dernières décennies. C'est le cas de *Botrychium lanceolatum*, *Cypripedium parviflorum*, *Epigaea repens*, *Gentiana amarella*, *Orobanche uniflora*, *Picea rubens*, *Salix pellita*, *Trillium cernuum*, etc. (Etcheberry *et al.*, 2010). Du fait des difficultés réelles d'accès et de

circulation dans certaines parties de l'archipel (en particulier sur l'île de Langlade), il est tout à fait imaginable que certaines de ces espèces puissent encore être retrouvées.

Gargominy (2003) fait état de la présence à Saint-Pierre-et-Miquelon de quatre plantes inscrites sur les listes rouges de l'UICN de 1997. Il s'agit de *Carex wiegandii* et *Polygonum glaucum*, classés en catégorie R (espèce rare), ainsi que d'*Alchemilla filicaulis* subsp. *vestita* et de *Rubus pubescens* var. *scius*, classés en catégorie VU (vulnérable). Toutefois aucun de ces taxons n'est mentionné dans le catalogue floristique de Le Gallo (1954). Seule la présence de *Carex wiegandii* a pu être attestée récemment en 3 sites de l'île de Langlade (Etcheberry *et al.*, 2010), mais cette espèce n'est plus retenue dans les versions récentes des listes rouges de l'UICN pour l'Amérique du Nord, la catégorie R ayant été abandonnée. Quant aux trois autres taxons, les origines des données dans l'archipel apparaissent douteuses.

ESPÈCES INDIGÈNES RARES OU TRÈS RARES

À l'occasion de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon réalisé en 2008/09, nous avons établi une liste d'espèces végétales déterminantes de ZNIEFF, établie sur la base de la rareté de ces espèces dans l'archipel, avec deux seuils de rareté, les espèces très rares (moins de 5 localités connues) et les espèces rares (moins de 15 localités connues dans l'archipel). Ces listes, constituées de 36 espèces très rares et de 68 espèces rares, sont présentées en annexe. Elles représentent plus du quart des plantes vasculaires indigènes de l'archipel.

LES MENACES ACTUELLES SUR LA FLORE

Même si la population humaine de l'archipel est faible (un peu plus de 6000 habitants) et actuellement plutôt en diminution, l'impact des activités humaines sur le milieu naturel y est en augmentation. L'extension des zones urbanisées et des zones d'activité (carrière, aéroport, nouvelle centrale EDF, etc.) à Saint-Pierre se fait toujours au détriment des espaces naturels.

L'introduction d'espèces végétales constitue également une menace potentielle sur la flore spontanée. À ce jour, on considère que 136 espèces sont naturalisées dans l'archipel (Etcheberry *et al.*, 2010). Parmi celles-ci, une dizaine d'espèces peuvent être considérées comme invasives. C'est le cas en particulier de la Renouée du Japon *Fallopia japonica* (Polygonacées), en extension dans les zones anthropisées et en bordure des voies de communication, la Salicaire *Lythrum salicaria* (Lythraceae) présente en bordure de l'étang de Ravenel, mais aussi d'autres espèces comme les Astéracées *Centaurea nigra*, *Senecio jacobaea*, *Hieracium floribundum* (Soubeyran, 2008). Leur extension ne menace toutefois pas actuellement la persistance des espèces indigènes.

La menace actuelle la plus importante sur la flore et les écosystèmes est due à l'introduction, à des fins cynégétiques, de mammifères herbivores qui ont un impact très important sur la flore par leurs abrutissements. C'est d'abord le Lièvre américain (*Lepus americanus*) qui a été introduit en 1889, suivi du Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) en 1953 et plus récemment du Lièvre arctique (*Lepus arcticus*) en 1982. Si les effectifs de cette dernière espèce restent encore restreints quoiqu'en augmentation régulière, il n'en est pas de même du Lièvre américain, qui présente toutefois des fluctuations cycliques, et surtout du Cerf de Virginie dont les populations sont devenues très élevées et ont un impact important sur la flore et en particulier les régénérations forestières.

Ainsi on constate une forte régression de l'If du Canada (*Taxus canadensis*) à Miquelon et Langlade, alors que l'espèce reste assez abondante dans l'île de Saint-Pierre où le cerf n'a pas été introduit. De même, la disparition dans le sud de Langlade (vallée de Dolisie) des seules stations connues du Saule tomenteux (*Salix candida*) et du Saule satiné (*S. pellita*) doit sans doute être attribuée à la prolifération de ce mammifère (Etcheberry *et al.*, 2010). Une comparaison des superficies forestières de Langlade entre 1952 et 2005, établie par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt sur la base de la comparaison des photos aériennes, fait état de la diminution de 37 % des surfaces boisées de cette île au cours des cinquante dernières années !

Salix candida se maintient toutefois dans les deux stations de Miquelon (Foin à Michel et Foin à Cadet) où ce saule avait été découvert par l'un d'entre nous (RE) il y a plus de 20 ans (Etcheberry *et al.*, 2010).

Une mission franco-canadienne d'expertise de l'état de la forêt, menée en mai 2008, a conclu à la nécessité de réduire de manière importante la population du Cerf de Virginie (Michallet *et al.*, 2009) et, pour cela, d'augmenter de manière sensible les prélèvements de cerfs. Toutefois, malgré une demande pressante du Ministère de l'Écologie, une telle augmentation des prélèvements n'a encore guère été engagée en 2010, comme le montrent les chiffres du tableau I des tirs de cerfs réalisés au cours des 12 dernières années.

Enfin, les changements climatiques constituent également une menace potentielle sur la flore de l'archipel au cours des prochaines décennies, en particulier pour la flore arctico-alpine de toundra présente sur les mornes de l'archipel à des altitudes et des latitudes particulièrement basses. Cette menace a conduit à mettre en place en 2008 un suivi de l'évolution de la flore de ces toundras, basé sur le protocole international ITEX (Muller, 2010).

TABLEAU I

Nombre (N) de Cerfs de Virginie tirés entre 1999 et 2010 à Saint-Pierre-et-Miquelon

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
N	312	295	242	241	346	303	225	383	298	311	365	378

CONCLUSION

Les enjeux de la conservation de la flore rare et menacée de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon ne sont pas comparables à ceux des îles océaniques tropicales à fort taux d'endémisme et/ou au nombre élevé d'espèces. Cet archipel, bien que dépourvu d'espèces endémiques propres, présente toutefois une richesse et une originalité floristiques d'un intérêt biogéographique indéniable, qu'il convient de préserver.

C'est avant tout la protection des habitats, très diversifiés pour un aussi petit territoire, qui y garantira la conservation des espèces. Parmi ceux-ci, les tourbières, les marais saumâtres, les dunes, les landes basses des mornes, mais également les forêts, apparaissent comme les habitats les plus précieux et les plus vulnérables, auxquels il convient d'accorder une attention particulière.

Les altérations actuellement les plus importantes, auxquelles il conviendrait de remédier dans les plus brefs délais, concernent les impacts des mammifères introduits, et en particulier le Cerf de Virginie, sur le renouvellement de la forêt boréale. Le suivi des communautés végétales les plus représentatives de l'archipel face aux phénomènes d'invasion par des plantes introduites et du réchauffement climatique nous semble nécessaire à mener.

L'utilisation des critères UICN pourrait permettre d'argumenter l'élaboration d'une liste d'espèces végétales menacées, encore absente sur ce territoire.

RÉFÉRENCES

- AUBERT DE LA RÛE, E. (1970).—Les îles Saint-Pierre et Miquelon, une enclave subarctique méridionale. Pp 289-292 *in* : Actes du colloque « *Écologie des régions subarctiques* », Helsinki.
- BLISS, L.C. (1963).—Alpine plant communities of the Presidential Range, New Hampshire. *Ecology*, 44 : 678-697.
- BOIVIN, B. (1966/67).—Énumération des plantes du Canada. *Le Naturaliste Canadien*, 93 (1966) : 253-274, 371-437, 583-646, 989-1063 & 94 (1967) : 131-157, 471-528, 625-655.
- BONNET, E. (1887).—Florule des îles Saint-Pierre et Miquelon. *Journal de Botanique*, 1 : 1-22.
- BOUDREAU, L. (1981).—*Écologie des étages alpin et subalpin du Mont Jacques-Cartier (Parc de Gaspésie, Québec)*. Thèse de Maîtrise, Université Laval, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Québec.

- BOSSEAU, M.E. (1965).— Végétation et flore des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. *J. Agric. Trop. Bot. Appl.*, 12 : 58-79, 194-210, 319-337, 454-495.
- DELAMARE, E., RENAUD, F. & CARDOT, J. (1888).— *Flora miquelonensis* : florule de l'île Miquelon (Amérique du Nord). *Ann. Soc. Bot. Lyon*, 15 : 65-143.
- ETCHEBERRY, R. (1985).— Le Thé rouge (*Gaultheria procumbens*). *The Osprey, Newfoundland Natural History Society Quarterly*, 16 : 32-35.
- ETCHEBERRY, R. (1998).— Additions to the native flora of Saint-Pierre and Miquelon. *Can. Field-Natur.*, 112 : 337-339.
- ETCHEBERRY, R., ABRAHAM, D. & MULLER, S. (2010).— Nouvelles espèces de plantes vasculaires pour les îles Saint-Pierre-et-Miquelon et commentaires sur la flore de l'archipel. *Bull. Soc. Nat. Lux.*, 111 : 85-105.
- ETCHEBERRY, R. & MULLER, S. (2011).— Les orchidées de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Bulletin de la Société Française d'Orchidophilie de Lorraine-Alsace*, année 2011 : 16-20 & 22.
- GARGOMINY, O. (2003).— *Biodiversité et conservation dans les territoires français d'Outre-mer* [Saint-Pierre et Miquelon, pp. 87-92]. Comité français de l'UICN, Paris.
- GAUTHIER, A. (1866).— Quelques mots sur l'histoire naturelle et la météorologie des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. Thèse de pharmacie soutenue à l'université de Montpellier le 14 VIII 1866. *Journal Officiel de la colonie de Saint-Pierre-et-Miquelon*.
- LE GALLO, C. (1948).— Trois botanistes aux îles Saint-Pierre-et-Miquelon pendant le XIX^e siècle. *Le Naturaliste Canadien*, 75 : 187-196.
- LE GALLO, C. (1949).— Esquisse générale de la flore vasculaire des îles St-Pierre-et-Miquelon, suivie d'un supplément sur les algues marines. *Contributions de l'Institut Botanique de l'Université de Montréal*, 65 : 1-84.
- LE GALLO, C. (1952).— Additions à la florule des îles Saint-Pierre-et-Miquelon (A. du N.). *Bull. Soc. Bot. France*, 99 : 51-52.
- LE GALLO, C. (1954).— Les plantes vasculaires des îles St-Pierre-et-Miquelon. *Le Naturaliste Canadien*, 81 : 105-132, 149-164, 181-196, 203-242.
- LE GALLO, C. (1955).— Mathurin Le Hors, botaniste des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. *Le Naturaliste Canadien*, 26 : 217-244.
- LE GALLO, C. (1962).— Le cher Frère Louis-Arsène. *Le Naturaliste Canadien*, 89 : 81-104
- LE HORS, M. (1931).— La Flore utilisable de Saint-Pierre et Miquelon. *Rev. Bot. Appl. Agric. Trop.*, 11 : 757-760.
- LE HORS, M. (non daté, entre 1947 et 1950).— *La flore des îles Saint-Pierre-et-Miquelon* [manuscrit inédit, dactylographié et mis en forme par R. Etcheberry en 1999], 32 p.
- LOUIS-ARSÈNE, FR. (1927).— Contribution à la flore des îles St-Pierre-et-Miquelon. *Rhodora, Journal of the New England Botanical Club*, 29, 343 : 117-133, 158, 173-191, 204-221.
- LOUIS-ARSÈNE, FR. (1947).— Plants new to the Flora of the Islands of St-Pierre-et-Miquelon. *Rhodora*, 49, 586 : 237-255.
- MICHALLET, J., SAÏD, S., BÉLANGER, L., MARTIN, J.-L. & TREMBLAY J.-P. (2009).— Gestion de l'équilibre forêt/gibier à Saint-Pierre-et-Miquelon. État des lieux et préconisations. *Faune sauvage*, 284 (Spécial Biodiversité en outre-mer) : 39-45.
- MULLER, S. (2008).— La lande basse à *Diapensia lapponica* de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon et sa signification biogéographique. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 63 : 391-396.
- MULLER, S. (2010).— La toundra arctico-alpine de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon face au changement climatique : Mise en place de dispositifs de suivi de la végétation. *Rev. For. Fr.*, 62 : 477-484.
- MULLER, S. & ETCHEBERRY, R. (2011).— Observations phénologiques et phytosociologiques sur les Ophioglossacées de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. Application à leur conservation. In : Actes du colloque en hommage à Claude Jérôme « *les fougères d'Alsace, d'Europe et du Monde* », Strasbourg, 3-4 oct. 2009 (sous presse).
- ROULEAU, E. & LAMOUREUX, G. (1992).— *Atlas des plantes vasculaires de l'île de Terre-Neuve, des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Fleurbec, Saint-Henri-de-Lévis, Québec.
- SOUBEYRAN, Y. (2008).— *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations* [Saint-Pierre-et-Miquelon, pp. 166-170]. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris.
- TIFFNEY, W.N. (1972).— Snow cover and the *Diapensia lapponica* habitat in the White Mountains, New Hampshire. *Rhodora*, 74 : 358-377.
- WAGNER, W.H. JR. & WAGNER, F.S. (1993).— *Ophioglossaceae*. In : Flora of North America Editorial Committee (eds.), *Flora of North America North of Mexico, vol. 2 : Pteridophytes and Gymnosperms*. New York and Oxford. Published on line : www.fna.org.

ANNEXE

ESPÈCES VASCULAIRES DÉTERMINANTES DE ZNIEFF POUR SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

Les espèces proposées correspondent à des espèces indigènes rares dans l'archipel, à intérêt biogéographique et/ou indicatrices de conditions d'habitat originales.

Deux types d'espèces déterminantes sont proposés :

- Les espèces de niveau 1 : espèces très rares dans l'archipel (moins de 5 stations connues) et rares au niveau régional (Terre-Neuve), présentant un intérêt biogéographique particulier. *La seule présence d'une telle espèce de cette liste permet de qualifier une ZNIEFF.*

- Les espèces de niveau 2 : espèces rares dans l'archipel (moins d'une quinzaine de stations connues) ou présentant un intérêt biogéographique particulier. *La présence conjointe d'au moins 3 ou 4 espèces de cette liste est nécessaire pour qualifier une ZNIEFF.*

La liste des espèces, établie en 2007 dans le cadre de la réalisation de l'inventaire des ZNIEFF, a été légèrement complétée en 2010/11 à l'occasion de cette synthèse.

ESPÈCES DE NIVEAU 1 (36 ESPÈCES)

Les espèces précédées de * n'ont pas été retrouvées récemment et sont peut-être disparues dans l'archipel.

PTERIDOPHYTES

**Botrychium lanceolatum* (S.G. Gmel.) Angstr.

Botrychium lunaria (L.) Swartz

Botrychium matricariifolium (Retz.) A. Br.

Botrychium minganense Victorin

Botrychium multifidum (S.G. Gmel.) Rupr.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardt

Diphasiastrum sitchense (Rupr.) Holub

Diphasiastrum complanatum (L.) Holub

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Ophioglossum pusillum Rafinesque

Osmunda regalis L.

Polystichum braunii (Spenner) Fée

SPERMAPHYTES

**Alnus incana* subsp. *rugosa* (Du Roi) Claus.

Bartonia virginica (L.) Britt., Sterns & Poggenb.

Carex capillaris L.

Carex gynocrates Wormsk.

Carex wiegandii Mackenzie

Chelone glabra L.

Corallorhiza maculata (Rafin.) Rafin.

Corallorhiza trifida Châtel.

**Cypripedium parviflorum* Salisb.

Dichanthelium boreale (Nash) Freckm.

Elymus virginicus L.

Listera convallarioides (Swartz) Nutt.

**Orobanche uniflora* L.

Rhynchospora fusca (L.) Ait. f.

Salix candida Flügge ex. Willd.

Salix cordifolia Pursh.

Salix lucida Mühl.

Salix planifolia Pursh.

Sanicula marilandica L.

Sedum rosea (L.) Scop.

Silene acaulis (L.) Jacq.

**Trillium cernuum* L.

Viburnum edule (Michaux) Raf.

Viburnum trilobum Marsh.

ESPÈCES DE NIVEAU 2 (68 ESPÈCES)

PTERIDOPHYTES

Dryopteris cristata (L.) A. Gray

Equisetum scirpoides Michaux

Equisetum variegatum Schleicher ex F. Weber & D. Mohr

Huperzia lucidula (Michaux) Trevisan

Lycopodiella appressa (Chapman) Cranfill

Lycopodium clavatum L.

Lycopodium obscurum L.

Osmunda claytoniana L.

Schizaea pusilla Pursh.

Selaginella selaginoides (L.) Link.

SPERMAPHYTES

Alchemilla alpina L.

Arctostaphylos alpinus (L.) Spreng.

Arethusa bulbosa L.

Aster puniceus L.

Calopogon tuberosus (L.) Britt., Sterns. & Pogg.

Carex chordorrhiza Ehrh.

Carex diandra Schrank

Carex disperma Dewey

Carex scirpoidea Michaux

Carex novae-angliae Schwein.

Carex pedunculata Muhl.

Carex gracillima Schwein.

Circaea alpina L.

Cornus alternifolia L.

Diapensia lapponica L.

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.

Eriophorum gracile Koch ex Roth

Eupatorium maculatum L.

Geum macrophyllum Willd.

Glaux maritima L.

Hierochloe alpina (Sw.) Roem. & Schult.
Hudsonia ericoides L.
Ilex verticillata (L.) Gray
Juncus trifidus L.
Limosella australis R. Br.
Listera cordata (L.) R. Brown
Luzula spicata (L.) DC
Mitella nuda L.
Monotropa hypopithys L.
Oxalis montana Raf.
Platanthera hyperborea (L.) Lindl.
Platanthera orbiculata (Pursh) Lindl.
Pogonia ophioglossoides (L.) Ker Gawler
Potamogeton confervoides Reichenb.
Potentilla fruticosa L.
Pyrola minor L.
Pyrola chlorantha Swartz
Pyrola rotundifolia L.
Ranunculus abortivus L.

Rhododendron canadense (L.) Torr.
Rumex orbiculatus Gray
Salix uva-ursi Pursh
Schoenoplectus validus (Vahl) Löve & Löve
Senecio aureus L.
Solidago macrophylla Banks ex Pursh
Sparganium americanum Nutt.
Sparganium emersum Rehm.
Sparganium natans L.
Stellaria calycantha (Ledeb.) Bong.
Stellaria longifolia Muhl.
Streptopus lanceolatus (Aiton) Reveal
Taxus canadensis Marsh.
Triantha glutinosa (Michaux) Baker
Triglochin palustris L.
Trisetum spicatum (L.) K. Richt.
Trichophorum alpinum (L.) Pers.
Viola lanceolata L.
Xyris montana Ries

