

Bilan des connaissances sur la flore, la fonge et les habitats naturels de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon

Serge MULLER

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTOR*: Gilles Bloch,
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTEUR EN CHEF / *EDITOR-IN-CHIEF*: Jean-Philippe Siblet

ASSISTANTE DE RÉDACTION / *ASSISTANT EDITOR*: Sarah Figuet (naturae@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / *PAGE LAYOUT*: Sarah Figuet

COMITÉ SCIENTIFIQUE / *SCIENTIFIC BOARD*:

Luc Barbier (Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, Colembert)
Aurélien Besnard (CEFE, Montpellier)
Hervé Brustel (École d'ingénieurs de Purpan, Toulouse)
Thierry Dutoit (UMR CNRS IMBE, Avignon)
Éric Feunteun (MNHN, Dinard)
Romain Garrouste (MNHN, Paris)
Grégoire Gautier (DRAAF Occitanie, Toulouse)
Frédéric Gosselin (Irstea, Nogent-sur-Vernisson)
Patrick Haffner (PatriNat, Paris)
Frédéric Hendoux (MNHN, Paris)
Xavier Houard (MNHN, Paris)
Isabelle Le Viol (MNHN, Concarneau)
Francis Meunier (Conservatoire d'espaces naturels – Hauts-de-France, Amiens)
Serge Muller (MNHN, Paris)
Francis Olivereau (DREAL Centre, Orléans)
Laurent Poncet (PatriNat, Paris)
Nicolas Poulet (OFB, Vincennes)
Jean-Philippe Siblet (PatriNat, Paris)
Julien Touroult (PatriNat, Paris)

COUVERTURE / *COVER*:

Linnaea borealis L., espèce typique et abondante, sous sa variété *americana*, dans les landes et forêts acidiphiles de Saint-Pierre-et-Miquelon.
Crédit photo: Serge Muller.

Naturae est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris
Naturae is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish*:

Adansonia, Zoosystema, Anthropozoologica, European Journal of Taxonomy, Geodiversitas, Cryptogamie sous-sections **Algologie, Bryologie, Mycologie, Comptes Rendus Palevol.**

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle
CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)
Tél.: 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax: 33 (0)1 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr / <https://sciencepress.mnhn.fr>

© Cet article est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
ISSN (électronique / electronic) : 2553-8756

Bilan des connaissances sur la flore, la fonge et les habitats naturels de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon

Serge MULLER

Muséum national d'Histoire naturelle, ISYEB, CNRS,
Université Pierre-et-Marie-Curie, EPHE, Sorbonne Université,
57 rue Cuvier, case postale 39, F-75231 Paris cedex 05 (France)
serge.muller@mnhn.fr

Soumis le 23 mai 2024 | Accepté le 12 août 2024 | Publié le 14 mai 2025

Muller S. 2025. — Bilan des connaissances sur la flore, la fonge et les habitats naturels de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Naturae* 2025 (6): 71-94. <https://doi.org/10.5852/naturae2025a6>

RÉSUMÉ

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon, d'une superficie de 240 km², est constitué de trois îles principales, Saint-Pierre, ainsi que Miquelon et Langlade, réunis par un isthme depuis le XVIII^e siècle. Situé à la latitude de Nantes, cet archipel bénéficie toutefois de conditions climatiques subarctiques du fait de l'influence du courant froid du Labrador. Les premières prospections botaniques dans ce territoire datent du début du XIX^e siècle. Elles ont été régulièrement poursuivies depuis et ont permis de réaliser des inventaires assez complets de la flore vasculaire, des bryophytes, des algues, des champignons et des lichens, dont les listes à jour sont présentées sur le site *naturespm* et reprises sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN). Les connaissances précises relatives aux végétations et aux habitats naturels de l'archipel restent en revanche bien plus restreintes. Ces inventaires mettent clairement en évidence les affinités boréales et subarctiques de la flore et de la végétation de ce territoire, se traduisant en particulier par la présence d'écosystèmes de forêt boréale et de toundra arctique à des latitudes et altitudes très basses. Il apparaît toutefois que certaines espèces mentionnées dans les inventaires des XIX^e et XX^e siècles n'ont plus été retrouvées ces dernières décennies et ont pu disparaître. D'autres espèces sont rares et menacées. Mais ce territoire a également fait l'objet d'introductions volontaires de plantes exotiques, surtout d'origine européenne, à des fins agricoles (plantes fourragères) ou horticoles. Certaines de ces espèces sont devenues invasives et font l'objet depuis quelques années de suivis et d'actions de récolte et d'élimination afin de limiter leur expansion. Des espèces animales ont également été introduites volontairement à des fins cynégétiques : Lièvre américain (*Lepus americanus* Erxleben, 1777), Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)), Lièvre arctique (*Lepus arcticus* Ross, 1819); elles ont un impact très important sur les régénérations forestières. Plus récemment, l'apparition du Crabe vert (*Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758)) dans les étangs et lagunes perturbe fortement le fonctionnement de ces milieux lacustres. Des actions de diffusion des connaissances et de valorisation du patrimoine végétal sont développées dans l'archipel, comme la numérisation des herbiers conservés à Saint-Pierre-et-Miquelon, l'inventaire des Znieff, le Compteur Biodiversité Outre-mer avec des contenus spécifiques sur l'archipel, le portail du Patrimoine naturel de Saint-Pierre-et-Miquelon, etc. Toutes ces données constituent un cadre approprié pouvant permettre au réseau des Conservatoires botaniques nationaux d'approfondir les connaissances dans l'objectif d'une meilleure valorisation et protection de ce patrimoine végétal.

MOTS CLÉS

Inventaires,
biogéographie,
boréal,
arctique.

ABSTRACT

Review of knowledge on the flora, fungi and natural habitats of the archipelago of Saint-Pierre-et-Miquelon. The archipelago of Saint-Pierre-et-Miquelon, with an area of 240 km², consists of three main islands, Saint-Pierre, as well as Miquelon and Langlade, joined by an isthmus since the 18th century. Located at the latitude of Nantes, this archipelago benefits from subarctic climatic conditions due

KEY WORDS

Inventories,
biogeography,
boreal,
arctic.

to the influence of the cold current of Labrador. The first botanical surveys in this territory date from the early 19th century. They have been regularly continued since and have made it possible to carry out fairly complete inventories of vascular flora, bryophytes, algae, fungi and lichens, the updated lists of which are presented on the naturesspm website and included in the National Natural Heritage Inventory (INPN). However, the precise knowledge of the archipelago's vegetation and natural habitats remains much more limited. These inventories clearly highlight the boreal and subarctic affinities of the flora and vegetation of this territory, resulting in the presence of boreal forest and arctic tundra ecosystems at very low latitudes and altitudes. However, it appears that some species mentioned in 19th and 20th century inventories have not been found in recent decades and may have disappeared. Other species are rare and threatened. But this territory has also been the subject of voluntary introductions of exotic plants, mainly of European origin, for agricultural (forage plants) or horticultural purposes. Some of these species have become invasive and have been monitored and harvested and eliminated in recent years to limit their expansion. Animal species have also been introduced voluntarily for hunting purposes: American hare (*Lepus americanus* Erxleben, 1777), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)), arctic hare (*Lepus arcticus* Ross, 1819); they have a very important impact on forest regeneration. More recently, the appearance of green crab (*Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758)) in ponds and lagoons greatly disrupts the functioning of these lake environments. Actions to disseminate knowledge and promote plant heritage are developed in the archipelago, such as the digitization of herbaria preserved in Saint-Pierre-et-Miquelon, the inventory of key biodiversity areas (Znieff), the Comp- teur Biodiversité Outre-mer portal, the portal of natural heritage, etc. All these data constitute an appropriate framework to allow the network of National Botanical Conservatories to deepen knowledge with the aim of better valorization and protection of this plant heritage.

GÉNÉRALITÉS SUR LE MILIEU NATUREL DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon (Fig. 1) est situé en Amérique du Nord, dans le prolongement du golfe du Saint-Laurent et à proximité (environ 20 km) de la côte sud de Terre-Neuve. Il 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 XVIII^e 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.

La géologie de l'archipel a été étudiée par Aubert de la Rüe (1944, 1951). Le substrat géologique des îles de Saint-Pierre et de Miquelon est constitué de roches volcaniques, principalement rhyolites, alors que le Cap de Miquelon est un ensemble de roches métamorphiques et que l'île de Langlade est formée en majeure partie de roches sédimentaires (schistes, quartzite, calcaire). Des dépôts quaternaires récents (moraines, sables dunaires, tourbe) recouvrent par endroits ces substrats anciens. Une nouvelle carte géologique au 1/50 000^e a été publiée en 2015 par le Bureau des Ressources géologiques et minières (Blein *et al.* 2015).

Bien que l'archipel soit situé à la latitude de Nantes, 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 5,7 °C, avec une moyenne mensuelle maximale de 16,2 °C en août et minimale de -3,2 °C en février (moyennes sur la période 1981-2010). La hauteur annuelle moyenne des précipitations

sur la même période est de 1327 mm, avec des brouillards très fréquents déterminant une humidité de l'air élevée et une faible insolation (1412 h en moyenne). L'importance des vents constitue un autre caractère essentiel du climat de l'archipel.

L'archipel est également soumis au changement climatique, se traduisant par des élévations de températures, mais aussi et surtout par un accroissement des risques de tempêtes et de submersion marine du village de Miquelon, ce qui a conduit à prévoir son déplacement à une altitude plus élevée (Philippenko *et al.* 2019; Philippenko 2023).

LES INVENTAIRES DE LA FLORE ET DE LA FONGE

LES PLANTES VASCULAIRES

Les premières données botaniques et descriptions de paysages végétaux de Saint-Pierre-et-Miquelon l'ont été, d'après Landry (1977), par F.-R. de Chateaubriand, sur la base d'un séjour que celui-ci fit à Saint-Pierre au printemps 1791. Il y mentionne une quinzaine de plantes dans ses ouvrages *Essais sur les révolutions* (1791), *Voyage en Amérique* (1827) et *Mémoires d'outre-tombe* (1848). Ces données restent toutefois très sommaires.

Les investigations sérieuses sur la flore de l'archipel commencent au début du XIX^e siècle. Elles ont été réalisées par le botaniste explorateur J.-M. 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 à Paris. Quelques années plus tard, un officier de marine nommé C.-F. Beau-

temps-Beaupré composa, à l'occasion d'un arrêt dans l'archipel en 1822, un petit herbier de 38 espèces qui est conservé avec les spécimens de J.-M. Bachelot de La Pylaie.

L'exploration de la flore de l'archipel s'est surtout développée à partir de la deuxième moitié du XIX^e siècle. La première étude sur la flore des îles de Saint-Pierre-et-Miquelon est une thèse de pharmacie soutenue à Montpellier en 1866 par A. Gauthier, pharmacien de la marine française, qui a inventorié 181 espèces au cours d'herborisations menées dans l'archipel entre 1859 et 1863.

Le relais est ensuite pris par le docteur E.-A. Delamare, qui résidait et exerçait 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 national d'Histoire naturelle à Paris. Il publie en 1888, en collaboration avec les bryologues français J. Cardot et F. Renauld, une florule de cette île comprenant 246 taxons de phanérogames et d'importantes listes de cryptogames (Delamare *et al.* 1888).

L'étude des spécimens conservés au Muséum à Paris permet à E. Bonnet de publier en 1887 une première florule des îles Saint-Pierre-et-Miquelon (Bonnet 1887).

Le frère Louis-Arsène herborise ensuite dans l'archipel entre 1895 et 1903 et publie en 1927 une étude 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 l'Instruction chrétienne de Ploërmel, en Bretagne, fut rapatrié à Saint-Pierre en 1987 par les soins de R. Etcheberry 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.

Ce sont ensuite M. Le Hors et le père C. Le Gallo qui explorent assidûment l'archipel, en particulier Le Hors, qui y vécut et herborisa entre 1908 et 1952 (soit pendant plus de 40 années!), alors que le père Le Gallo n'y séjourna qu'entre 1935 et 1946. Un article sur la flore utilisable dans l'archipel est d'abord publié par M. Le Hors (1931). Ces deux botanistes ajoutent 150 taxons nouveaux aux listes de leurs prédécesseurs. Cette liste complémentaire est d'abord publiée par Louis-Arsène (1947). Le Gallo publie également en 1949 une esquisse générale de la flore de Saint-Pierre-et-Miquelon (Le Gallo 1949), puis en 1952 des additions à la flore de l'archipel (Le Gallo 1952a) et en 1954, une synthèse sur les plantes vasculaires de l'archipel, présentant 365 espèces indigènes et 94 espèces introduites (Le Gallo 1954a). Il publie également des biographies des botanistes ayant exploré l'archipel au XIX^e siècle (Le Gallo 1948), puis de M. Le Hors (Le Gallo 1955), et enfin du frère Louis-Arsène (Le Gallo 1962). Un manuscrit inédit de M. Le Hors, dont la rédaction a vraisemblablement été achevée entre les années 1947 à 1950, a été transmis par son fils à R. Etcheberry qui l'a dactylographié et mis en forme en 1990 (Etcheberry 1990).

Une synthèse des données précédentes, en particulier celles de M. Le Hors, est en outre publiée par Bosseaux (1965), ingénieur en chef des services de l'agriculture outremer, à la



Fig. 1. — L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon dans son contexte régional. Crédit : IGN 2023 – www.geoportail.gouv.fr, dernière consultation le 31 mars 2025.

suite d'un séjour dans l'archipel. Quelques données nouvelles relatives à l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon apparaissent également dans les écrits de Boivin (1966, 1967) relatifs à la flore du Canada.

Après une absence de prospections de terrain d'environ un quart de siècle, le relais est repris au milieu des années 1970 par R. Etcheberry d'abord seul, puis en compagnie de D. Abraham, qui poursuivent l'inventaire des espèces introduites et découvrent encore une vingtaine d'espèces autochtones nouvelles, non mentionnées par leurs prédécesseurs. Leurs observations antérieures à 1992 ont été intégrées dans l'atlas des plantes vasculaires de Terre-Neuve et Saint-Pierre-et-Miquelon (Rouleau & Lamoureux 1992). Les orchidées de Saint-Pierre-et-Miquelon (Fig. 2) ont bénéficié d'une petite publication particulière (Jacquet 1981). Leur connaissance a fait l'objet d'une mise à jour plus récente (Etcheberry & Muller 2010).

La découverte remarquable en 1996 de deux Ophioglossacées nouvelles pour l'archipel a donné lieu à une publication spécifique (Etcheberry 1998). L'ensemble de leurs découvertes faites au cours des 30 dernières années a ensuite fait l'objet d'une publication de synthèse, en collaboration avec S. Muller (Etcheberry *et al.* 2010).

Quelques études plus spécifiques ont été réalisées au cours des dernières années, sur la végétation de la toundra arcto-alpine de l'archipel (Muller 2008) et sur la phénologie et les



FIG. 2. — Deux orchidées remarquables des tourbières de Saint-Pierre-et-Miquelon, *Calopogon tuberosus* (L.) Britton, Sterns & Poggenb. (A) et *Arethusa bulbosa* L. (B). Crédits photos : S. Muller (A) et R. Etcheberry (B).

habitats des Ophioglossacées de l'isthme de Miquelon-Langlade (Muller & Etcheberry 2012). Une synthèse relative aux espèces rares et menacées de l'archipel a en outre été réalisée et présentée lors de la conférence sur « la flore menacée de l'outre-mer français » qui a eu lieu à l'île de La Réunion en décembre 2010 (Muller *et al.* 2012).

Un site Internet présentant l'ensemble des espèces de la flore et de la faune (sous le titre *Portail de la Biodiversité des Îles*) avec des listes constamment mises à jour a été réalisé et est géré par D. Abraham depuis 2001 (NatureSPM : <https://www.naturespm.com/>, dernière consultation le 23 mars 2025).

Ce site mentionne ainsi le 10 mai 2025 pas moins de 706 espèces de plantes vasculaires (42 Ptéridophytes, neuf Gymnospermes et 655 Angiospermes), regroupant les espèces indigènes et celles introduites dans l'archipel. Ces listes de taxons ont permis de compléter TaxRef, le référentiel national de la Faune, la Flore et la Fonge de l'hexagone, la Corse et les Outre-mer. Ces listes sont diffusées sur le portail de l'INPN (<https://inpn.mnhn.fr/collTerr/biodiversity/TER975>, dernière consultation le 23 mars 2025).

LES BRYOPHYTES

Les bryophytes ont été bien moins étudiées que les plantes vasculaires. Toutefois, dès 1881 le Dr E.-A. Delamare récolte des échantillons de muscinées, qu'il envoie pour identification à des spécialistes de métropole, qui en publient la liste (Renaud & Cardot 1887). Delamare *et al.* (1888) les intègre également dans sa *Flora miquelonensis*.

Ces investigations sont poursuivies par Le Gallo, qui publie en 1951 une florule bryologique de l'archipel (Le Gallo 1951).

Des prospections complémentaires, menées par R. Etcheberry et D. Abraham, en collaboration avec des bryologues de l'université de St-Jean de Terre-Neuve (G. Brassard et M. Favreau), ont conduit à recenser 177 espèces de mousses et sphaignes dans l'archipel, dont 54 espèces nouvelles pour ce territoire (Etcheberry *et al.* 1987). Cet article met en évidence l'abondance à Saint-Pierre-et-Miquelon de l'espèce *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid. et atteste de la grande richesse en sphaignes, dont la remarquable espèce amphi-atlantique *Sphagnum pylaesii* Brid., dédiée à Bachelot de la Pylaie.

Le site NatureSPM mentionne actuellement (mai 2025) 234 espèces de bryophytes, dont 32 espèces de sphaignes, 162 espèces de mousses et 40 espèces d'hépatiques, ces listes ayant complété TaxRef et étant diffusées sur le portail de l'INPN.

LES ALGUES

Les algues, en particulier les espèces marines présentes sur les côtes de l'archipel, ont également fait l'objet d'investigations depuis le début du XIX^e siècle. Les premiers inventaires ont été réalisés par J.-M. Bachelot de la Pylaie à l'occasion d'études sur la flore de Terre-Neuve, qui ont fait l'objet d'une publication partielle, malheureusement inachevée pour des raisons politiques (Bachelot de la Pylaie 1829).

Dans son mémoire de thèse en 1866, Gauthier (1866) se borne à énumérer les 27 espèces d'algues de la publication de J.-M. Bachelot de la Pylaie.

Dans sa florule de l'île de Miquelon, Delamare mentionne ensuite une cinquantaine d'espèces d'algues marines, découvertes par J.-M. Bachelot de la Pylaie ou par lui-même (Delamare *et al.* 1888: 43, 44).

Une mise au point avec des compléments est ensuite réalisée par Le Gallo (1949), grâce au concours du spécialiste américain W. R. Taylor. C. Le Gallo mentionne également en 1954 la présence dans les tourbières de l'archipel de la cyanophyte *Anabaena lapponica* Borge (Le Gallo 1954b).

Des données originales sur Saint-Pierre-et-Miquelon sont ensuite apportées par G. R. South dans le cadre d'études sur les algues marines de Terre-Neuve (South 1970, 1976; South & Hooper 1980).

Une évaluation du potentiel économique de la ressource algale de l'archipel est réalisée en 1996 par le CEVA (Centre d'Étude et de Valorisation des Algues 1996).

À la demande du Centre culturel et sportif de Saint-Pierre et dans le cadre d'une exposition, Abraham (2002) réalise une nouvelle étude des algues marines de l'archipel, lui permettant de récolter 40 espèces, dont six nouvelles pour l'archipel. Toutes les espèces récoltées ont été vérifiées par le Dr. R. Hooper, algologue de l'université Mémorial de Terre-Neuve.

L'identité de l'algue verte qui prolifère dans la lagune du Grand Barachois (*Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kütz) est précisée dans l'étude consacrée à la biodiversité de cette dernière (Etcheberry & Abraham 2009). Quelques espèces (ou plutôt genres) d'algues d'eau douce sont également mentionnées dans une étude de D. Abraham sur la flore des cours d'eau (Abraham 2011a).

En 2015, le même auteur (Abraham 2015) réalise, dans le cadre de l'association SPM Frag'iles, une révision générale des données antérieures et une mise au point sur les algues de l'archipel, sur la base de nombreuses prospections permettant la découverte d'espèces nouvelles et conduisant à une liste revue et corrigée de 80 espèces, soit trois espèces de Cyanophytes (algues bleues), 18 de Chlorophytes (algues vertes), 31 de Phéophytes (algues brunes) et 28 de Rhodophytes (algues rouges). Les collections d'algues récoltées (constituant un « alguier »), ainsi que les nombreuses photographies réalisées, sont conservées à la bibliothèque de Saint-Pierre.

Parmi ces espèces figure une espèce reconnue comme invasive, *Codium fragile* (Suringar) Har. (Fig. 3), identifiée pour la première fois dans le Grand étang de Miquelon en 2010 par H. Goraguer. Sa distribution dans les eaux de l'archipel été étudiée en 2013 et 2014 à l'occasion d'un suivi des espèces envahissantes marines réalisé par l'association de recherche et de développement pour l'aquaculture (ARDA) et l'IFREMER (Sellier *et al.* 2014a, 2016).

Quelques espèces d'algues marines nouvelles pour l'archipel sont encore découvertes lors de prospections océanographiques et de plongées sous-marines réalisées à Saint-Pierre-et-Miquelon par les écologistes du groupe franco-québécois BeBEST et le Club nautique saint-pierrais. Elles sont présentées dans l'ouvrage *Patrimoine naturel des fonds marins de Saint-Pierre-et-Miquelon* (Collectif 2019).



Fig. 3. — L'algue exotique *Codium fragile* (Suringar) Har. Crédit photo: H. Goraguer.

La Collectivité territoriale a outre commandé en 2023 au bureau d'étude SEANEO, une évaluation de la biomasse des thallophytes marins à Saint-Pierre-et-Miquelon, afin d'estimer leur « potentiel d'exploitation » (Niqueux *et al.* 2023).

Au final, D. Abraham mentionne en mai 2025 dans sa base de données NatureSPM 106 espèces d'algues, regroupant quatre espèces de cyanophytes (cyanobactéries), 27 d'algues vertes, 37 d'algues brunes et 38 d'algues rouges. Certains taxons (de diatomées, charophycées, etc.) sont identifiés uniquement au niveau du genre. L'INPN ne mentionne actuellement (mai 2025) qu'un nombre bien plus faible de ces espèces et TaxRef devrait donc être mis à jour pour ces taxons.

LES CHAMPIGNONS

L'inventaire précis des mycètes (champignons) de l'archipel a été longtemps négligé, jusqu'aux investigations de D. Abraham débutées à la fin des années 1970 (Fig. 4). Il a publié un premier ouvrage consacré à l'identification des espèces en 1986 (Abraham 1986), qui a été complété et mis à jour récemment (Abraham 2021).

Ces investigations ont permis d'inventorier pas moins de 381 espèces, mentionnées en mai 2025 sur son site Internet NatureSPM, dont 332 espèces de Basidiomycètes, 43 espèces d'Ascomycètes, une espèce de Pléosporale, deux espèces de Zygomycètes et trois espèces de Myxomycètes (qui ne sont plus rattachés aux Mycètes), ces listes ayant complété TaxRef et étant diffusées sur le portail de l'INPN.



FIG. 4. — Le Bolet des marais *Suillus paluster* (Peck) Kuntze. Crédit photo : L. Jackman.



FIG. 5. — La Cladonie étoilée *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vezda, assez commune à Saint-Pierre et Miquelon. Crédit photo : D. Abraham.

LES LICHENS

Les lichens ont fait l'objet de davantage d'intérêt de la part des botanistes anciens, puisque E.-A Delamare en publie une première liste de 125 espèces dès 1887 dans sa *Flora Miquelonensis*. L'étude est complétée par Le Gallo (1952b) qui présente une liste revue et corrigée de 144 espèces, complétées par 30 variétés et formes de ces espèces.

C'est ensuite D. Abraham qui reprend, sur la base de la publication des *Lichens of North America* de Bordo *et al.* (2001), l'étude des récoltes antérieures et publie une nouvelle mise au point des lichens de l'archipel (Abraham 2011b).

Ainsi, ce ne sont pas moins de 176 espèces de lichens (Fig. 5) qui apparaissent actuellement (au 10 mai 2025) sur le site *NatureSPM*, ces listes ayant complété TaxRef et étant diffusées sur le portail de l'INPN.

L'INTÉRÊT BIOGÉOGRAPHIQUE DE LA FLORE DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

Du fait de la proximité de Saint-Pierre-et-Miquelon par rapport aux côtes de Terre Neuve et de l'impact très important des glaciations quaternaires, il n'est pas surprenant que l'archipel ne possède pas d'espèces endémiques propres. Toutefois, certaines espèces rares ou en limite d'aire de distribution présentent un réel intérêt biogéographique. 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*, 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 Saint-Pierre-et-Miquelon, ce qui représente un biais important dans la comparaison de la distribution et l'évaluation de la rareté des espèces entre les deux territoires.

Cet atlas met toutefois en évidence la présence à Saint-Pierre-et-Miquelon d'espèces rares dans le contexte régional (c'est-à-dire notées dans moins de dix localités dans l'atlas).

Il en est ainsi de la Cypéracée *Carex chordorrhiza* L.f., ainsi que de certaines ptéridophytes comme *Sceptridium multifidum* (S.G.Gmel.) M.Nishida, *Dryopteris filix mas* (L.) Schott, *Polystichum braunii* (Speer) Fée (Fig. 6), 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* L. (espèce étudiée spécifiquement par Etcheberry 1985), *Mitchella repens* L., *Hudsonia ericoides* L., etc.

La ptéridophyte *Ophioglossum pusillum* Raf. 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 & 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* L., 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 a été 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* L. (Fig. 7), 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 (États-Unis) où l'espèce apparaît dans les White Mountains à des altitudes de 1500 à 1900 m avec *Juncus trifidus* L., *Kalmia procumbens* (L.) Gift, Kron & P.F. Stevens *ex* Galasso, Banfi & F. Conti, *Salix uva-ursi* Pursh (Bliss 1963 ; Tiffney 1972).



Fig. 6. — *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée, espèce rare à Terre Neuve, dans la forêt de Langlade. Crédit photo : S. Muller.



Fig. 7. — *Diapensia lapponica* L., espèce en coussinet typique de la toundra de Saint-Pierre-et-Miquelon. Crédit photo : S. Muller.

LES ÉTUDES SUR LES MILIEUX NATURELS, LES ÉCOSYSTÈMES ET LES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

LES ÉTUDES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ÉCOSYSTÈMES
Différents programmes d'études et de recherches ont été développés au cours des dernières décennies sur les milieux naturels et écosystèmes de l'archipel, prenant en compte la biodiversité végétale.

Ainsi, le programme « l'impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisés des îles de Miquelon et Langlade » a été mené de 2009 à 2021 par le Centre national d'Études et de Recherches appliquées (CNERA) Cervidés et Sanglier de l'ONCFS afin d'évaluer les impacts de ces mammifères introduits sur les régénérations des peuplements forestiers de l'archipel.

Les travaux de recherche sur l'évolution de l'isthme de Miquelon-Langlade, en particulier les thèses de doctorat de Robin (2007) et de Billy (2014) ou encore les rapports de Robin *et al.* (2013) et de Billy *et al.* (2019, 2020) ne sont pas directement orientés sur l'étude des écosystèmes et de leurs biocénoses, mais ils sont essentiels pour la connaissance et la compréhension de la dynamique des habitats naturels et des communautés végétales de ce secteur.

De même, les études appliquées menées par l'IFREMER sur la structuration et la cartographie des habitats marins de l'archipel permettent de connaître l'organisation de ces habitats pour leur composante végétale (Robert *et al.* 2007).

Un programme de recherche sur « les tourbières de Saint-Pierre-et-Miquelon et leur biodiversité suivie sur le temps long (SPM-Bio) » a été mené de 2020 à 2024 par l'association FNE-SPM, dans le cadre de l'appel à projets MobBiodiv'2020 lancé par l'Office français de la Biodiversité (FNE-SPM 2024). Il a permis en particulier la réalisation de la thèse de doctorat d'Axel Hacala *Conservation et dynamique des tourbières subarctiques : les arthropodes et la végétation comme indicateurs à travers le temps sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon*, soutenue en

mars 2024. Deux autres thèses, qui portent également en partie sur des tourbières de l'archipel, sont en voie de finalisation (E. Roulé et N. Martin).

LES TYPOLOGIES DES HABITATS NATURELS ET ÉTUDES DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

Une première esquisse de typologie des habitats naturels de l'archipel a été établie à dire d'expert et publiée (Muller & Etcheberry 2006) en annexe du premier rapport de mission de l'auteur dans l'archipel (Muller 2006). Cette typologie a été reprise dans HabRef, le référentiel national réunissant les versions officielles de référence des typologies d'habitats et de végétations de l'inventaire national du patrimoine naturel (Muller *et al.* 2019). Un arbre hiérarchique de ces habitats naturels est disponible sur le site de l'INPN (https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/35, dernière consultation le 23 mars 2025).

Une présentation des habitats naturels aquatiques et palustres et de leur flore a été faite lors du 1^{er} colloque franco-canadien sur les sciences aquatiques à Saint-Pierre-et-Miquelon (Muller 2021).

L'IFREMER a par ailleurs élaboré en 2007, en lien avec les expérimentations de pectiniculture à Saint-Pierre-et-Miquelon, une typologie et une cartographie des milieux naturels marins sur toute la partie Est de Miquelon-Langlade, dont les cartes sont disponibles sur le site Ifremer du SISMER (Robert *et al.* 2007). Une typologie plus précise des habitats naturels marins de l'archipel est en cours d'élaboration par PatriNat en collaboration avec le laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR) du CNRS (Andres 2024).

L'étude phytosociologique et écologique de la végétation de l'archipel en est encore à ses débuts. Seuls quelques relevés phytosociologiques ont été publiés, ainsi 18 relevés sur la végétation des landes basses (toundra) à *Diapensia lapponica* (Muller 2008) et six relevés sur les pelouses sableuses dunaires à *Botrychium* et jonchaies des dépressions dunaires à *Ophioglossum pusillum* de l'isthme de Langlade (Figs 8; 9; Muller & Etcheberry 2012).

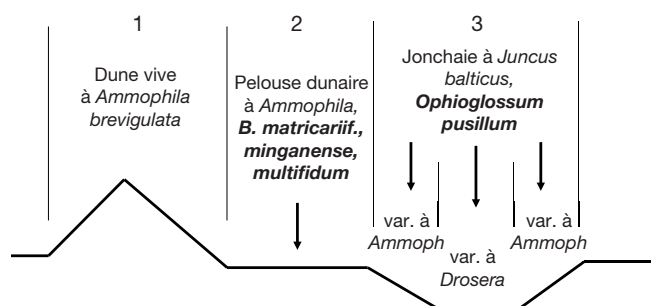


Fig. 8. — Séquence schématique de la végétation des dunes de l'isthme, extrait de Muller & Etcheberry (2012).

Par ailleurs, une étude phytosociologique d'une zone en déprise agricole d'environ 400 ha, en vue de l'évaluation de ses potentialités pastorales, a été réalisée en 2008 à Miquelon par V. Colasse, étudiant de master de l'université de Metz (Colasse 2008). Un tableau de 45 relevés phytosociologiques y figure, ayant permis de distinguer dix groupements végétaux sur cette zone.

Des relevés de communautés végétales de tourbières (Fig. 10) ont également été réalisés par A. Hacala dans le cadre de sa thèse de doctorat (Hacala 2024; Hacala *et al.* 2024).

L'ÉVOLUTION ACTUELLE DE LA FLORE ET DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

LES ESPÈCES VÉGÉTALES DISPARUES OU MENACÉES DE DISPARITION

Une dizaine d'espèces mentionnées lors des inventaires du XIX^e et de la première moitié du XX^e siècle n'ont plus été retrouvées au cours des dernières décennies et sont considérées comme disparues du territoire. C'est le cas en particulier de *Botrychium lanceolatum* (S.G.Gmel.) Ångstr., *Cypripedium parviflorum* Salisb., *Epigaea repens* L., *Gentiana amarella* (L.) Börner, *Orobanch uniflora* L., *Picea rubens* Sarg., *Salix pellita* (Andersson) Bebb., *Trillium cernuum* L., 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 grâce à des recherches ciblées.

Gargominy (2003: 87-92) fait état de la présence à Saint-Pierre-et-Miquelon de quatre plantes inscrites sur la Liste rouge de l'UICN de 1997. Il s'agit de *Carex wiegandii* Mack. et *Polygonum maritimum* L., classés en catégorie R (espèce rare), ainsi que d'*Alchemilla filicaulis* subsp. *vestita* (Buser) M.E. Bradshaw et de *Rubus pubescens* Raf. var. *sciux* L.H. Bailey, classés en catégorie VU (vulnérable). Toutefois aucun de ces taxons n'est mentionné dans le catalogue floristique de Le Gallo (1954a). Seule la présence de *Carex wiegandii* a pu être attestée récemment en trois 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 ori-

gines des données dans l'archipel apparaissent douteuses. De toute façon, ces espèces n'ont pas été retenues dans les listes rouges récentes de l'UICN pour l'Amérique du Nord.

Un colloque sur « la flore menacée des Outre-mer » a été organisé à l'île de La Réunion en 2010. La plaquette introductive au colloque fait état de l'originalité de la flore des différents territoires d'Outre-mer, dont Saint-Pierre-et-Miquelon (Paternoster 2010: 10, 11). Ce colloque a conduit à une publication sur les plantes rares et menacées de Saint-Pierre-et-Miquelon (Muller *et al.* 2012).

Concernant la fonge, l'INPN révèle que quatre espèces présentes à Saint-Pierre-et-Miquelon figurent dans la Liste rouge mondiale de 2019, soit trois espèces classées en vulnérables (VU), *Cuphophyllus lacmus* (Schumach.) Bon, *Hygrocybe punicea* (Fr.) P. Kumm., *Entoloma bloxamii* (Berk. & Broome) Sacc. et une espèce classée en quasi-menacée (NT), *Geoglossum difforme* Fr.

Des évaluations des risques de disparition et de régression de la flore et de la fonge de Saint-Pierre-et-Miquelon mériteraient d'être établies pour les espèces rares et menacées en envisageant des approches spécifiques au territoire. Ceci permettrait ensuite l'élaboration de listes d'espèces de flore et de fonge protégées dans l'archipel et la mise en place de plans d'actions pour la conservation de ces espèces.

LES ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon n'est pas épargné par les invasions biologiques, aussi bien pour la faune que pour la flore. De nombreuses espèces végétales exotiques ont ainsi été introduites volontairement ou involontairement dans l'archipel, en particulier par les Européens depuis leur arrivée en Amérique du nord. Un certain nombre se sont naturalisées et une partie d'entre elles sont devenues invasives (= espèces exotiques envahissantes ou EEE).

Quelques espèces ligneuses européennes (e.g., *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds.) ont été introduites, surtout aux abords de Saint-Pierre. Des expérimentations de plantations d'essences non indigènes ont également été tentées, mais sans grand succès.

De nombreuses espèces ont surtout été introduites comme plantes fourragères et constituent la base de la composition floristique des prairies artificielles dans l'archipel. C'est le cas de graminées comme *Agrostis capillaris* L., *Alopecurus pratensis* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* Desv. ex Nevski, *Festuca rubra* L., *Lolium perenne* L., *Nardus stricta* L. (qui reste toutefois localisé à Saint-Pierre et ne semble pas s'étendre), *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., et aussi de légumineuses comme *Lotus corniculatus* L., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Vicia cracca* L., ou d'autres espèces encore comme *Achillea millefolium* L., *Scorzoneroide autumnalis* (L.) Moench, *Ranunculus acris* L., *R. repens* L., *Rhinanthus minor* L., *Jacobaea vulgaris* Gaertn., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., etc.

Certaines de ces espèces se sont largement naturalisées dans l'archipel. C'est le cas d'*Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* ou *Ranunculus acris*, et parmi elles plusieurs sont devenues des espèces invasives, comme *Jacobaea vulgaris*, qui envahit désormais de nombreux espaces à Langlade et plus récemment à Miquelon.



FIG. 9. — Deux Ophioglossaceae remarquables des milieux dunaires de l'isthme de Miquelon-Langlade : **A**, *Sceptridium multifidum* (S.G.Gmel.) M.Nishida ; **B**, *Ophioglossum pusillum* Raf. Crédits photos : S. Muller.

Certaines espèces introduites involontairement comme adventices de cultures restent encore cantonnées à des talus ou remblais rudéralisés. C'est le cas de *Calystegia sepium* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *C. vulgare* (Savi) Ten., *Equisetum arvense* L., *Medicago lupulina* L., *Potentilla norvegica* L., *Rumex obtusifolius* L., *Senecio vulgaris* L., *S. viscosus* L., *Trifolium aureum* Pollich, *T. hybridum* L., *Tussilago farfara* L., etc.

Pour d'autres espèces arrivées récemment dans l'archipel, les modalités d'introduction ne sont pas précisément connues. Ainsi *Artemisia stelleriana* Besser s'est installée en bordure du littoral à Miquelon après 1950 (Mann *et al.* 2000). De même *Drosanthetum floribundum* (Haw.) Schwantes colonise les bords des routes, ainsi que les sables littoraux de Miquelon.

La synthèse relative aux Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'Outre-mer publiée par Soubeyran (2008: 166-170) fait état de 196 plantes vasculaires introduites à Saint-Pierre-et-Miquelon, mais le nombre s'est sans doute encore accru depuis. Ces plantes exotiques se sont répandues particulièrement dans les milieux anthropisés, en bordure de routes et de chemins et relativement peu encore dans les milieux naturels. Certaines de ces espèces peuvent former des peuplements denses et monospécifiques, qui conduisent, par effet de compétition, à l'élimination de la flore indigène.

La présence de la Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria* L.) est connue depuis 1976 en bordure de l'étang de Ravenel à Saint-Pierre, où elle a été découverte par R. Etcheberry. Malgré des opérations de fauchage réalisées à plusieurs reprises, l'espèce s'étend progressivement dans les zones humides et bordures de plans d'eau.

Un cas particulier est celui de la Callune (*Calluna vulgaris* L.) découverte par M. Le Hors en 1934 à Saint-Pierre et considérée comme indigène par Le Gallo (1945), mais que VASCAN, la base de données des plantes vasculaires du Canada (<https://data.canadensys.net/vscan/>, dernière consultation le 31 mars 2025) considère comme une espèce exotique introduite, comme pour toutes les autres localités de l'espèce découvertes en Amérique du Nord.

La base de données NatureSPM indique que la première mention attestée de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt.) dans l'archipel est due à R. Etcheberry en 1980, mais selon la rumeur locale, elle y aurait été introduite volontairement quelques décennies plus tôt comme « coupe-vent » par M. Le Hors (Etcheberry *et al.* 2010). L'espèce s'est très bien adaptée et tend actuellement à devenir invasive dans tous les habitats anthropisés, aussi bien à Saint-Pierre qu'à Miquelon-Langlade autour des zones d'activités.

Toutefois, à l'exception de certaines espèces comme la Renouée du Japon, le Sénéçon jacobée *Jacobaea vulgaris* Gaertn., la Cen-



FIG. 10. — Tourbière à Miquelon avec mosaïque de communautés végétales. Crédit photo : S. Muller.

taurée noire *Centaurea nigra* L. et quelques autres, le problème des plantes exotiques envahissantes reste encore limité dans l'archipel, par rapport à d'autres territoires insulaires, les îles tropicales en particulier.

Un arrêté ministériel daté du 5 août 2024, relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire de Saint-Pierre-et-Miquelon en application du règlement européen de 2014, vient d'être publié au Journal officiel du 31 août 2024. Cet arrêté avait fait l'objet d'un avis du Conseil scientifique territorial du Patrimoine naturel du 13 janvier 2023, puis du Conseil national de la Protection de la Nature du 19 octobre 2023 et enfin d'une consultation du public du 1^{er} au 23 décembre 2023. Il interdit l'introduction et la propagation dans l'archipel de 54 espèces exotiques à ce territoire dont 15 espèces spécifiques pour l'archipel, qui sont les plantes à fleurs *Aegopodium podagraria* L., *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm., *Angelica sylvestris* L., *Centaurea nigra* L., *Daucus carota* L., *Digitalis purpurea* L., *Drosanthetum floribundum*, *Jacobaea vulgaris*, *Koenigia polystachya* (Wall. ex Meisn.) T.M.Schust. & Reveal, *Lythrum salicaria*, *Reynoutria japonica*, *Senecio viscosus* L., *Tussilago farfara* L., *Ulex* ssp., ainsi que l'algue marine *Codium fragile*.

Des actions expérimentales d'élimination de ces exotiques ont été initiées en 2010 par l'association SPM Frag'iles concernant la Renouée du Japon, la Salicaire pourpre et le Sénéçon jacobée (Claireaux *et al.* 2010).

Une des espèces envahissantes les plus préoccupantes actuellement est le Sénéçon jacobée, car il envahit également de nombreux habitats naturels. Cette espèce a fait l'objet d'un plan de lutte initié en 2021-2022 par la délégation locale de l'OFB. Des opérations d'arrachage de l'espèce ont été lancées. Ainsi la « lettre d'actualités » du comité français de l'UICN d'octobre 2021 sur les EEE fait état de « l'arrachage en 2021 de 14 tonnes de sénéçon à Saint-Pierre et de neuf tonnes à Miquelon-Langlade dans le cadre d'une opération coordonnée par l'OFB et la Direction des Territoires, de l'Alimentation et de la Mer (DTAM) et à laquelle ont participé les mairies de Saint-Pierre et de Miquelon-Langlade, la Collectivité territoriale, des associations, des propriétaires privés et des entreprises. Les zones traitées correspondent à des portions littorales, à des zones urbaines et dans une moindre mesure à des milieux naturels. Ces interventions ont couplé plusieurs méthodes de gestion tels que l'arrachage manuel, la coupe des fleurs suivie de l'arrachage des plants et la fauche méca-

nique». Ces opérations ont été poursuivies en 2022, 2023 et 2024 par la Collectivité territoriale, les municipalités et la DTAM. Au vu de l'ampleur de l'invasion, il pourrait être pertinent de s'interroger sur l'intérêt d'un programme de lutte biologique spécifique pour cette espèce, comme cela a été réalisé avec succès dans d'autres territoires (McEvoy & Cox 1991 ; McLaren *et al.* 2000 ; Leiss 2011). Toutefois un tel projet devrait prendre en compte la présence de l'espèce indigène *Senecio pseudoarnica* Less.

Concernant l'algue marine invasive *Codium fragile*, une première opération d'enlèvement a été réalisée par l'Ifremer et l'Association de Recherche et de Développement pour l'Aquaculture (ARDA) dans le Grand étang de Miquelon en 2012 et elle y a été renouvelée en 2014. Cette espèce devrait faire l'objet d'un suivi et de nouvelles opérations suivies d'élimination.

L'IMPACT DES ESPÈCES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR LA FLORE, LES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES ET LES RÉGÉNÉRATIONS FORESTIÈRES

Les espèces exotiques animales introduites et envahissantes ont également un impact très important sur la flore et les communautés végétales de Saint-Pierre-et-Miquelon.

Trois espèces de mammifères y ont été introduites volontairement à des fins cynégétiques : le Lièvre américain (*Lepus americanus* Erxleben, 1777) en 1889, le Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780) en 1953 et, plus récemment, le Lièvre arctique (*Lepus arcticus* Ross, 1819) en 1982. Les effectifs de cette dernière espèce restent encore restreints, quoiqu'en augmentation régulière, mais le lièvre arctique présente toutefois un impact très fort sur la végétation de la toundra arctique et en particulier sur les communautés lichéniques.

Les populations du Lièvre américain et surtout du Cerf de Virginie sont devenues très élevées. Une première étude sur l'impact des herbivores sur la régénération de la forêt a été menée par L. Lartiges dès 1997 (Lartiges 1997). Plusieurs missions franco-canadiennes d'expertise ont ensuite été réalisées sur les impacts de ces proliférations sur la forêt boréale (Bélanger *et al.* 2008 ; Hamard *et al.* 2013). Elles ont conduit à la conclusion que la régénération de la forêt était compromise et qu'il était indispensable de réduire les populations de ces mammifères introduits, en particulier le Cerf de Virginie.

Des suivis scientifiques des impacts du Cerf de Virginie et du Lièvre d'Amérique sur les boisés des îles de Miquelon et Langlade ont été mis en place à la suite de ces expertises à partir de 2009, sur la base de l'indice ICE (Indicateur de Changement écologique), par le CNERA (Centre national d'études et de recherches appliquées) « Cervidés et Sanglier » de l'ONCFS (fusionné avec l'Agence française pour la Biodiversité pour devenir l'OFB en 2020). Ces suivis ont fait l'objet de rapports annuels entre 2009 et 2021 à l'exception de quelques années (2017, 2018, 2020) (Michallet *et al.* 2009b, 2010 ; Michallet & Letournel 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ; Anonyme 2019 ; Quénez & Letournel 2021). Plusieurs autres travaux ont été menés sur ce sujet (Boudreau *et al.* 2009 ; Vergoz 2010 ; Marcon *et al.* 2012), et des synthèses publiées

par Michallet *et al.* (2009a), ainsi que Jouglet *et al.* (2010). Ces suivis ont confirmé les fortes menaces sur le renouvellement de la forêt boréale de Saint-Pierre-et-Miquelon dues aux mammifères introduits et la nécessité d'augmenter la pression de chasse afin de réduire les effectifs du Cerf de Virginie à Miquelon-Langlade.

D'autres espèces exotiques animales peuvent également avoir des impacts importants sur les communautés végétales et animales. C'est le cas du Crabe vert *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758), espèce originaire des côtes européennes et nord-africaines de l'Atlantique, dont la présence a été détectée en 2013 dans le Grand étang de Miquelon et la lagune du Grand Barchois (Sellier *et al.* 2014b, 2016 ; Urtizberea 2017). Une fiche d'alerte sur cette espèce a été rédigée dès 2013 par l'ARDA, l'IFREMER et la DTAM. Le Crabe vert fait désormais l'objet d'un suivi par la DTAM pour évaluer la dynamique de son invasion et les conséquences de sa présence dans l'écosystème marin de l'archipel. Des captures d'individus à l'aide de casiers sont ainsi réalisés depuis 2020 dans le Grand Étang de Miquelon. Ils ont été étendus à partir de 2022 au Grand Barchois, dans l'anse de Miquelon, ainsi qu'à Saint-Pierre.

L'ÉTAT DE CONSERVATION, L'ÉVOLUTION RÉCENTE ET LA GESTION DE LA FORÊT BORÉALE

La forêt boréale de Saint-Pierre-et-Miquelon est à rattacher, selon la typologie établie par Grandtner (1966), au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau, dans une variante océanique dominée par le Sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill.), accompagné par quelques feuillus (*Betula papyrifera* Marshall, *Alnus alnobetula* subsp. *crispa* (Aiton) Raus, *Sorbus americana* Marshall, *Acer spicatum* Lam., etc.). Les épicéas (*Picea glauca* (Moench) Voss et *P. mariana* (Mill.) Britton, Sterns & Poggenb.) y sont peu fréquents et subordonnés à la sapinière, *P. glauca* y apparaissant plutôt dans les variantes sèches et *P. mariana* dans les habitats tourbeux. Le Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton), proche de sa limite climatique Nord de répartition, y est très rare. Sa distribution et sa localisation stationnelle ont fait l'objet d'une étude détaillée récente réalisée par l'ONF à la demande de la Collectivité territoriale (Pigeault *et al.* 2019). La végétation de l'archipel présente un étagement naturel remarquable avec la sapinière à *Abies balsamea* à basse altitude, surmontée par la lande à *Kalmia angustifolia*, puis la toundra à *Diapensia lapponica* (Fig. 11).

Du fait de l'importance des habitats rocheux et tourbeux, cette forêt a donc toujours été limitée à une superficie réduite dans l'archipel. Elle y est répartie de manière hétérogène : Langlade est la partie la plus forestière tandis que Miquelon, avec ses habitats plus tourbeux, comporte moins de surfaces boisées. La dernière évaluation, faite en 2017, chiffre la surface forestière actuelle à 2979 ha, soit 11 % de la surface terrestre de l'archipel.

La forêt de l'archipel apparaît comme un complexe d'écosystèmes très vulnérable, du fait des conditions climatiques locales (températures hivernales basses, verglas fréquents, vents violents, etc.) qui limitent l'extension et la croissance des arbres. L'importance des arbres morts sur pieds semble être, selon Gadant (1981) une caractéristique propre à cette forêt et l'indice d'un niveau de naturalité et de biodiversité élevé. Dans



FIG. 11. — Étagement naturel de la végétation sur le Morne de la Grande Montagne (240 m), point culminant de Saint-Pierre-et-Miquelon, avec la sapinière à *Abies balsamea* (L.) Mill., surmontée par la lande à *Kalmia angustifolia* L., puis la toundra à *Diapensia lapponica* L. Crédit photo : S. Muller.

les zones littorales ou en altitude, les arbres soumis aux vents réguliers et violents forment des forêts naines et présentent des déformations appelées anémomorphoses, avec des troncs courts, tordus et épais, et la partie exposée au vent souvent défoliée, d'où l'appellation d'origine germanique de « Krummholz » parfois donnée à ces arbres (Fig. 12).

Dans le cadre des indicateurs présentés sur le site du Compteur biodiversité outre-mer (voir partie « Le Compteur biodiversité Outre-mer »), une analyse de photos aériennes fait état de la perte de 37 % de la surface forestière entre 1952 et 2012 sur l'ensemble Miquelon-Langlade. Il est évident que les mammifères introduits, par leurs impacts sur la régénération de la forêt, y ont une responsabilité essentielle.

Des propositions d'aménagement et de gestion de la forêt de l'archipel avaient été faites suite à une mission de l'ONF international au début des années 2000 (Hodapp 2003 ; Valiergue 2004). Une nouvelle expertise plus récente réalisée par cet organisme (Pigeault & Speed 2017) a conduit à l'établissement d'un plan de gestion de la forêt pour la période 2019-2028 (Pigeault 2018). Les principales actions prévues dans ce plan sont :

- lutter contre la régression forestière ;

- réaliser un suivi du couvert forestier ;
- établir un suivi des écosystèmes forestiers ;
- créer un guide d'identification des essences forestières locales ;
- connaître les populations d'espèces forestières rares sur l'archipel ;
- rechercher une diminution de l'abrouissement de la régénération pour la conservation de la forêt ;
- mettre en place des inventaires faunistiques en forêt (oiseaux, chiroptères) ;
- agir de manière concertée pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes ;
- promouvoir les connaissances de la forêt et les outils de gestion aux habitants de l'archipel ;
- mettre en place un suivi de l'évolution des boisés pour lutter contre les risques naturels.

Un programme de plantations d'essences indigènes en soutien aux régénérations naturelles est prévu pour toute la durée du plan. Il prévoit la plantation de 10 000 jeunes plants par an (sur 6 hectares) les trois premières années, de 15 000 plants/an (sur neuf hectares), les trois années suivantes et de 20 000 plants/an (sur 12 hectares) les trois années suivantes, la dixième année

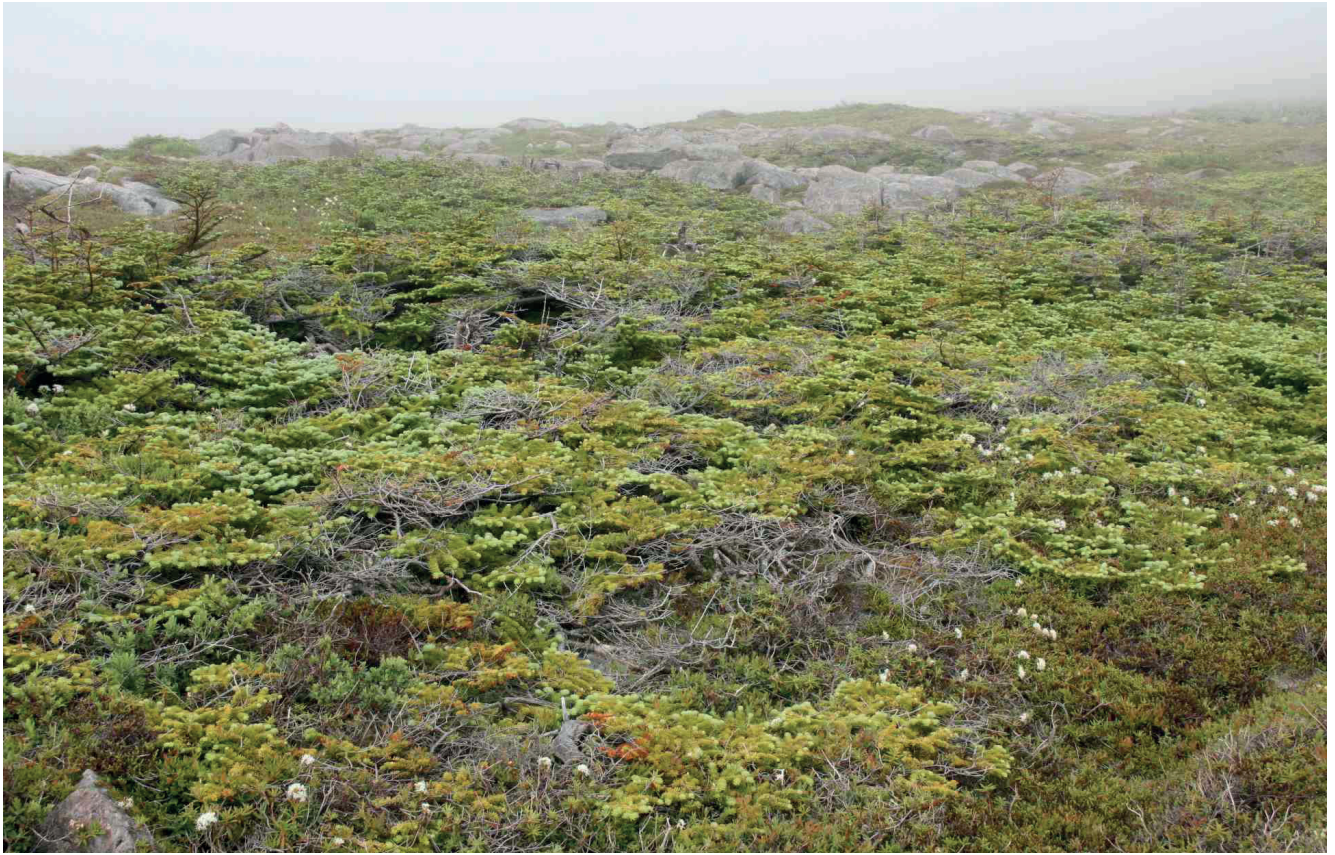


FIG. 12. — Un exemple remarquable de Krummholz. Crédit photo : S. Muller.

étant réservée pour faire un bilan. L'objectif sur dix ans est ainsi de planter 135 000 arbres sur 81 ha, sachant que le rythme actuel de régression de la forêt (imputable principalement aux mammifères introduits) est évalué à 20 ha par an, soit 200 ha pour dix ans.

Le Compteur biodiversité outre-mer (voir partie « Le Compteur biodiversité Outre-mer ») note ainsi que « Ces opérations de reboisement font partie des différents leviers d'action possible pour favoriser la régénération de la forêt, mais elles ne seront cependant pas suffisantes si elles ne s'accompagnent pas d'une augmentation de la pression de chasse sur le Cerf de Virginie afin de réduire leur densité » (<https://biodiversite-outre-mer.fr/indicateurs/foret-spm>, dernière consultation le 23 mars 2025).

Les premières plantations ont été réalisées en 2021 (7500 plants d'épinette blanche et noire, les 2500 plants de sapin baumier en complément n'ayant pas survécu au transport, <https://la1ere.franctvinfo.fr/saintpierremiquelon/miquelon-langlade/7500-arbres-seront-plantés-a-miquelon-et-a-langlade-en-2021-1030459.html>, dernière consultation le 23 mars 2025) suivies d'autres en 2023 (10 000 plants d'essences indigènes, mais provenant du Canada (Sapin baumier [*Abies balsamea* (L.) Mill.], Épinettes noire et blanche [*Picea mariana* Mill., Britton, Sterns & Poggenb. et *P. glauca* (Moench) Voss], Bouleau à papier [*Betula papyrifera* Marshall], Mélèze laricin [*Larix laricina* (Du Roi) K.Koch]). Des suivis réguliers et pluriannuels de la réussite des plantations sont prévus.

L'ÉTAT DES DUNES SABLEUSES DE L'ISTHME MIQUELON-LANGLADE

Les dunes sableuses (localement appelées « butteaux ») constituent également un complexe d'écosystèmes d'un très grand intérêt floristique, en particulier au niveau de l'isthme de Miquelon-Langlade.

Ces écosystèmes subissent toutefois des dégradations importantes par érosion consécutives à la route qui parcourt l'isthme, à la fréquentation de ces milieux dunaires et à leur pâturage libre par des chevaux (Figs 13; 14).

Une expertise détaillée de leur état de conservation et érosion a été réalisée en 2019 par l'ONF dans le cadre de l'étude du BRGM sur le comblement de la lagune du Grand Barchois (Gouguet 2019).

LES PROJETS DE RESTAURATION DE ZONES HUMIDES (ÉTANG DE MIRANDE, LAGUNE DU GRAND BARCHOIS)

Les zones humides de l'archipel ont également été soumises à de multiples pressions dues aux activités humaines (comblement pour des aménagements, modifications hydriques, pollutions, eutrophisation, changement climatique, etc.). De grands projets de restauration de zones humides ont été lancés ces dernières années.

La reconnexion à l'océan de l'étang de Mirande

Il s'agit d'une ancienne lagune de 187 ha qui était connectée à l'océan par un grau qui a presque totalement été refermé dans les années 1950 suite à la construction d'une route. Un pro-



FIG. 13. — Pâturage libre par des chevaux dans les dunes de l'isthme. Crédit photo : S. Muller.

jet de restauration de la continuité avec le milieu marin a été retenu dans le cadre d'un appel à projets de l'OFB en 2021 sur des actions de restauration de zones humides en outre-mer (ReMHOM).

Ce projet consiste à rétablir une connexion pérenne de l'étang au milieu marin afin de restaurer la continuité écologique étang-océan et, pour l'étang, de recouvrer ses capacités auto-épuratoires. Ce projet, qui influera également les communautés végétales, en particulier algues de l'étang, est porté par la Fédération Territoriale des associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique de Saint-Pierre-et-Miquelon (FTPSPM), avec l'appui scientifique de l'université de Lorraine (F. Teletchea).

La restauration d'un bon état de conservation de la lagune du Grand Barachois

La lagune du Grand Barachois constitue un des sites les plus emblématiques et un des « joyaux » de l'archipel. Cette lagune d'environ 900 ha (Fig. 15) est une composante de l'isthme de Miquelon-Langlade.

Ce site avait fait l'objet dans les années 1980 d'un projet de Réserve naturelle, porté par les services de l'agriculture de l'archipel (M. Borotra), qui n'a malheureusement pas abouti. Plus récemment (années 2010) une proposition de labellisation en tant que « site Ramsar » a également été refusée par les acteurs locaux. Des réflexions et propositions sur des modalités de gestion conservatoire et opérationnelle de la lagune ont été développées récemment (Urtizberea 2018 ; Cocula 2023).

Une étude de la flore et de la faune du Grand Barachois a été réalisée par Etcheberry & Abraham (2009), qui ont identifié à cette occasion l'algue verte *Chaetomorpha linum* qui prolifère depuis quelques années dans la lagune. Une cartographie des herbiers de zostères de la lagune a ensuite été réalisée en 2014 par l'ARDA et le Conservatoire du Littoral (Sellier *et al.* 2014a).

Cette lagune a également fait l'objet d'études hydrologiques et géomorphologiques détaillées de la part de Robin (2007) et Billy (2014) dans le cadre de leurs thèses de doctorat relatives à l'isthme de Miquelon-Langlade. Une étude récente (Billy *et al.* 2020) a en outre été consacrée au processus de comblement de la lagune. Elle a aussi étudié les variations de distribution des peuplements de *Zostera marina* L. dans la lagune entre 1949 et 2019 et montré ses déplacements en fonction des courants, des vagues de vent et de la dynamique des masses d'eaux dans la lagune au cours de ces 70 années.

La présence du Crabe vert, espèce exotique envahissante, a été détectée dans cette lagune en 2013 (voir partie « L'impact des espèces animales exotiques envahissantes sur la flore, les communautés végétales et les régénérations forestières »). Cette espèce peut conduire à des dysfonctionnements de l'écosystème palustre. En fouillant dans le sable à la recherche de proies, le Crabe vert coupe les racines et détruit les herbiers de zostère, habitat abritant de nombreuses espèces mais constituant également une zone de fraie importante. Cette espèce est donc susceptible d'altérer fortement le fonctionnement des écosystèmes palustres, comme cela a été établi aux Îles-de-la-Madeleine



FIG. 14. — Restauration de dune par pose de filets de fixation du sable. Crédit photo : S. Muller.



FIG. 15. — Lagune et marais du Grand Barachois avec dunes en arrière-plan. Crédit photo : S. Muller.

(Paille *et al.* 2006). Les interactions entre les populations de cette espèce exotique envahissante, les peuplements de zostères et les proliférations de l'algue verte *Chaetomorpha linum* mériteraient d'être étudiées en détail dans la lagune du Grand Barachois.

Un consortium (BARACHOISPM) d'une quinzaine de partenaires, réunissant le Conservatoire du Littoral, la DTAM, le Muséum national d'Histoire naturelle, le Laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux (LIEC), la fédération des Chasseurs de SPM (FCSPM), le Centre de recherche en géographie LOTERR de l'université de Lorraine, le Centre de Formation et de Recherche sur les Environnements méditerranéens de l'université de Perpignan (CEFREM), le Services et Accompagnement Recherche & Développement insulaire et maritime (SARDIM), etc., a été mis en place en 2023 afin de développer des actions en faveur de la connaissance pour des solutions de gestion partagées. Ce programme de recherche-action est piloté par un comité de pilotage de quatre organismes (DTAM, FCSPM, SARDIM et université de Lorraine). Il est en outre prévu la mise en place d'une « aire marine éducative » sur la lagune du Grand Barachois, afin de sensibiliser les scolaires à la préservation de ce patrimoine.

Un bilan de l'ensemble des connaissances acquises sur le Grand Barachois, afin d'identifier les manques et les paramètres importants à suivre pour brosser un portrait global de la situation, sera réalisé en 2024. Cet état des lieux, géomorphologique, physico-chimique et biologique, devra conduire à des propositions d'actions de restauration du bon état de conservation de la lagune.

L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA TOUNDRA ARCTIQUE

Suite à la mise en évidence de l'existence de vraies formations de toundra arctique dans l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon à des altitudes et des latitudes très basses (Muller 2008), des placettes d'évaluation de l'impact potentiel du changement climatique sur cette flore particulière ont été mises en place en juin 2008 selon le protocole ITEX (Muller 2010a).

Trois sites ont été retenus pour cela, deux situés sur l'île de Miquelon, localisés sur le morne de la presqu'île (site A, à 209 m d'altitude), et sur la butte à Michel (site B, à 35 m d'altitude) et un site sur l'île de Saint-Pierre, localisé sur le morne de la Vigie (site C, à 162 m d'altitude). Dans chaque site ont été installés trois dispositifs de suivis permanents de 1 m², localisés précisément (coordonnées relevées par GPS et mise en place de bornes dans le sol ; Fig. 16).

Sur chacun de ces carrés ont été notés en 100 points (équidistants deux à deux de 10 cm) les espèces végétales présentes, plus précisément en chaque point la première espèce interceptée par une tige métallique, ceci conformément au protocole ITEX (Walker 1996). Des relevés phytosociologiques complets ont également été réalisés sur chaque carré.

Un renouvellement des mesures mériterait d'être réalisé au cours des prochaines années (en 2028 ?) afin d'évaluer les modifications éventuelles de composition floristique de cet habitat de toundra liées au changement climatique.

LES ACTIONS DE VALORISATION DE LA CONNAISSANCE DE LA FLORE, DE LA FONGE ET DES HABITATS NATURELS

Ces actions ont été particulièrement présentées lors des missions d'expertise menées ces dernières années à la demande du Ministère en charge de la biodiversité et de la protection de la nature et avec le Muséum national d'Histoire naturelle (Muller 2006, 2009, 2010b, 2012 ; Hindermeyer *et al.* 2007 ; Muller *et al.* 2008 ; Abraham *et al.* 2017 ; Lepareur *et al.* 2023).

LES HERBIERS CONSERVÉS À SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON, LEUR NUMÉRISATION ET INFORMATISATION

Des récoltes d'échantillons d'herbiers de la flore de l'archipel ont été réalisées dès les premières prospections botaniques. Elles sont conservées dans différents établissements, localisés en France métropolitaine (principalement au Muséum natio-



FIG. 16. — Dispositif de suivi de la flore de la toundra selon le protocole ITEX. Crédit photo : S. Muller.

nal d'Histoire naturelle à Paris) et au Canada (à Montréal, Ottawa, St. John's, etc.), mais également et surtout à Saint-Pierre-et-Miquelon.

En effet, les herbiers du frère Louis-Arsène et de M. Le Hors (environ 1200 planches), longtemps conservés à la maison principale des Frères de l'Instruction chrétienne de Ploërmel, en Bretagne, ont été rapatriés à Saint-Pierre en 1987 par les soins de R. Etcheberry et déposés aux Archives de la collectivité de Saint-Pierre-et-Miquelon. Malheureusement, un incendie s'est déclaré dans ce bâtiment le 15 mars 1992 détruisant quelques planches et en endommageant plusieurs autres. Les collections ont alors été transférées dans le nouveau musée de l'Arche à Saint-Pierre (Fig. 17).

L'herbier de plantes vasculaires de D. Abraham (530 spécimens) est conservé à la bibliothèque municipale de Saint-Pierre et l'herbier de plantes vasculaires de R. Etcheberry, composé de près de 1900 récoltes faites depuis 1979, dont la majeure partie date des années 1980, est conservé à son domicile à Miquelon.

La numérisation et l'informatisation de ces planches d'herbier ont été effectuées par D. Abraham, d'abord (en 2018) pour les herbiers historiques conservés au musée de l'arche, puis (en 2023) pour les herbiers personnels de R. Etcheberry et de D. Abraham. Le transfert sur la base de données des collections du Muséum national d'Histoire naturelle est actuellement en cours et les images et informations associées à ces récoltes devraient être disponibles en ligne au courant de l'année 2025.

Les récoltes d'herbiers de bryophytes, d'algues et de lichens de Saint-Pierre-et-Miquelon conservés dans l'archipel mériteraient de même d'être informatisées au cours des prochaines années, afin de mettre ces données à la disposition de tous les naturalistes et scientifiques intéressés.

L'INVENTAIRE DES ZNIEFF

ET LEURS ESPÈCES VÉGÉTALES DÉTERMINANTES

Un premier inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) de Saint-Pierre-et-Miquelon a été réalisé en 2008. Celui-ci a conduit à la désignation de 40 Znieff, soit 35 Znieff de type 1 et cinq Znieff de type 2, qui couvrent 95 % du territoire terrestre de l'archipel (Fig. 18).

Pour la désignation de ces Znieff, il a été nécessaire d'identifier des espèces et des habitats déterminants. Des premières listes d'espèces végétales rares et menacées, établies à partir des données de R. Etcheberry, apparaissent dans les rapports de Hodapp (2003) et de Valiergue (2004). Ces données ont servi de base à l'établissement d'une première liste d'espèces végétales déterminantes de Znieff en 2008.

Cette liste a été révisée et complétée ultérieurement (Muller *et al.* 2012), en distinguant deux catégories d'espèces :

- des espèces de niveau 1 : 36 espèces très rares dans l'archipel (moins de cinq 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;



FIG. 17. — Une récolte de l'herbier de M. Le Hors conservée au Musée de l'Arche. Crédit photo : S. Muller.

– des espèces de niveau 2 : 68 espèces rares dans l'archipel (moins d'une quinzaine de stations connues) ou présentant un intérêt biogéographique particulier. La présence conjointe d'au moins trois ou quatre espèces de cette liste est nécessaire pour qualifier une Znieff.

LES PUBLICATIONS PÉDAGOGIQUES, OUVRAGES ET FILMS DE VULGARISATION SUR LA FLORE, LA FONGE ET LES HABITATS NATURELS

Plusieurs documents pédagogiques, sous forme de diaporamas de grande qualité, ont été réalisés et diffusés par R. Etcheberry sur la flore et les paysages de l'archipel, comme «la botanique à Saint-Pierre-et-Miquelon», «les arbres et arbustes», «les plantes une à une». Mentionnons également un article de vulgarisation sur les tourbières de Saint-Pierre-et-Miquelon (Etcheberry *et al.* 2004).

La publication, largement illustrée (97 photographies), sur la flore de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon (Muller 2020a, b) dans la revue *Hommes & Plantes*, peut également être considérée comme une présentation pédagogique de la flore de l'archipel dans ses habitats naturels.

Un premier document de sensibilisation sur les algues marines de l'archipel et le potentiel de la ressource de neuf espèces d'algues a été réalisé par le département Environnement de la SODEPAR (2002). Il a été complété en 2017 par une publication plus étoffée, élaborée et diffusée par la CACIMA, présentant 28 espèces d'algues marines présentes sur les rivages

de l'archipel), dans l'objectif «d'apporter un éclairage sur les différentes algues présentes à Saint-Pierre-et-Miquelon et sur leur utilisation. Elle vise à fournir des informations pratiques sur la collecte et le traitement des algues ainsi que sur leur potentiel commercial» (Baridon 2017).

Concernant les champignons, un premier guide d'identification a été édité par D. Abraham en 1986, puis largement mis à jour et complété par son auteur en 2021.

Plusieurs films documentaires sur la biodiversité et les milieux naturels de Saint-Pierre-et-Miquelon ont également été réalisés, en 2008 par Biotiful Planète *Saint-Pierre-et-Miquelon*, 52 mn (réalisateurs F. Cardon et J. Pasteur), ou en 2009 par ARTE, en partenariat avec le magazine GEO (réalisateur L. Cistac) *Saint-Pierre-et-Miquelon, l'archipel perdu* (50 mn).

L'intérêt et l'originalité de la biodiversité et des milieux naturels de Saint-Pierre-et-Miquelon, ainsi que les pressions et menaces, ont également été soulignés dans des ouvrages généraux comme celui publié par l'UICN France en 2013 sur *Biodiversité d'Outre-mer* (UICN France 2013: 152-169).

LES ÉQUIPEMENTS DE DÉCOUVERTE DE LA FLORE ET DES MILIEUX NATURELS

Des itinéraires de découverte de la nature et de la biodiversité, en partie sur caillebotis dans les zones humides, ont été réalisés depuis de nombreuses années, tant à Saint-Pierre qu'à Miquelon.

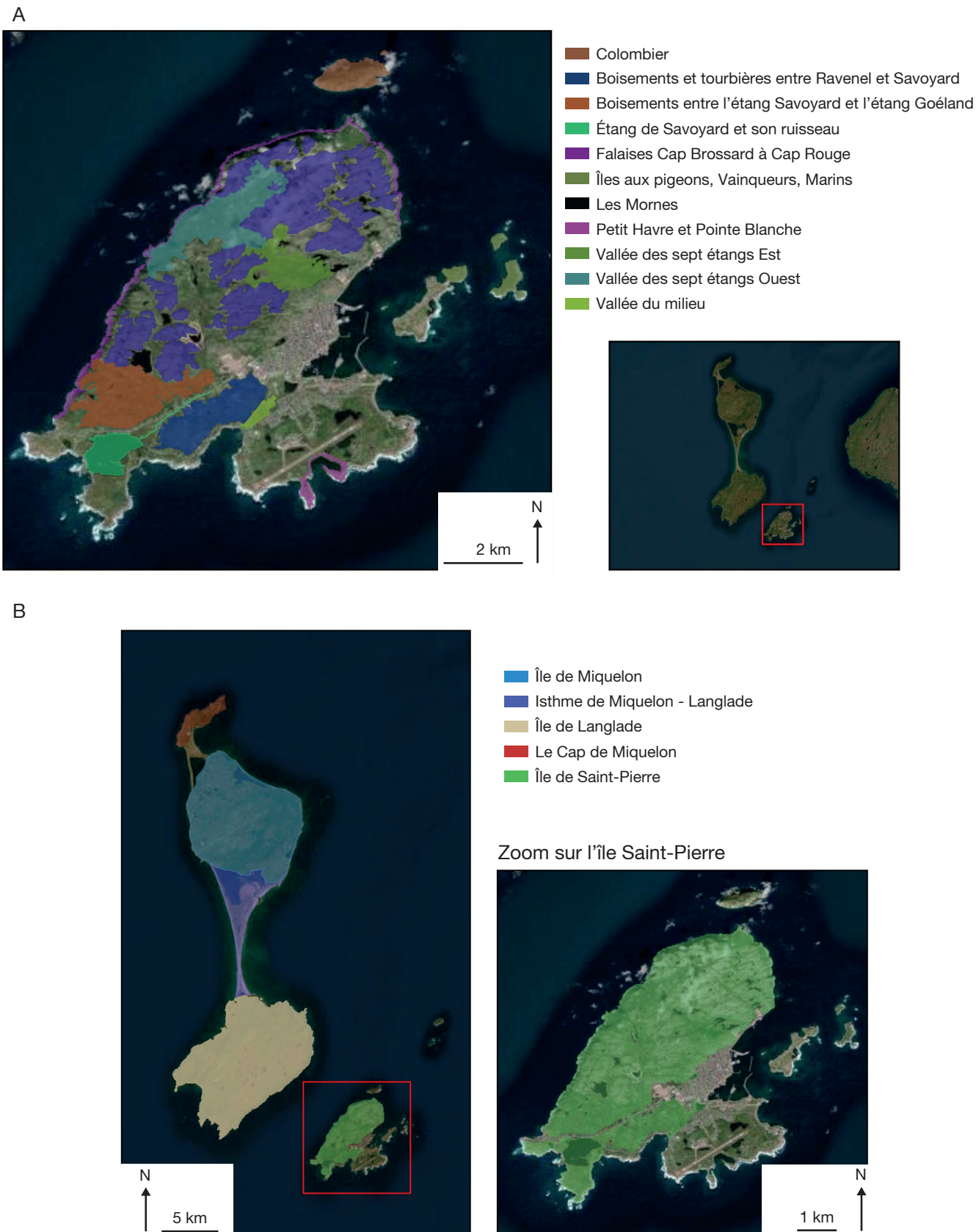


FIG. 18. — Cartes des Znieff de type 1 et 2 de l'archipel : **A**, périmètre des Znieff de type 1 sur l'île de Saint-Pierre ; **B**, périmètre des Znieff de type 2 sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. Source : PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD) – DTAM, Earthstar Geographics.

Le Musée de l'Arche à Saint-Pierre (qui abrite les herbiers historiques de l'archipel) et encore davantage la Maison de la Nature et de l'Environnement (MNE) de Miquelon constituent des centres de découverte du patrimoine naturel d'un grand intérêt. Cette maison, lieu d'exposition et point de départ de la découverte de la biodiversité de l'archipel, a organisé du 7 au 10 avril 2011 un séminaire sur le sujet « Valorisation de la biodiversité et développement de l'écotourisme à Saint-Pierre-et-Miquelon », (Cormier 2011) et a publié en 2012 un *Guide Nature. Découvrez 15 balades à Saint-Pierre & Miquelon* (Maison de la Nature et de l'Environnement de Saint-Pierre-et-Miquelon 2012).

LE COMPTEUR BIODIVERSITÉ OUTRE-MER

Le territoire de Saint-Pierre-et-Miquelon a adhéré au programme du Compteur biodiversité outre-mer (<https://biodiversite-outre-mer.fr/>, dernière consultation le 23 mars 2025) mis en place en 2021 comme prévu dans le cadre du *Livre Bleu des Outre-mer* à la suite des assises Outre-mer de 2017-2018. Ce nouveau dispositif, qui enrichit le portail Naturefrance, est un « outil pérenne et actualisé, qui favorise la rencontre, la synergie des citoyens et des acteurs de la biodiversité ». Ses objectifs sont de partager la connaissance scientifique, de valoriser les actions des territoires et d'encourager à agir.

Pour Saint-Pierre-et-Miquelon, ce portail met en évidence la singularité des milieux naturels et des paysages de l'archipel, constitués de forêts boréales, de landes, de marais et de tourbières. Il souligne l'importance des Znieff (95 % du territoire). Mais il insiste également sur les menaces qui pèsent sur certains milieux, en particulier la forêt boréale.

En effet, parmi ses indicateurs clés, le Compteur souligne que la forêt de Saint-Pierre-et-Miquelon a perdu 35 % de sa surface depuis 1952 et qu'elle subit la pression des mammifères introduits (Cerf de Virginie et lièvres) qui entravent sa régénération en consommant les jeunes arbres et les bourgeons (<https://biodiversite-outre-mer.fr/indicateurs/foret-spm>, dernière consultation le 23 mars 2025). Cette pression se combine à celle des pathogènes (puceron lanigère, tordeuse des bourgeons de l'épinette, diprion) et aux conséquences du réchauffement climatique (dont la modification du régime des précipitations et de l'enneigement). Un plan de gestion forestière et des opérations d'accompagnement de la régénération des arbres ont été mis en place, mais ils ne seront pas suffisants en l'absence d'une diminution de la pression exercée par les cerfs sur la forêt.

Un « reportage » plus global sur les « bouleversements des écosystèmes » induits par les introductions d'espèces exotiques animales et végétales à Saint-Pierre-et-Miquelon a également été présenté récemment sur ce site (Gioni 2023 ; <https://biodiversite-outre-mer.fr/paroles-d-acteurs/reportage/especes%20exotiques%20envahissantes%20spm>, dernière consultation le 23 mars 2025).

LE PORTAIL DU PATRIMOINE NATUREL DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON

Le Portail du patrimoine naturel de Saint-Pierre-et-Miquelon a été lancé en 2021 par la collectivité territoriale dans le cadre des Projets d'Investissements d'Avenir de l'Agence de

l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), dont la collectivité a été lauréate en 2017 pour le site de la « Vallée du Milieu » à Saint-Pierre.

La collectivité a souhaité, dans ce cadre, doter le territoire d'un outil numérique regroupant un atlas de la biodiversité et un volet de sciences participatives. Ce portail a pris la forme d'un site internet (<https://www.spm-patrimoine-naturel.fr/web/home>, dernière consultation le 23 mars 2025) et d'une application mobile « SPM BOREAL ». Cet outil vise à rendre accessible à la population des informations et des connaissances. Il permet d'accompagner les habitants de l'archipel dans leur exploration de la nature que ce soit par la pratique de la randonnée, de la photographie ou par curiosité. Chaque observateur peut devenir contributeur et partager son expertise pour aider à l'identification de photographies déposées sur le portail. À la date du 10 mai 2025, 134 espèces sont présentées dans l'atlas et 512 observations y ont été publiées.

LA PLATEFORME DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE PIIRESS

Un projet de plate-forme de recherche scientifique PIIRESS à Saint-Pierre-et-Miquelon a été élaboré par l'université de Bretagne occidentale (Tesson 2021). Celui-ci est principalement orienté vers le milieu marin, mais il prend également en compte les écosystèmes terrestres et en particulier les zones humides et la forêt boréale de l'archipel et leur fonctionnement.

LES CONGRÈS FRANCO-CANADIENS SUR LES SCIENCES AQUATIQUES

Enfin, des congrès franco-canadiens sur les sciences aquatiques, qui rassemblent près d'une centaine de chercheurs et de gestionnaires des milieux aquatiques et de leur biodiversité, sont organisés annuellement depuis 2021 à Saint-Pierre-et-Miquelon. La cinquième édition est prévue du 28 septembre au 2 octobre 2025.

CONCLUSIONS : QUELLES MISSIONS POUR UN CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL À SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON ?

L'objectif de cette synthèse est d'établir un bilan des connaissances et des actions relatives à la flore, la fonge et les habitats naturels menées sur le territoire de Saint-Pierre-et-Miquelon. Il apparaît clairement que ce territoire, malgré son isolement et son éloignement de la métropole, est loin d'être une *terra incognita* sur le plan botanique et mycologique. Bien au contraire, depuis le début du XIX^e siècle jusqu'au XXI^e siècle, des générations de botanistes (au sens large) se sont succédé dans l'archipel et ont contribué à une bonne connaissance de la flore, de la fonge et, dans une moindre mesure, des habitats naturels de ce territoire.

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon pourra toutefois grandement bénéficier des compétences et du savoir-faire du réseau des Conservatoires botaniques nationaux, comme déjà évoqué dans un rapport datant de près de 20 années (Muller 2006). Sans du tout vouloir être exhaustif, les actions suivantes pourraient y être engagées :

– consolidation, à partir de la base de données existante (« naturespm », créée et gérée par Daniel Abraham) et en articulation avec l'INPN dans le cadre du système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), des référentiels taxonomiques pour les trachéophytes, les bryophytes, les algues, les champignons et les lichens ;

– prospections complémentaires de terrain pour compléter et actualiser les inventaires et les connaissances sur ces groupes, en priorité peut-être certains groupes d'algues (charophytes, etc.) et de champignons peu investigués jusqu'à présent, ainsi que les bryophytes qui n'ont plus été étudiées depuis près de 40 années. Ces données de terrain pourront enrichir les portails de diffusion des données de biodiversité au niveau national (INPN-OpenObs) et international (GBIF) ;

– élaboration, en partenariat avec le Comité français de l'UICN, l'OFB et le Muséum national d'Histoire naturelle, d'une Liste rouge des espèces menacées de l'archipel ;

– mise en place, dans le contexte régional (Terre-Neuve), de plans d'action de conservation pour les espèces les plus rares et menacées, ainsi que l'établissement d'une liste d'espèces végétales à protéger ;

– étude typologique et fonctionnelle des communautés végétales et des habitats naturels de l'archipel, qui pourra venir en appui à l'élaboration d'une Liste rouge des écosystèmes du territoire (évaluations des risques d'effondrement des écosystèmes selon la méthodologie de l'UICN). Ce travail pourra compléter la typologie déjà intégrée à HabRef ;

– suivi des introductions et invasions biologiques végétales, avec établissement et mise en œuvre de plans de lutte contre les plantes exotiques envahissantes, dans la suite de ce qui a été initié antérieurement par l'association SPM Frag'îles, la DTAM, l'OFB, la collectivité territoriale et d'autres organismes ;

– participation aux investigations sur les impacts des espèces animales introduites et envahissantes sur la flore et les communautés végétales ;

– suivi (et renforcement?) du dispositif ITEX sur l'impact du changement climatique sur la toundra arctique et d'autres habitats naturels dans l'archipel ;

– contribution, pour la flore, la fonge et les habitats naturels, à l'actualisation des Znieff ;

– contribution, pour la flore, la fonge et les habitats naturels, au Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), ainsi qu'au Compteur de la biodiversité Outre-mer (BiOM) et au Portail du Patrimoine naturel de Saint-Pierre-et-Miquelon ;

– participation à des actions pédagogiques de sensibilisation et de formation, en partenariat avec les acteurs locaux, en particulier la Maison de la Nature et de l'Environnement.

Remerciements

Cet état des connaissances a été établi à la demande de la direction des Territoires, de l'Alimentation et de la Mer (DTAM) de Saint-Pierre-et-Miquelon, dans la perspective de l'intervention d'un ou plusieurs Conservatoires botaniques nationaux (CBN) sur ce territoire à partir de 2025. Je remercie vivement Christophe Cocula (DTAM), qui m'a proposé de

réaliser cette synthèse, ainsi que Sylvie Allen-Mahé (collectivité territoriale de Saint-Pierre-et-Miquelon), Julie Billy (BRGM), Philippe Goulletquer (IFREMER), Axel Hacala (université de Rennes), Bruno Letournel (OFB), Éric Pigeault (ONF), Steven Speed (ONF international), Fabrice Teletchea (LIEC, Université de Lorraine) et Frank Urtizberea (DTAM) pour les informations et documents qu'ils m'ont transmis. Mes remerciements s'adressent également à Mathieu Manceau qui a refait les cartes des Znieff de Saint-Pierre-et-Miquelon pour cet article, ainsi qu'à Daniel Abraham et Roger Etcheberry, qui ont bien voulu relire une première version de ce texte et me faire part de leurs commentaires et compléments, ainsi qu'aux relecteurs pour *Naturae* de l'article, Guillaume Gigot, Fanny Lepareur et Marc Pignal.

RÉFÉRENCES

- ABRAHAM D. 1986. — *Champignons des îles. Patrimoine naturel des îles St-Pierre-et-Miquelon*. Préfecture de St-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 74 p.
- ABRAHAM D. 2002. — *Confit d'Anse. Cuisinons les algues de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Centre culturel et sportif, Imprimerie de la municipalité de Saint-Pierre, Saint-Pierre, 28 p.
- ABRAHAM D. 2011a. — *Étude de la flore aquatique croissant dans le lit et sur les berges de huit sections de cinq ruisseaux*. Comité pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (CPPMA) des îles Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 37 p.
- ABRAHAM D. 2011b. — *Lichens des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. Révision des études antérieures, récoltes sur le terrain, confection d'un herbier*. Abraham Daniel Investigations, 2010, SPM Frag'îles, Saint-Pierre, 21 p.
- ABRAHAM D. 2015. — *Projet d'étude sur les algues de Saint-Pierre-et-Miquelon. Révision des études antérieures. Récoltes sur le terrain. Confection d'un herbier*. SPM Frag'îles, Saint-Pierre, 88 p.
- ABRAHAM D. 2021. — *Guide d'identification des Champignons des îles Saint-Pierre-et-Miquelon*. Carrefour culturel Saint-Pierrais, Saint-Pierre, 234 p.
- ABRAHAM D., BROUILLET L., ETCHEBERRY R., HALL G., MULLER S. & PIGNAL M. 2017. — *Compte rendu du séminaire organisé à Saint-Pierre-et-Miquelon du 5 au 8 juillet 2017. Valorisation des collections naturalistes de Saint-Pierre-et-Miquelon. Étude de faisabilité relative aux herbiers*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 23 p.
- ANDRES S. 2024. — *Une plongée au cœur des fonds marins de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Compteur biodiversité Outre-mer. Reportage du 16 avril 2024. <https://biodiversite-outre-mer.fr/paroles-d-acteurs/reportage/fonds-marins-spm>, dernière consultation le 23 mars 2025.
- ANONYME 2019. — *Synthèse du suivi de l'équilibre forêt-gibier (2010-2019) Miquelon – Langlade*. DTAM 975, ONCFS, FCSPM, Saint-Pierre, 32 p.
- AUBERT DE LA RUE E. 1944. — *Saint-Pierre-et-Miquelon*. Éditions de l'Arbre, Montréal, 260 p.
- AUBERT DE LA RUE E. 1951. — *Recherches géologiques et minières aux îles St-Pierre-et-Miquelon*. Office de la recherche scientifique outre-mer, Paris, 75 p.
- AUBERT DE LA RUE E. 1970. — Les îles Saint-Pierre-et-Miquelon, une enclave subarctique méridionale. *Actes du colloque d'Helsinki « Écologie des régions subarctiques »*, 3 août 1966. Union géographique internationale, Le Cap et Delhi: 289-292.
- BACHELOT DE LA PYLAIE J. M. 1829. — *Flore de l'île de Terre-Neuve et des îles Saint-Pierre et Miclon*. Firmin-Didot, Paris, 128 p.
- BARIDON A. 2017. — *Étude – les algues, Saint-Pierre-et-Miquelon*. CACIMA, Observatoire d'information économique, Saint-Pierre, 28 p.

- BÉLANGER L., MARTIN J. L., MICHALET J., SAID S. & TREMBLAY J. P. 2008. — *Rapport de mission sur l'état des bois de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Université Laval, Québec; CNRS, Montpellier; ONCFS, Birieux, 28 p.
- BILLY J. 2014. — *Morphologie et architecture d'une barrière composite paraglacière : l'isthme de Miquelon-Langlade (N-O Atlantique)*. Université de Perpignan, 323 p.
- BILLY J., BALOUIN T., STEPANIAN A. & MUNOZ P. 2019. — *Étude des interactions hydro-sédimentaires entre le Goulet du Grand Étang et le sud de la baie de Miquelon*. BRGM, Orléans, 46 p., 22 ill., 1 ann.
- BILLY J., STEPANIAN A. & PAQUIER A. E. 2020. — *Caractérisation de la dynamique de comblement de la lagune du Grand Barachois – Saint-Pierre-et-Miquelon*. BRGM, Orléans, 171 p., 61 ill., 6 tabl., 3 ann.
- BLEIN O., RABU D., COURBOULEIX S. & AUDRU J.-C. 2015. — *Carte géologique de la France et sa notice, feuille Saint-Pierre-et-Miquelon*. BRGM, Orléans, 161 p.
- BLISS L. C. 1963. — Alpine plant communities of the Presidential Range, New Hampshire. *Ecology* 44 (4): 678-697. <https://doi.org/10.2307/1933014>
- BOIVIN B. 1966. — Énumération des plantes du Canada. *Le Naturaliste canadien* 93: 253-274, 371-437, 583-646, 989-1063.
- BOIVIN B. 1967. — Énumération des plantes du Canada. *Le Naturaliste canadien* 94: 131-157, 471-528, 625-655.
- BONNET E. 1887. — Florule des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. *Journal de botanique* 1: 1-22.
- BORDO I. M., SHARNOFF S. D. & SHARNOFF S. 2001. — *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven, London, 828 p.
- BOSSEAUX M. E. 1965. — Végétation et flore des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée* 12 (4-5): 194-210.
- BOUDREAU A., GLOAGUEN G. & ZELHUBER J. 2009. — *Étude préalable à la définition d'indicateurs de suivi de la biodiversité de la forêt, Saint-Pierre-et-Miquelon. Rapport d'étude*. SPM Frag'îles, Saint-Pierre, 31 p.
- BOUDREAU L. 1981. — *Écologie des étages alpin et subalpin du Mont Jacques-Cartier (Parc de Gaspésie, Québec)*. Université Laval, Québec, 185 p.
- CENTRE D'ÉTUDE ET DE VALORISATION DES ALGUES (CEVA) 1996. — *Évaluation du potentiel économique de la ressource algale de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Agence de développement de Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 36 p.
- CLAIREAUX M., HACALA A., QUÉDINET P. & URTIZBEREA T. 2010. — *Lutte contre les espèces exotiques envahissantes sur l'archipel de St Pierre-et-Miquelon*. SPM Frag'îles, Saint-Pierre, 62 p.
- COCULA C. 2023. — *Contribution à la mise en place d'une gestion opérationnelle et partagée de la lagune du Grand Barachois à Saint-Pierre-et-Miquelon*. Institut Agro Dijon, Dijon; UBFC, Préfecture de Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 67 p.
- COLASSE V. 2008. — *Étude phytosociologique et potentialités de pâturage de la Vallée de la Mère Durand, Saint-Pierre-et-Miquelon*. Université Paul Verlaine, Metz; DAF Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 32 p. + 1 annexe.
- COLLECTIF (GROUPE BEBEST) 2019. — *Patrimoine naturel des fonds marins de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Fovearts éditions, Brest, 329 p.
- CORMIER V. 2011. — *Actes du séminaire « Valorisation de la biodiversité et développement de l'écotourisme à Saint-Pierre-et-Miquelon »*. Maison de la Nature et de l'Environnement, Saint-Pierre, 26 p.
- DELAMARE E., RENAULT F. & CARDOT J. 1888. — *Flora miquelonensis : florule de l'île Miquelon (Amérique du Nord)*. Association typographique, Lyon, 79 p. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.30015>
- ETCHEBERRY R. 1985. — Le Thé rouge (*Gaultheria procumbens* L.). *The Osprey* 16 (1): 32-35.
- ETCHEBERRY R. (éd.) 1990. — *Le Hors M. 1947-1950. La flore des îles de Saint-Pierre et Miquelon*. Etcheberry R., Miquelon, 32 p.
- ETCHEBERRY R. 1998. — Additions to the native flora of Saint-Pierre and Miquelon. *Canadian Field-Naturalist* 112 (2): 337-339.
- ETCHEBERRY R. & ABRAHAM D. 2009. — *Études sur la lagune du Grand Barachois, isthme de Miquelon-Langlade, été 2009*. SPM Frag'îles, Saint-Pierre, 47 p.
- ETCHEBERRY R. & MULLER S. 2010. — Les orchidées de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Bulletin de la Société d'orchidologie Lorraine-Alsace* 2011: 16-20.
- ETCHEBERRY R., ABRAHAM D. & BRASSARD G. R., & FAVREAU M. 1987. — Les mousses des îles St-Pierre-et-Miquelon. *Canadian Journal of Botany* 65: 879-887.
- ETCHEBERRY R., ABRAHAM D. & MULLER F. 2004. — À travers les tourbières de Saint-Pierre-et-Miquelon. *L'écho des tourbières* 9: 5-8.
- 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. *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois* 111: 85-105.
- FNE-SPM 2024. — *Les tourbières de Saint-Pierre-et-Miquelon et leur biodiversité suivie sur le temps long (SPM-Bio)*. Office français de la Biodiversité, Saint-Pierre, 35 p.
- GADANT J. 1981. — *Problèmes forestiers à Saint-Pierre-et-Miquelon. Rapport d'une mission effectuée à Saint-Pierre-et-Miquelon*. Services de l'Agriculture et de la forêt, Saint-Pierre-et-Miquelon, 5 p.
- GARGOMINY O. 2003. — *Biodiversité et conservation dans les territoires français d'Outre-mer*. Comité français de l'UICN, Paris, 246 p.
- GAUTHIER A. 1866. — *Quelques mots sur l'histoire naturelle et la météorologie des îles Saint-Pierre-et-Miquelon*. Université de Montpellier, 26 p.
- GIOANI D. 2023. — Espèces introduites : un bouleversement des écosystèmes. *Compteur Biodiversité Outre-mer*. <https://biodiversite-outre-mer.fr/paroles-d-acteurs/reportage/especes%20exotiques%20envahissantes%20spm>, dernière consultation le 31 mars 2025.
- GOUGUET L. 2019. — Expertise des dunes bordant la lagune du Grand Barachois sur l'isthme de Miquelon-Langlade, in BILLY J., STEPANIAN A. & PAQUIER A. E. (éds), *Caractérisation de la dynamique de comblement de la lagune du Grand Barachois – Saint-Pierre-et-Miquelon*. BRGM, Office national des Forêts, Orléans: 117-171.
- GRANDTNER M. 1966. — *La végétation forestière du Québec méridional*. Les presses de l'Université de Laval, Québec, 216 p.
- HACALA A. 2024. — *Conservation et dynamique des tourbières subarctiques : les arthropodes et la végétation comme indicateurs à travers le temps sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon (France)*. Université de Rennes, 222 p.
- HACALA A., SALGUEIRO-SIMON M., BAIN A., MARGUERIE D. & PÉTILLON J. 2024. — Spider and vascular plant assemblages in subarctic peat bogs are complementary ecological indicators of variation in local and landscape factors. *Ecological indicators* 158: 111389. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111389>
- HAMARD J.-P., MARTIN J. L. & VILLARD M.-C. 2013. — *Diagnostic de la forêt de Saint-Pierre-et-Miquelon et des facteurs d'impact*. IRSTEA, Nogent-sur-Vernisson; CNRS, Montpellier; Université Moncton, Moncton, 32 p.
- HINDERMEYER X., MULLER S., SIBLET J.-P., HORELLOU A. & CLAIR M. 2007. — *Rapport de mission Saint Pierre-et-Miquelon 21-31 juillet 2007*. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, Muséum national d'Histoire naturelle; Conseil national de la protection de la nature, Université Paul Verlaine-Metz, Laboratoire LIEBE, Paris, Metz, 77 p.
- HODAPP R. 2003. — *Aménagement des ressources naturelles de Saint-Pierre-et-Miquelon. Étude de faisabilité. Cartographie et analyse du milieu naturel*. Services de l'Agriculture et de la Forêt, Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre; ONF international, Maisons-Alfort; DESS Ressources naturelles et Environnement; Univ. Metz et Nancy 1, ENSAIA Nancy, Metz, 31 p. + 19 annexes.
- JACQUET P. 1981. — Les Orchidées de Saint-Pierre-et-Miquelon. *L'Orchidophile* 45: 1756-1760.
- JOUGLET M., LETOURNEL B. & FEDERATION DES CHASSEURS 2010. — *Cerf de Virginie, lièvre d'Amérique et forêt boréale, une histoire d'équilibre*. Office national de la Chasse et de la Faune Sauvage et la Fédération des Chasseurs de Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 28 p.

- LANDRY P. 1977. — Chateaubriand et la flore de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Bulletin de la Société botanique de France* 124 (5-6): 351-354.
- LARTIGES A. 1997. — *Étude de la pression des herbivores sur la flore de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Office national de la Chasse, Paris, 16 p + annexes.
- LE GALLO C. 1945. — Le *Calluna vulgaris* L. dans l'Amérique du Nord. *Le naturaliste canadien* 72: 309-314.
- LE GALLO C. 1948. — Trois botanistes aux îles Saint-Pierre-et-Miquelon pendant le XIX^e siècle. *Le naturaliste canadien* 75 (8/10): 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*. Coll. Contributions de l'Institut botanique de l'Université de Montréal, 84 p., 29 fig.
- LE GALLO C. 1951. — Florule bryologique des îles St-Pierre-et-Miquelon. *Revue bryologique et lichénologique* 20 (1-2): 43-93.
- LE GALLO C. 1952a. — Additions à la florule des îles Saint-Pierre-et-Miquelon (A. du N.). *Bulletin de la Société botanique de France* 99 (1-3): 51-52. <https://doi.org/10.1080/00378941.1952.10837683>
- LE GALLO C. 1952b. — Lichens des îles St. Pierre-et-Miquelon (Première Série). *Revue bryologique et lichénologique* 21 (1-2): 144-172.
- LE GALLO C. 1954a. — Les plantes vasculaires des îles St-Pierre-et-Miquelon. *Le Naturaliste canadien* 81 (5): 105-132; (6/7): 149-164; (8/9): 181-196; (10/11): 203-242.
- LE GALLO C. 1954b. — Présence d'*Anabena lapponica* Borge aux îles Saint-Pierre-et-Miquelon et dans le Québec. *Bulletin de la Société botanique de France* 101 (1/2): 2-3. <https://doi.org/10.1080/00378941.1954.10834981>
- 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. *Revue de botanique appliquée et d'agriculture tropicale* 11: 757-760.
- LEISS K. A. 2011. — Management practices for control of ragwort species. *Phytochemistry Reviews* 10 (1): 153-163. <https://doi.org/10.1007/s11101-010-9173-1>
- LEPAREUR F., GIGOT G., BLOTTIERE D. & PONCET L. 2023. — *Rapport de mission Juillet 2022 à Saint-Pierre-et-Miquelon*. PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD), Paris, 38 p.
- LOUIS-ARSÈNE (FRÈRE) 1927. — Contribution to the flora of the islands of St-Pierre-et-Miquelon. *Rhodora* 29 (343): 117-133.
- LOUIS-ARSÈNE (FRÈRE) 1947. — Plants new to the Flora of the Islands of St-Pierre-et-Miquelon. *Rhodora* 49 (586): 237-255.
- MAISON DE LA NATURE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE SAINT-PIERRE & MIQUELON 2012. — *Guide Nature. Découvrez 15 balades à Saint-Pierre & Miquelon*. Maison de la Nature et de l'Environnement, Saint-Pierre, 152 p.
- MANN H., ETCHEBERRY R. & MAUNDER J. 2000. — Dusty Miller (*Artemisia stelleriana* Besser) in Insular Newfoundland and Saint-Pierre-et-Miquelon. *The Osprey* 31 (4): 182-187.
- MARCON B., MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2012. — *Impact du Cerf de Virginie et du Lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade. Analyse spatio-temporelle*. ONCFS, Paris, 25 p.
- MCEVOY P. & COX C. 1991. — Successful biological control of ragwort, *Senecio jacobaea*, by introduced insects in Oregon. *Ecological Applications* 1 (4): 430-442. <https://doi.org/10.2307/1941900>
- MCLAREN D. A., IRESO J. E. & KWONG R. M. 2000. — Biological control of Ragwort (*Senecio jacobaea* L.) in Australia, in SPENCER N. R. (éd.), *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds* 67, 4-14 July 1999. Montana State University, Bozeman: 67-79.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2011. — *Analyse des données du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2011. ONCFS, CNERA Cervidés Sanglier, Direction régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 40 p.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2012. — *Analyse des données ICE du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2012. ONCFS, CNERA Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 31 p.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2013. — *Analyse des données du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2013. ONCFS, CNERA Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, DTAM Saint-Pierre-et-Miquelon, Paris, Saint-Pierre, 28 p.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2014. — *Analyse des données du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2014. ONCFS, Direction de la Recherche et de l'Expertise, Unité Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 38 p.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2015. — *Analyse des données du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2015. ONCFS, Direction de la Recherche et de l'Expertise, Unité Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 38 p.
- MICHALLET J. & LETOURNEL B. 2016. — *Analyse des données du programme « impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique sur les boisées des îles de Miquelon et Langlade »*. Rapport technique 2016. ONCFS, Direction de la Recherche et de l'Expertise, Unité Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 31 p.
- MICHALLET J., SAID S., BELANGER L., MARTIN J.-L. & TREMBLAY J.-P. 2009a. — Gestion de l'équilibre forêt/gibier à Saint-Pierre-et-Miquelon, état des lieux et préconisations. *Faune sauvage* 284: 39-45.
- MICHALLET J., LETOURNEL B. & JOUGLET M. 2009b. — *Analyse des données « relation faune-flore » relevées sur les îles de Miquelon et Langlade. Rapport technique 2009*. ONCFS, Paris; CNERA Cervidés Sanglier, Direction inter-régionale Outre-Mer, Saint-Pierre, 28 p.
- MICHALLET J., LETOURNEL B. & JOUGLET M. 2010. — *Analyse des données issues du programme ICE, îles de Miquelon et Langlade. Rapport technique 2010*. ONCFS, CNERA Cervidés Sanglier, Direction régionale Outre-Mer, Paris, Saint-Pierre, 28 p.
- MULLER S. 2006. — *Conservation de la biodiversité à Saint-Pierre-et-Miquelon, Rapport de mission du 15 au 29 juillet 2006 à la demande du Ministère de l'écologie et du développement durable, France*. Université Paul Verlaine, Laboratoire LIEBE, Metz, 34 p.
- MULLER S. 2008. — La lande basse à *Diapensia lapponica* de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon et sa signification biogéographique *Revue d'Écologie (Terre et Vie)* 63: 391-396.
- MULLER S. 2009. — *Rapport de mission « biodiversité » à Saint-Pierre-et-Miquelon du 29 août au 6 septembre 2009. Rapport de la 4^e mission réalisée à la demande du Conseil national de la protection de la nature du MEEDDM*. Université Paul Verlaine, Metz, 40 p.
- MULLER S. 2010a. — La toundra arcto-alpine de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon face au changement climatique : mise en place de dispositifs de suivi de la végétation. *Revue forestière française* 62 (3/4): 477-484. <https://doi.org/10.4267/2042/38962>
- MULLER S. 2010b. — *Rapport de mission « biodiversité » à Saint-Pierre-et-Miquelon du 18-24 juillet 2010*. MEEDDM, Conseil national de la protection de la nature, Paris, 35 p.
- MULLER S. 2012. — *Rapport de mission « biodiversité » à Saint-Pierre-et-Miquelon du 16 au 20 octobre 2012. Sixième mission réalisée dans le cadre du plan d'action biodiversité de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon à la demande du MEDE et du Conseil*

- nationale de la protection de la nature*. Laboratoire LIEC, Université de Lorraine, Metz, 24 p.
- MULLER S. 2020a. — La flore de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Hommes & Plantes* 112: 14-23.
- MULLER S. 2020b. — La flore de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Hommes & Plantes* 113: 20-27.
- MULLER S. 2021. — Les habitats naturels aquatiques et palustres de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. Flore caractéristique et originalité biogéographique, menaces, protection et valorisation, in TELETCHÉA F. & PAULY D. (éds.), *1^{er} congrès franco-canadien sur les sciences aquatiques Saint-Pierre-et-Miquelon, 1-3 octobre 2021*. Société française d'ichtyologie, Saint-Pierre: 22-23.
- MULLER S. & ETCHEBERRY R. 2006. — Esquisse de typologie des habitats naturels de flore de l'archipel de Saint-Pierre & Miquelon, in MULLER S. (éd), *Conservation de la biodiversité à Saint-Pierre-et-Miquelon, Rapport de mission du 15 au 29 juillet 2006 à la demande du Ministère de l'écologie et du développement durable, France*. Université Paul Verlaine, Laboratoire LIEBE, Metz: 29-32.
- MULLER S. & ETCHEBERRY R. 2012. — Observations phénologiques et phytosociologiques sur quatre espèces d'Ophioglossacées dans l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. Application à leur conservation in BOUDRIE M., HOFF M., HOLVECK P. & MULLER S. (éds), *Actes du colloque en hommage à Claude Jérôme « Les Fougères d'Alsace, d'Europe et du Monde », Strasbourg, 3-4 octobre 2009*. Société botanique d'Alsace, Strasbourg: 129-138.
- MULLER S., SIBLET J.-P., HORELLOU A. & SIMIAN G. 2008. — *Rapport de la troisième mission réalisée dans le cadre du plan d'action biodiversité de Saint-Pierre-et-Miquelon, 3-14 juin 2008*. MEED-DAT. Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Université Paul Verlaine, Metz; MNHN, Paris, 61 p.
- MULLER S., ETCHEBERRY R. & ABRAHAM D. 2012. — Les plantes vasculaires rares et menacées de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, suppl. 11: 47-55.
- MULLER S., ETCHEBERRY R., URTIZBEREA F. & GAUDILLAT V. 2019. — *Typologie des habitats de Saint-Pierre-et-Miquelon intégrés à la classification des habitats du Paléarctique*. Université Paul Verlaine, Metz; UMS PatriNat, Paris. https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/35, dernière consultation le 5 mai 2025.
- NIQUEUX S., LAROUY C., IBORRA C. & SOULAT N. 2023. — *Évaluation de la biomasse de thallobytes marins à Saint-Pierre-et-Miquelon*. Contrat CTSPM, Archipel Développement & SEANEO, Mont de Marsan, 135p.
- PAILLE N., LAMBERT J., SIMARD N. & PEREIRA S. 2006. — *Le crabe vert (Carcinus maenas): revue de littérature et situation aux Îles-de-la-Madeleine*. Direction régionale des Sciences, Ministère des Pêches et des Océans, Institut Maurice-Lamontagne, Québec, 44 p.
- PATERNOSTER M. (coord.) 2010. — *Flore menacée des collectivités de l'outre-mer français & des îles de l'ouest de l'océan indien*. Conservatoire botanique national de Mascarin, CPIE., Réunion, Saint-Leu, 30 p.
- PHILIPPENKO X. 2023. — *L'adaptation au changement climatique dans un territoire côtier; l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon*. Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris, 475 p.
- PHILIPPENKO X., GOELDNER-GIANELLA L., LE COZANNET G. & DE LA TORRE Y. 2019. — Entre adaptation réalisable et réalisée, l'apport des sciences sociales en géographie pour l'adaptation au changement climatique. Le cas de Saint-Pierre-et-Miquelon, in SHF & AIPCN (éds), *Actes de la Rencontre SHF – Littoral et changement climatique, 21 et 22 novembre 2019*. SHF, Paris: 1-4.
- PIGEAULT E. 2018. — *Plan de gestion pour l'aménagement de la forêt de la Collectivité de Saint-Pierre-et-Miquelon 2019-2028*. Office national des Forêts, Maisons-Alfort; Collectivité Territoriale de Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 135 p.
- PIGEAULT E. & SPEED S. 2017. — *Rapport d'expertise sur la forêt boréale de l'archipel de St-Pierre-et-Miquelon*. Office national des Forêts & Office national des Forêts international, Maisons-Alfort, 129 p.
- PIGEAULT E., SPEED S. & F. VIDAL F. 2019. — *Rapport de mission: inventaire du Bouleau jaune (Betula alleghaniensis) dans la forêt boréale de St-Pierre-et-Miquelon*. Office national des Forêts, ONF international, Maisons-Alfort; Collectivité territoriale de Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Pierre, 26 p. + 5 annexes (cartes).
- QUÉNÉE L. & LETOURNEL B. 2021. — *Synthèse 2021 du suivi de l'équilibre forêt-gibier à Saint-Pierre-et-Miquelon*. DTAM, OFB, FCSPM, Saint-Pierre, 69 p.
- RENAUD F. & CARDOT J. 1887. — Énumération des muscinées récoltées par le Dr Delamare, à l'île Miquelon (Amérique septentrionale). *Revue bryologique* 14: 4-6.
- ROBERT S., LAZURE P., GUESDON S., LE MOINE O., FLEURY P. G., GOULLETQUER P. & RODRIGUEZ J. 2007. — *Contribution au développement de la filière aquacole à St Pierre & Miquelon*. Rapport IFREMER, Nantes, 236 p.
- ROBIN N. 2007. — *Morphodynamique des systèmes de flèches sableuses: étude entre les embouchures tidales de l'Archipel de St Pierre-et-Miquelon et de la côte ouest du Cotentin (Manche)*. Université de Caen, 539 p.
- ROBIN N., BILLY J., BARTHE P., BARUSSEAU J. P., CARVALHO E., CERTAIN R., CHANOUE M., FITZGERALD D., HEIN C., MICHEL C., MILLESCAMPS B., RAYNAL O., WILSON C. & WRIGHT S. 2013. — *EGIML: étude globale de l'isthme de Miquelon-Langlade*. Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 282 p.
- 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, 777 p.
- SELLIER M., POITEVIN P. & JOUGLET M. 2014a. — *Établissement d'une cartographie quantitative (cartographie) et qualitative (variables biologiques) des herbiers de zostères (Zostera marina) dans la lagune du Grand Barachois en 2014*. Association de Recherche et de Développement pour l'Aquaculture et Conservatoire du Littoral, Saint-Pierre, 49 p.
- SELLIER M., POITEVIN P., GORAGUER H., FAURE J.-M. & GOULLETQUER P. 2014b. — *Suivi des espèces envahissantes marines à Saint-Pierre-et-Miquelon. Année 2013*. [Convention DTAM]. Association de Recherche et de Développement pour l'Aquaculture, DTAM, IFREMER, Saint-Pierre, 74 p.
- SELLIER M., POITEVIN P., GORAGUER H., FAURE J.-M. & GOULLETQUER P. 2016. — *Suivi des espèces envahissantes marines à Saint-Pierre-et-Miquelon. Année 2014*. [Convention DTAM]. Association de Recherche et de Développement pour l'Aquaculture, Saint-Pierre, 67 p.
- SODEPAR 2002. — *Les algues à Saint-Pierre-et-Miquelon. Présentation des principales espèces. Note sur le potentiel de la ressource algale*. SODEPAR (Développement et Promotion de l'Archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon), Département Environnement, Saint-Pierre, 10 p.
- SOUBEYRAN Y. 2008. — *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations*. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris, 55 p.
- SOUTH G. R. 1970. — *Checklist of Marine Algae from Newfoundland, Labrador and the French Islands of St. Pierre-et-Miquelon*. Marine Sciences Research Laboratory, Memorial University of Newfoundland, 19 p.
- SOUTH G. R. 1976. — *Checklist of Marine Algae from Newfoundland, Labrador, and the French Islands of St. Pierre-et-Miquelon. First Revision*. Marine Sciences Research Laboratory, Memorial University of Newfoundland, 35 p. 1 fig.
- SOUTH G. R. & HOOPER R. G. 1980. — *A Catalogue and Atlas of the Benthic Marine Algae of the Island of Newfoundland (including St. Pierre-et-Miquelon)*. Memorial University of Newfoundland, 136 p.
- TESSON M. 2021. — *Rapport final du projet de plateforme de recherche scientifique PIRESS, à Saint-Pierre-et-Miquelon*. Université de Bretagne occidentale, Brest, 70 p.
- TIFFNEY W. N. 1972. — Snow cover and the *Diapensia lapponica* habitat in the White Mountains, New Hampshire. *Rhodora* 74: 358-377.
- UICN FRANCE 2013. — *Biodiversité d'Outre-mer*. UICN France, Paris; Éditions Le Guen, PANACOCO, Beaumont-de-Lomagne, 360 p.

- URTIZBEREA F. 2017. — *Saint-Pierre-et-Miquelon : découverte du crabe vert et risques associés*. Centre de Ressources EEE. <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/saint-pierre-et-miquelon-decouverte-du-crabe-vert-et-risques-associes/>, dernière consultation le 31 mars 2025.
- URTIZBEREA F. 2018. — *Un outil de gestion simple pour répondre aux enjeux de conservation d'un milieu lagunaire et de sa biodiversité*. Mémoire du DESU Biodiversité, Villes et Territoires, Université Aix Marseille, 80 p.
- VALIERGUE L. 2004. — *Aménagement des bouillées (espaces boisés) de la collectivité territoriale de Saint-Pierre-et-Miquelon 2005-2019*. ONF international, Service de l'Agriculture et de la Forêt, Saint-Pierre, 55 p. + annexes.
- VERGOZ T. 2010. — *Étude de l'impact des herbivores introduits sur la biodiversité forestière de Saint-Pierre-et-Miquelon*. SPM Frag'iles, Saint-Pierre, 111 p.
- WAGNER W. H. JR. & WAGNER F. S. 1995. — Ophioglossaceae, in FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (éd.), *Flora of North America North of Mexico, Vol. 2 : Pteridophytes and Gymnosperms*. New York, Oxford. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10634, dernière consultation le 5 mai 2025.
- WALKER M. 1996. — Community baseline measurements for ITEX studies, in MOLAU U. & MOLGAARD P. (éds), *ITEX Manual. International Tundra Experiment*. Danish Polar Center, Copenhagen: 39-41.

*Soumis le 23 mai 2024;
accepté le 12 août 2024;
publié le 14 mai 2025.*