



Carnets botaniques

Contribution à la description de forêts nord-américaines selon le paradigme synusial

Bruno de Foucault

116 allée de la Badiane, résidence Miramonte, appt F302, F-34790 Grabels ;
bruno.christian.defoucault@gmail.com

ISSN 2727-6287 - LSID 20027545-1

Références Mir@bel / Sherpa Romeo

Article n° 275 - 19 octobre 2025

DOI : <https://doi.org/10.34971/6VXS-AF39>



Title

Contribution to the description of some North American forests according to the synusial paradigm

Résumé

Sur une base bibliographique, l'auteur dresse un système hiérarchique pour la végétation arborescente (deux ordres, avec six et deux alliances), la végétation arbustive (deux classes avec respectivement deux ordres, l'un à quatre alliances et l'autre à une alliance, et deux ordres, l'un à deux alliances, l'autre à une alliance) et la végétation basse vivace (une classe avec trois ordres, respectivement à cinq, quatre et quatre alliances) de forêts nord-américaines (Canada et États-Unis).

Abstract

Based on bibliographic sources, the author establishes a hierarchical system for tree vegetation (two orders, with six and two alliances), shrub vegetation (two classes with two orders each, one with four alliances and the other with one alliance, and two orders, one with two alliances and the other with one alliance) and low perennial vegetation (one class with three orders, with five, four and four alliances respectively) in North American forests (Canada and the United States).



1. Introduction

Pendant plusieurs années, je me suis intéressé à l'application du paradigme synusial (de Foucault, 1986 ; Gillet *et al.*, 1991) aux forêts eurasiatiques, africaines et sud-américaines (de Foucault, 2020, 2022, 2023a, b, 2024a, b, 2025a, b). Faute d'avoir réalisé un voyage de découverte en Amérique du Nord, les forêts de cette partie du monde avaient alors été délaissées. L'objet de cette contribution est justement d'apporter une nouvelle vision de cette végétation sur la base de la bibliographie, susceptible de stimuler de nouvelles recherches sur ce thème.

Quelques conventions préalables sont nécessaires : la nomenclature taxonomique suit *Plants of the World Online* (POWO), même si ce référentiel est quelque peu en retard pour certains taxons à la date actuelle (par exemple *Myrica californica* devrait être nommé *Morella californica*, *Blechnum spicant* devrait être *Struthiopteris spicant*) ; pour économiser de la place dans les tableaux et les listes isolées, les rangs 'subsp.' ou 'var.' sont indiqués par *. À titre d'information, dans le texte, les familles sont indiquées pour les genres absents de la flore française. Le symbole 'j' appliqué à un taxon potentiellement arbustif ou arborescent ligneux indique une forme juvénile. Parfois un nom ancien recouvre actuellement deux noms, le défaut d'indication des autorités dans les sources utilisées ne permet pas toujours de préciser quel taxon est concerné ; dans ce cas le nom sera alors indiqué selon l'exemple suivant : dans Rivas-Martínez *et al.* (1999), on rencontre *Artemisia arctica* qui, selon POWO, doit être actualisé soit en *A. richardsoniana*, soit en *A. norvegica* subsp. *saxatilis* ; devant l'impossibilité de choisir, on notera ce taxon comme *Artemisia richardsoniana/norvegica* **saxatilis*. Pour éviter de longues listes de taxons, on a aussi utilisé la notion de « groupe sociologique » (GS) pour représenter un ensemble de taxons à affinités sociologiques déduit des tableaux de synthèse présentés.

Contrairement à des choix précédents, j'ai retenu les noms de taxons initiaux lorsqu'ils respectent l'homogénéité biologique inhérente au paradigme synusial ; par exemple Géhu et Géhu-Franck (1984) ont décrit le *Pino pinastri-Quercetum ilicis* selon le paradigme classique, nom repris sous la même forme dans ma publication de 2020 (p. 36) en y mettant mon autorité faute de pouvoir le dénommer autrement car seules les deux essences éponymes sont présentes dans la végétation arborescente ; cette position n'est guère tenable, d'où ce choix de reprendre le nom initial.

Parmi les travaux phytosociologiques antérieurs, je n'ai pu tenir compte par exemple du travail de Anseau & Grandtner (1988) car beaucoup de syntaxons empruntés à des mémoires inédits sont invalides. De même le catalogue de Dansereau (1959) est inutilisable dans une telle synthèse. Faute d'avoir voyagé en Amérique du Nord, pour illustrer cette synthèse j'ai utilisé des illustrations empruntées à la *Flore laurentienne* de Marie-Victorin (1935).

Dans la suite, on abordera donc successivement la végétation arborescente, les végétations arbustives et herbacées. La végétation bryophytique a été laissée de côté, car, compte tenu de l'espace vital des taxons concernés, son homogénéité physiologique est loin d'être assurée ; il y aura sans aucun doute nécessité de séparer dans l'avenir des associations plutôt pionnières à petites hépatiques et mousses acrocarpes, et des bryoclimax à grandes pleurocarpes, éventuellement dendroïdes, reproduisant alors à une petite échelle la canopée arborescente qui les surmonte.

2. La végétation arborescente

Les forêts nord-américaines sont caractérisées par de nombreux taxons arborescents relevant surtout des Pinaceae (*Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*), Betulaceae (*Alnus*, *Betula*), Sapindaceae (*Acer*), Cupressaceae (*Thuja*, *Sequoia*, parfois *Juniperus*), Rosaceae (*Prunus*, *Sorbus*), Salicaceae (*Populus*, *Salix*)...

2.1. De Colombie-Britannique

Pour celles de Colombie-Britannique, des données sont disponibles dans Wali (1969, selon une méthodologie et une nomenclature aujourd'hui inadéquates, mais ses données sont utiles et donc reprises selon le paradigme suivi ici), puis Krestov *et al.* (2000), repris par Klinka *et al.* (2002) et synthétisées dans le tableau 1. En dépit du titre de leur article, dans le tableau 2 de Krestov *et al.* (2000), *Picea mariana* (figure 1) est complètement absent, alors qu'il est noté avec une présence de V (une fois IV) dans leur tableau différentiel 3 ; en conséquence on a repris les présences de ce tableau 3 pour ce taxon.



Les colonnes 1 à 9 décrivent un unique *Piceo laxae-Pinetum contortae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente (A2 + A3) du relevé 1 du tableau 2 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 18, en remplaçant *Picea glauca* par *P. laxa*), avec une variation à *Picea mariana* dans les colonnes 6 à 9. Les colonnes 10 et 11 (et 12 ?) correspondent plutôt à un *Betulo papyriferae-Piceetum laxae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente (A1 + A2 + A3) du relevé 6 du tableau 4 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 27, en remplaçant *Picea glauca* par *P. laxa*). La colonne 15 décrit un boisement à *Pinus contorta-Larix laricina-Picea mariana* qui n'est sans doute qu'une variation territoriale du *Larici laricinae-Piceetum marianae* défini plus bas (cf. 2.3).

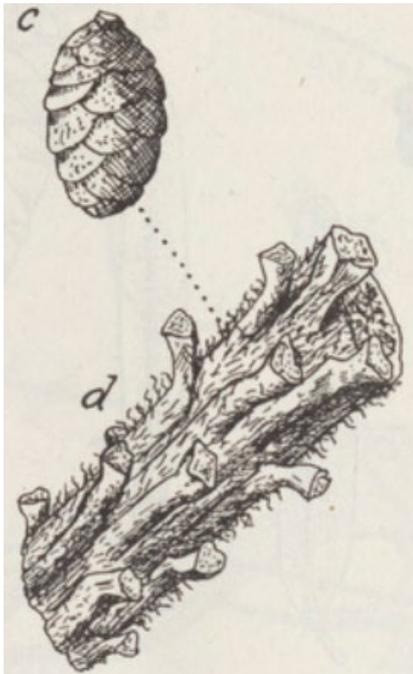


Figure 1. *Picea mariana* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 143).

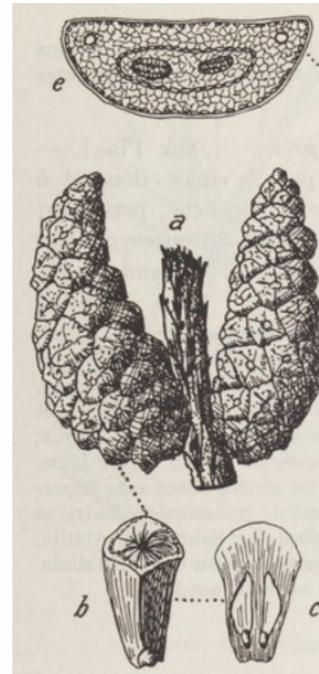


Figure 2. *Pinus banksiana* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 141).

2.2. Du Québec

Gagnon et Grandtner (1973) apportent des données sur les « tremblais » à *Populus tremuloides* du Québec méridional synthétisées dans le tableau 2. Les colonnes 1 à 6 peuvent être rapportées à l'*Abieti balsameae-Populetum tremuloidis* Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 180) (incl. le *Pino strobil-Populetum tremuloidis* Gagnon & Grandtner 1973 et le *Pino divaricatae-Populetum tremuloidis* Gagnon & Grandtner 1973), lectotypifié en 2.3, avec une variation à *Pinus banksiana* (= *P. divaricata* ; figure 2) en colonne 4. Les colonnes 8 et 9 correspondent au *Betulo alleghanensis-Populetum tremuloidis* ass. nov. hoc loco [syn. : *Abieti balsameae-Populetum tremuloidis* Blouin 1970 apud Gagnon & Grandtner 1973 p. p., excluant son lectotype], *typus nominis hoc loco* : composante arborescente (A) du relevé 250 du tableau 43 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 14 hors texte), avec une variation à *Thuja occidentalis* en colonne 9. Les colonnes 10 à 13 décrivent l'*Aceri sacchari-Populetum tremuloidis* Blouin 1970 apud Gagnon & Grandtner 1973 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 14 : 43), *neotypus nominis hoc loco* : composante arborescente (A) du relevé 441 du tableau 40 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 14 hors texte), avec une variation à *Tilia americana* en colonne 12. Enfin les colonnes 14 et 15 correspondent à l'*Alno rugosae-Populetum tremuloidis* Grandtner 1960 apud Gagnon & Grandtner 1973 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 14 : 90), *neotypus nominis hoc loco* : composante arborescente (A) du relevé 254 du tableau 44 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 14



hors texte, en remplaçant *Alnus rugosa* var. *americana* par *A. incana* subsp. *rugosa*, avec une variation à *Fraxinus nigra* en colonne 15. Faute d'accès aux mémoires correspondants, on n'a pas pu vérifier la validité des syntaxons attribués par les auteurs à Blouin (1970, sans doute sa thèse non publiée, voir bibliographie) et Grandtner (1960).

2.3. D'autres régions, dont États-Unis

Les soixante-dix-neuf colonnes du tableau 3 synthétisent de nombreuses données émanant de Blouin & Grandtner (1971) et surtout de Rivas-Martínez *et al.* (1999), se répartissant en dix ensembles codés de I à X.

L'ensemble I (colonnes 1 à 10) est surtout marqué par *Pinus banksiana* dans les colonnes 1 à 5 : *Populo tremuloidis*-*Pinetum banksianae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 3 du tableau 3 in Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 52) ; on retrouve cette association dans la fiche préparée par Baldwin & Chapman (2017). La colonne 6 est le *Larici laricinae*-*Piceetum marianae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 2 du tableau 7 in Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 63), reconnaissable aussi chez Gauthier *et al.* (1986, tableau 1 : colonne 4). Les colonnes 7 à 10 sont définies un peu négativement comme *Piceo marianae*-*Abietetum balsameae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 1 du tableau 8 in Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 65). Cet ensemble est aussi présent à Terre-Neuve (Damman, 1964, tableaux 1 pour le *Larici laricinae*-*Piceetum marianae* et 2 pour le *Piceo marianae*-*Abietetum balsameae*).

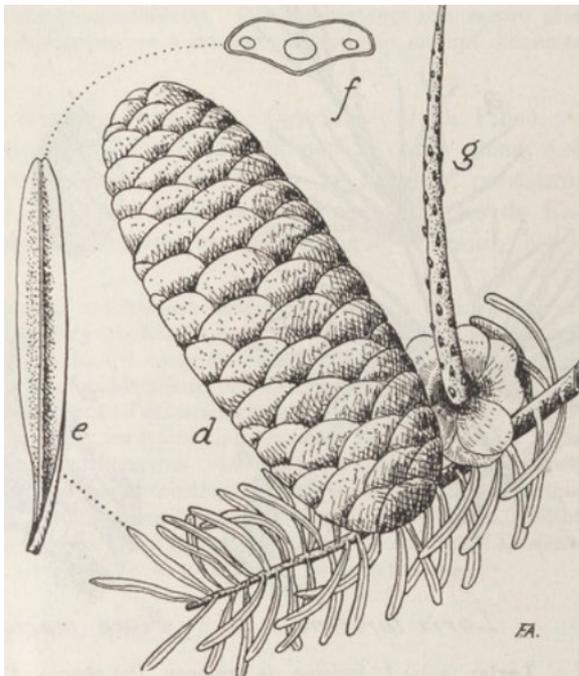


Figure 3. *Abies balsamea* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 144).



Figure 4. *Thuja occidentalis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 139).

L'ensemble II (colonnes 11 à 26) est différencié par le GS à *Acer spicatum*. La colonne 11 peut être affectée à l'*Abieti balsameae*-*Piceetum rubentis* Marcotte & Grandtner 1974, la colonne 12 au *Sorbo americanae*-*Betuletum cordifoliae* Sardinero in Rivas Mart. *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 63), les colonnes 13 à 16 au *Betulo alleghaniensis*-*Abietetum balsameae* Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 175), *lectotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 6533 du tableau 143 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), les colonnes 17 et 18 à l'*Abieti balsameae*-*Populetum tremuloidis*



Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 180, sous une race à *Sorbus decora*), *lectotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5999 du tableau 144 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), les colonnes 19 à 22 au *Betulo alleghaniensis-Aceretum sacchari* Jurdant & Roberge 1965 *apud* Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 180), incluant le *Fago-Aceretum sacchari* Lemieux 1963 *apud* Blouin & Grandtner 1971, le *Piceo glaucae-Abietetum* Blouin & Grandtner 1971 et l'*Aceri-Populetum tremuloidis* Blouin & Grandtner 1971, *neotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 6596 du tableau 148 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), la colonne 23 à l'*Abietetum balsameae* Damman 1964, la colonne 24 au *Betulo cordifoliae-Populetum tremuloidis* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 2 du tableau 60 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 191). Cet ensemble II possède la valeur d'une alliance de végétation arborescente boréo-américaine caractérisée par *Abies balsamea* (figure 3), *Sorbus decora*, *Picea rubens*, *Acer spicatum*, *A. saccharum*, *A. rubrum*, *A. pennsylvanicum*, *Betula alleghaniensis*, *B. cordifolia*, *Thuja occidentalis* (figure 4), *Fagus grandifolia* (figure 5), *Tsuga canadensis* (figure 6), l'*Aceri spicati-Abietion balsameae* all. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : le *Betulo alleghaniensis-Abietetum balsameae* Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 175). Plusieurs de ces unités sont illustrées par Elliot-Fisk (1988 : 38, 39, 44, 45, 48) et se retrouve aussi au Québec (Anseau & Grandtner, 1988 ; Desponts et al., 2004, tableau A1) ainsi qu'à Saint-Pierre-et-Miquelon (Bosseaux, 1965 ; Muller, 2006, 2025).

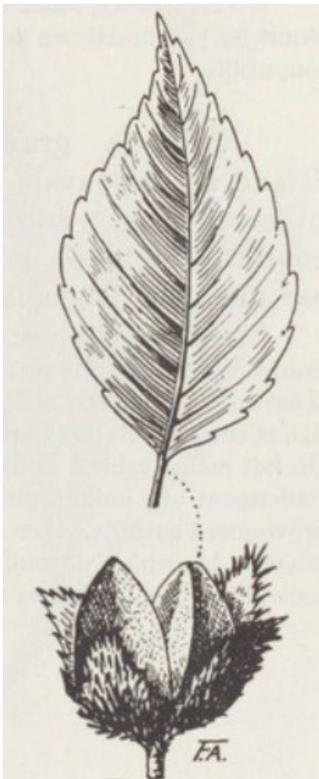


Figure 5. *Fagus grandifolia* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 155).

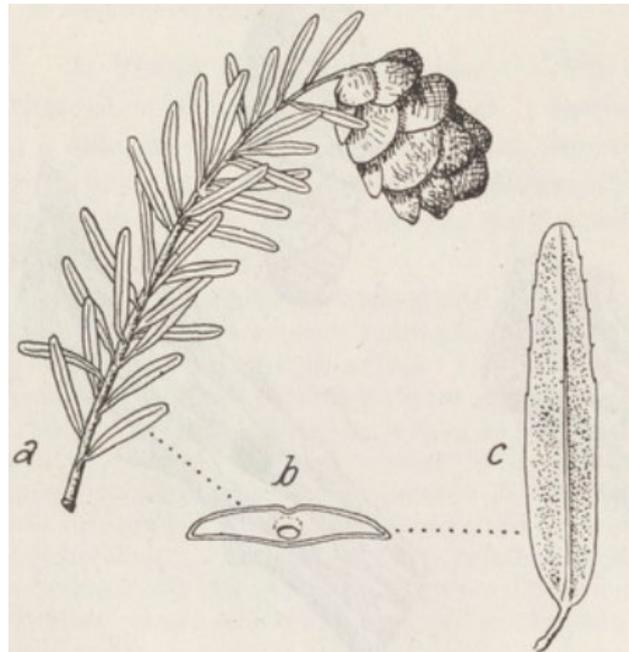


Figure 6. *Tsuga canadensis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 144).

L'ensemble III (colonnes 27 à 32) est assez peu caractérisé du point de vue arborescent, en dehors éventuellement de *Betula pendula* subsp. *mandshurica*, souvent nommé *B. neoalaskana* dans la publication espagnole (caractéristique d'alliance). À côté du *Piceo glaucae-Betuletum neoalaskanae* Peinado, Aguirre & Cruz 1998 (colonne 29), muté ici en *Piceo laxae-Betuletum mandshuricae* nom. mut. *hoc loco*, on peut mettre en exergue les colonnes 30 à 32 comme *Populo tremuloidis-Piceetum laxae* ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 3 du tableau 54 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera*

Geobot. 12 : 179, en remplaçant *Picea glauca* par *P. laxa*). On peut alors définir cet ensemble III comme ***Betulo mandshuricae-Piceion laxae* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Populo tremuloidis-Piceetum laxae* nov.

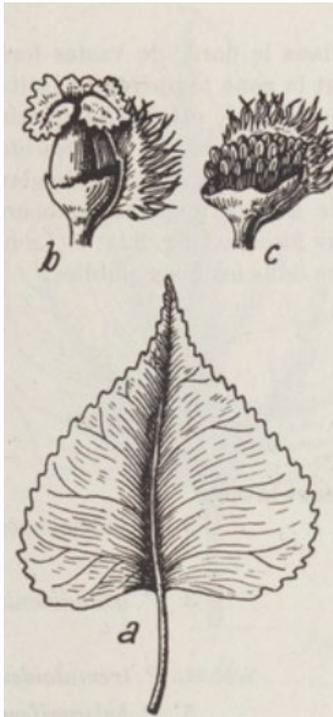


Figure 7. *Populus balsamifera* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 161).

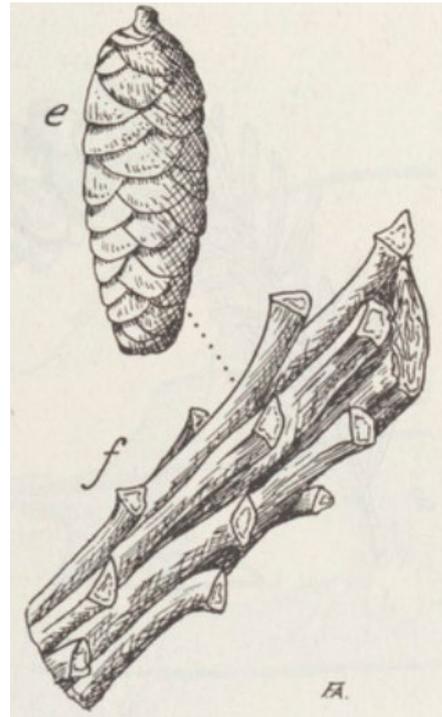


Figure 8. *Picea laxa* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 143).

L'ensemble IV (colonnes 33 à 46) est différencié ou caractérisé par le GS à *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*. Les colonnes 34 à 36 sont autant de variations d'un unique *Abieti lasiocarpae-Piceetum engelmannii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arborescente du relevé 5 du tableau 42 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 149, en remplaçant *Abies bifolia* par *A. lasiocarpa*). La colonne 37 est le *Piceo engelmannii-Pinetum flexilis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arborescente du relevé 2 du tableau 41 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 147). Les colonnes 38 et 39 correspondent au *Piceetum engelmannii-albertianae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 152, ... *engelmannio*-...), la colonne 40 au *Piceetum pungentis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 155). La colonne 41 est le *Pinetum engelmannii-aristatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arborescente du relevé 1 du tableau 46 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 158). La colonne 42 est le *Larici occidentalis-Pseudotsugietum glaucae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 164). Les colonnes 43 et 44 peuvent être considérées comme deux variations du seul *Junipero scopulorum-Pinetum scopulorum* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arborescente du relevé 5 du tableau 51 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 169). La colonne 45 est le *Pseudotsugo glaucae-Pinetum flexilis* Rivas Mart. et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 170). Tout cet ensemble IV a la valeur d'une alliance caractérisée ou différenciée par *Pseudotsuga menziesii* subsp. *glauca*, *Pinus flexilis*, *P. scopulorum*, *P. engelmannii*, *Abies lasiocarpa* var. *l.*, *Picea engelmannii*, *Juniperus scopulorum*, *Prunus virginiana* var. *demissa*, le ***Pino engelmannii-Pseudotsugion glaucae* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Piceo engelmannii-Pinetum flexilis* nov. Cette alliance est illustrée par Peet (1988 : 87, 90, 94).

Le superensemble formé par les ensembles I à IV possède alors la valeur d'un ordre caractérisé par *Populus tremuloides*, *P. balsamifera* (figure 7), *Picea laxa* (figure 8) et *P. mariana*, les **POPULO TREMULOIDIS-PICEETALIA LAXAE** ord. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : l'*Aceri spicati-Abietion balsameae* nov. Avec



seulement trois relevés, il semble que le « *Vaccinio scoparii-Pinetum albicaulis* » Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 161) puisse se placer dans le *Pino engelmannii-Pseudotsugion glaucae*.



Photo 1. Rameaux de *Thuja plicata* ;
B. de Foucault, C C-BY-NC-ND.

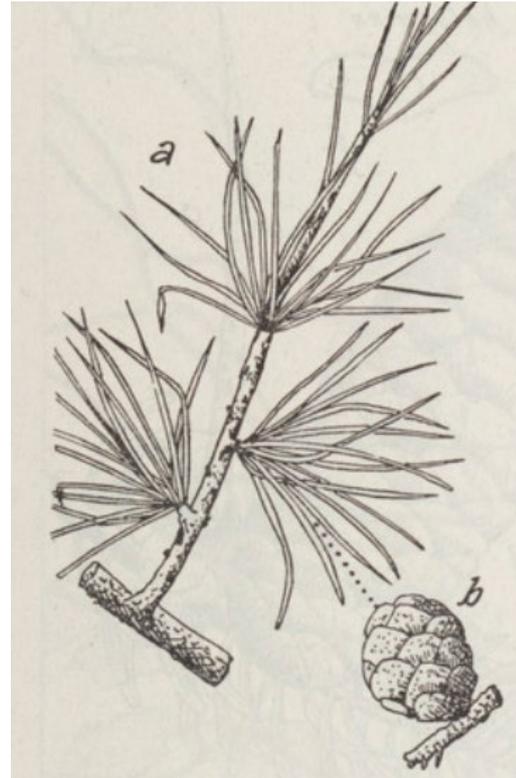


Figure 9. *Larix laricina* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 143).

L'ensemble V (colonnes 47 à 56) rassemble des boisements à *Fraxinus nigra* et *Alnus incana* subsp. *rugosa*. Les colonnes 48 et 49 correspondent au *Thujo occidentalis-Abietetum balsameae* Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 137), *lectotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5850 du tableau 142 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), les 50 et 51 au *Fraxino nigrae-Populetum balsamiferae* Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 318), *lectotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5824 du tableau 149 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), la 52 à l'*Ulmo americanae-Fraxinetum nigrae* Lemieux 1964 apud Blouin & Grandtner 1971 (*Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 314), *neotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5637 du tableau 149 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte), les 53 à 56 à l'*Alnetum rugosae* Dansereau 1959 (*Contributions de l'Institut botanique de l'Université de Montréal* 75 : 41), *neotypus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5825 du tableau 149 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 hors texte). Caractérisé par *Fraxinus nigra*, *Alnus incana* subsp. *rugosa*, *Ulmus americana*, *Thuja occidentalis*, cet ensemble V peut être interprété comme alliance, ***Fraxino nigrae-Alnion rugosae* all. nov. hoc loco**, vicariante américaine de plusieurs alliances européennes des *Fraxino excelsioris-Alnetalia glutinosae* B. Foucault & Julve in B. Foucault 2020 (de Foucault, 2020), *typus nominis hoc loco* : le *Fraxino nigrae-Populetum balsamiferae* Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et des Forêts du Québec* 6 : 318) ; il est évident qu'on peut y rattacher aussi l'*Alno rugosae-Populetum tremuloidis* Grandtner 1960 apud Gagnon & Grandtner 1973 évoqué *supra* et dans le tableau 2 (colonnes 14 et 15). Cette alliance doit sans doute inclure aussi la saulaie arborescente québécoise à *Salix fragilis*, *Fraxinus nigra* et *F. pennsylvanica* citée par Lacoursière et Grandtner (1971, 1972). Du tableau XXXV de Lacoursière



& Grandtner (1972), on peut extraire la liste suivante (sur cinq relevés) : *Salix fragilis* V, *Prunus virginiana* L, *Fraxinus nigra* L, *F. pennsylvanica* L, soit le *Fraxino nigrae-Salicetum fragilis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 2 du tableau XXXV in Lacoursière & Grandtner (1972, *Nat. Can.* 99 (5) : 503).

L'ensemble VI (colonnes 57 à 67) est assez homogène, caractérisé par le GS à *Tsuga heterophylla* ; les colonnes 57 à 59 (plutôt appauvries en 59) sont à considérer comme de petites variations du *Tsugo heterophyllae-Piceetum sitchensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5 du tableau 15 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 86). La colonne 60 est le *Tsugo heterophyllae-Sequoietum sempervirentis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 91). La colonne 61 est un *Aceri macrophylli-Pseudotsugetum menziesii* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 6 du tableau 19 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 94). La colonne 62 est l'*Abieti grandis-Pseudotsugetum menziesii* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 96), la colonne 63 l'*Abieti amabilis-Tsugetum heterophyllae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 99), la colonne 64 le *Piceo engelmannii-Tsugetum heterophyllae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 102), la colonne 65 le *Tsugo mertensiana-Abietetum procerae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 110), la colonne 66 est le *Piceo sitchensis-Pinetum contortae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 5 du tableau 30 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 120), la colonne 67 étant l'*Aceri macrophylli-Alnetum rubrae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 127). Caractérisé par *Tsuga heterophylla*, *Pseudotsuga menziesii* subsp. m., *Thuja plicata* (photo 1), *Picea sitchensis*, *Alnus rubra*, *Acer circinatum*, *A. macrophyllum*, *Pinus monticola*, *P. contorta* var. *murrayana*, *Taxus brevifolia* (essence par ailleurs connue pour ses molécules anticancéreuses), tout cet ensemble VI correspond à une alliance originale de l'Ouest américain, le ***Thujo plicatae-Tsugion heterophyllae* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Tsugo heterophyllae-Piceetum sitchensis* nov. Cette alliance est illustrée par Franklin (1988 : 108, 112, 117).

Passons à l'ensemble VII (colonnes 68 à 73) caractérisé par le GS à *Tsuga mertensiana*, avec

- en 68, le *Tsugo mertensiana-Piceetum sitchensis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 113) ;
- en 69, l'*Abieti amabilis-Tsugetum mertensiana* Brooke, Peterson & Krajina 1970 ;
- en 70, l'*Abieti lasiocarpae-Tsugetum mertensiana* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 108) ;
- en 71, l'*Abieti lasiocarpae-Pinetum albicaulis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 115) ;
- en 72, l'*Abieti grandis-Laricetum lyalli* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 3 du tableau 28 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 117).

Cet ensemble correspond au ***Tsugion mertensiana* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 104)**, caractérisé par *Tsuga mertensiana*, *Callitropsis nootkatensis*, *Sorbus sitchensis*, *Abies grandis*. Il est illustré par Franklin (1988 : 120, 122) et Barbour (1988 : 154).

L'ensemble VIII (colonnes 74 à 76) rapproche les syntaxons suivants :

- en 74, l'*Aceri douglasii-Pinetum contortae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 2 du tableau 31 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 122) ;
- en 75 et 76, l'*Aceri douglasii-Populetum tristis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du relevé 2 du tableau 35 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 132, en changeant *Populus trichocarpa* en *P. tristis*).

Caractérisé par *Acer glabrum* var. *douglasii*, *Pinus contorta* subsp. c. et *Populus tristis*, cet ensemble a valeur d'alliance : le ***Populo tristis-Acerion douglasii* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : l'*Aceri douglasii-Populetum tristis* nov.

L'ensemble IX rapproche deux ripisylves à *Populus angustifolia*, en colonne 77 le *Populetum angustifolio-moniliferae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 197) et en colonne 78 le *Betulo occidentalis-Populetum angustifoliae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 197) ; elles relèvent du *Populion angustifolio-moniliferae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 196) et des *Populetalia angustifolio-deltoidis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 194), dont l'aire est tracée sur la carte 1, avec celle du *Platano occidentalis-Populion deltoidis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 201) prov. Peet (1988 : 77) en donne une illustration du Wyoming.



Carte 1. Chorologie du *Populion angustifolium-moniliferae* (à gauche du pointillé) et du *Platano occidentalis-Populion deltoidis* (à droite du pointillé) d'après Rivas-Martínez *et al.* (1999, fig. 36).



Carte 2. Chorologie du *Populion fremontii* d'après Rivas-Martínez *et al.* (1999, fig. 39).

L'ensemble X est réduit à la colonne 79, le *Platano racemosae-Populetum fremontii* Rivas Mart. *et al.* 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 203), seule association connue du *Populion fremontii* Rivas Mart. *et al.* 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 202) et des *Populetalia fremontii* Rivas Mart. *et al.* 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 201) sud-ouest-nord-américains (carte 2).

2.4. Synthèse des associations arborescentes

Le tableau 4 dresse une synthèse plus condensée de ces unités (hors alliances IX et X déjà bien placées) afin d'en avoir une vision plus globale. Il montre notamment que les deux associations de Colombie-Britannique (colonne PAI) se placent bien dans les *Populo tremuloidis-Piceetalia laxae*, mais dans une alliance distincte des cinq premières, le *Piceo laxae-Abietion lasiocarpae* *all. nov. hoc loco*, caractérisée par *Abies lasiocarpa* subsp. *l.*, *Betula papyrifera*, *Pinus contorta* var. *c.* et l'absence de nombreux taxons caractérisant les autres alliances, *typus nominis hoc loco* : le *Piceo laxae-Pinetum contortae* *nov.* Warder (1970, tableau 2) dresse une liste synthétique quantifiée d'un groupement canadien à *Abies balsamea* (présence V), *Betula papyrifera* (IV), *Larix laricina* (III ; figure 9), *Acer rubrum* (III), *Thuja occidentalis* (III), *Picea mariana* (III), *P. laxa* (III), *Populus tremuloides* (III), *Picea rubens* (II), *Betula alleghaniensis* (II), avec de nouveaux taxons : *Pinus strobus* (III ; figure 10), *Prunus pennsylvanica* (II)... qui se rattache encore à cet ordre. Bouchard (1970) rapporte aussi des données du sud du Québec. Béguin *et al.* (1995, tableau 1) décrivent un « *Diervillo loniceræ-Quercetum rubrae* », dont la végétation arborescente entre bien dans les *Populo tremuloidis-Piceetalia laxae*.

L'unité I ne rentre dans aucune des alliances déjà définies ; il convient de la définir sous le nom de *Piceion banksiano-marianae* *all. nov. hoc loco*, caractérisée par *Pinus banksiana*, *P. resinosa*, *Larix laricina*, ainsi que par l'absence de taxons caractérisant les alliances voisines, *typus nominis hoc loco* : le *Larici laricinae-Piceetum marianae* *nov.*

Les alliances VI à VIII, restées non rattachées à un ordre selon le paradigme suivi ici, sont reliées statistiquement par *Picea sitchensis* et *P. engelmannii*, auxquels on peut ajouter *Sorbus sitchensis* et *Abies amabilis*, de sorte que l'on peut définir les *PICEETALIA SITCHENSIS-ENGELMANNII* *ord. nov. hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : le *Thujo plicatae-Tsugion heterophyllae* *nov.*

Enfin les colonnes Qu1 à Qu15 du tableau 4 reprennent les données du tableau 2 du Québec ; cette synthèse montre l'appartenance des Qu1 à Qu13 aux *Populo tremuloidis-Piceetalia laxae* et à l'*Aceri spicati-Abietion balsameae*, ajoutant d'ailleurs *Prunus pennsylvanica* et *P. virginiana* aux taxons caractéristiques de l'alliance, alors que les colonnes Qu14 et Qu15 se placent bien dans le *Fraxino nigrae-Alnion rugosae*.

Ce même tableau 4 montre enfin que les deux ordres nouvellement décrits ici ne partagent aucun taxon et qu'ils ne peuvent donc en principe être rattachés à la même classe phytosociologique. Si on suit Julve (*in e-veg.net* [29.07.2025]) on peut rattacher les *Populo tremuloidis-Piceetalia laxae* aux *Abieti balsameae-Piceetea glaucae* Knapp ex Grandtner 1966, muté en *Abieti balsameae-Piceetea laxae* *nom. mut. hoc loco*, les *Piceetalia sitchensis-engelmannii* aux *Tsugo heterophyllae-Thujetea plicatae* Knapp 1957. Il faudrait cependant vérifier la validité de ces noms de classe.

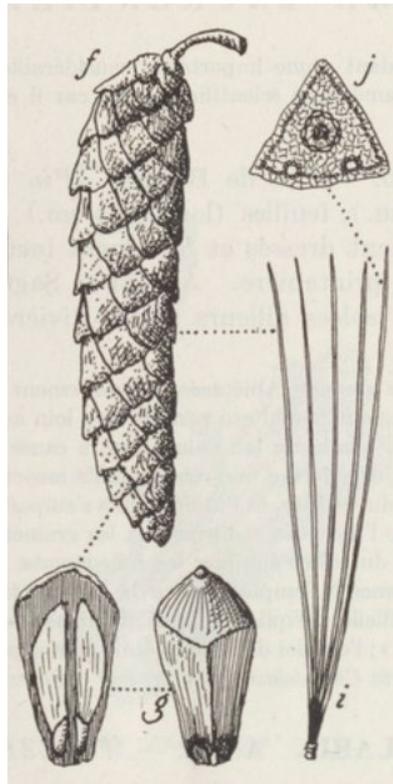


Figure 10. *Pinus strobus* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 141).

En 1938, Cain et Penfound décrivent l'« *Aceretum rubri* » de Long Island (près de New York) sur la base de cinq relevés. L'association arborescente (tableau II des auteurs) correspond à la liste synthétique suivante :

Acer rubrum V, *Nyssa sylvatica* (Nyssaceae) III, *Amelanchier canadensis* II, *Betula populifolia* II, *Quercus alba* II, *Sassafras albidum* (Lauraceae) II, *Fraxinus americana* I, *Pinus rigida* I, qui n'a pas d'équivalent dans ce qui est décrit ici, *Nyssa sylvaticae-Aceretum rubri* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : relevé de la colonne *Masapequa* du tableau II in Cain & Penfound (1938, *Am. Midl. Nat.* 19 : 394). Cette association n'entre bien dans aucune des unités du tableau 4.

On ne possède que fort peu de données sur les forêts de Louisiane. Penfound et Howard (1940) apportent cependant quelques relevés d'une forêt à *Quercus nigra* (V sur quinze relevés de leur tableau 1), *Q. virginiana* (IV), *Celtis laevigata* (III), *Ulmus americana* (III), *Fraxinus americana* (II), soit le *Quercetum virginiano-nigrae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arborescente du quadrat 9 du tableau in Penfound & Howard (1940, *Am. Midl. Nat.* 23 : 168). Dans leur tableau 3, Hall et Penfound (1939) dressent un inventaire synthétique de forêts hygrophiles à cyprès chauve :

- en strate dominante : *Taxodium distichum* V, *Nyssa biflora* V, *N. aquatica* V, *Acer rubrum* **drummondii* V, *Fraxinus profunda* V, *Nekemias arborea* (Vitaceae) II, *Fraxinus caroliniana* I,
- en strate arbustive : *Gelsemium sempervirens* (Gelsemiaceae) V, *Toxicodendron radicans* V, *Myrica cerifera* IV, *Itea virginica* (Iteaceae) IV, *Smilax walteri* IV, *Cephalanthus occidentalis* (Rubiaceae) III, *Wisteria frutescens* **macrostachya* (Fabaceae), *Styrax americanus* II, *Smilax laurifolia* I, plus des taxons de présence +,

deux associations potentielles à valider avec des relevés précis.



3. La végétation arbustive intraforestière

Cette végétation rassemble des taxons relevant des Ericaceae (*Gaultheria*, *Rhododendron*, *Vaccinium*), Rosaceae (*Amelanchier*, *Holodiscus*, *Rosa*, *Rubus*, *Spiraea*), Caprifoliaceae (*Lonicera*, *Symphoricarpos*), Betulaceae arbustives (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*), Viburnaceae (*Sambucus*, *Viburnum*), Anacardiaceae (*Rhus*, *Toxicodendron*), Cornaceae (*Cornus*), Grossulariaceae (*Ribes*), Salicaceae arbustives (*Salix*)...

3.1. De Colombie-Britannique

En ce qui concerne la végétation arbustive intraforestière, le tableau 5 porte d'abord sur la végétation arbustive de Colombie-Britannique. Les colonnes 3 à 6 décrivent le *Ribeso lacustris-Alnetum sinuatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 3 du tableau 4 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 27). La colonne 7 est le *Ribeso hudsoniani-Viburnetum edulis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 4 du tableau 5 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 33). Les colonnes 11 à 13 peuvent être interprétées comme *Shepherdio canadensis-Rosetum acicularis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 89 de l'appendice 7 in Krestov et al. (2000, *Scientia Silvica* 26 : 72-73). Tout cet ensemble peut être considéré comme une alliance nord-ouest-américaine bien caractérisée par *Lonicera involucrata* subsp. i., *Rubus pedatus*, *Viburnum edule*, *Rosa acicularis*, *R. gymnocarpa*, *Ribes lacustre*, *R. triste*, *R. hudsonianum*, *Alnus alnobetula* subsp. *sinuata*, *Amelanchier alnifolia*, *Salix scouleriana*, *Shepherdia canadensis* (Elaeagnaceae), *Spiraea betulifolia*, le ***Viburno edulis-Lonicerion involucratae*** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Ribeso hudsoniani-Viburnetum edulis* nov.



Photo 2. *Rhus typhina* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Figure 11. *Ribes americanum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 290).

3.2. Du Québec

Béguin et al. (1995) décrivent plusieurs syntaxons arbustifs du Québec, rapportés dans les colonnes 1 à 4 du tableau 6 ; ici on a conservé les formes juvéniles des arbres car ces noms sont utilisés pour nommer des associations. On aurait aimé tester la position synsystématique des groupements périforestiers arbustifs du Québec cités par Anseau & Grandtner (1986), mais, comme pour les groupements arborescents, ceux-ci sont souvent déduits de thèses inédites et difficilement accessibles ; en outre il n'y a pas de tableaux attachés aux syntaxons cités. Les colonnes 1 et 2 de ce tableau 6 se rapportent au *Quercu rubrae-Cornetum rugosae* Béguin et al. 1995, dont la colonne 3 paraît n'être qu'une variation. La colonne 4 est la composante arbustive d'une association que les auteurs nomment le *Betulo papyriferae-Populetum*

tremuloidis, que l'on peut dénommer plutôt *Populo tremuloidis-Rhoetum typhinae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 5 du tableau 6 in Béguin et al. (1995, *Doc. Phytosoc.*, n. s., XV : 191). Ces deux associations relèvent d'une alliance caractérisée par *Diervilla lonicera* (Caprifoliaceae), *Rhus typhina* (photo 2), *Toxicodendron radicans*, *Cornus rugosa*, *Amelanchier laevis*, *Corylus cornuta*, le **Rhoo typhinae-Diervillion lonicerae** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Quercu rubrae-Cornetum rugosae* Béguin et al. 1995 (*Doc. Phytosoc.*, n. s., XV : 188).

Les colonnes 5 à 8 décrivent une végétation différente, mais finalement assez peu caractérisée, au contraire de l'ensemble formé par les colonnes 9 à 19, décrivant le *Ribeso glandulosae-Loniceretum canadensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 298 du tableau 42 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 14 hors texte). Cet ensemble 9 à 19 décrit alors une alliance originale, l'**Hydrangeo arborescentis-Lonicerion canadensis** all. nov. hoc loco, caractérisée par *Hydrangea arborescens* (Hydrangeaceae), *Amelanchier bartramiana*, *Ribes cynosbati*, *R. americanum* (photo 11), *Lonicera canadensis*, *Viburnum cassinoides*, *Cornus sericea* et les taxons du *typus nominis hoc loco* : le *Ribeso glandulosae-Loniceretum canadensis* nov.

L'ensemble formé par les colonnes 20 à 26 se démarque par le GS à *Salix lucida*. Les colonnes 20 à 22 (et sans doute 23) sont des variations d'un unique *Salici lucidae-Cornetum sericeae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 6588 du tableau 142 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Cornus stolonifera* par *C. sericea*). Les colonnes 24 à 26 décrivent le *Salici pyrifoliae-Cornetum sericeae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 6546 du tableau 141 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Cornus stolonifera* par *C. sericea*). Cet ensemble de sept colonnes a la valeur d'une alliance caractérisée par *Salix lucida*, *S. discolor* (photo 12), *S. pyrifolia*, *S. eriocephala*, *Ribes hirtellum*, *Spiraea alba* var. *latifolia*, *Cornus rugosa*, *Viburnum trilobum*, le **Salicion discolori-lucidae** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Salici lucidae-Cornetum sericeae* nov.

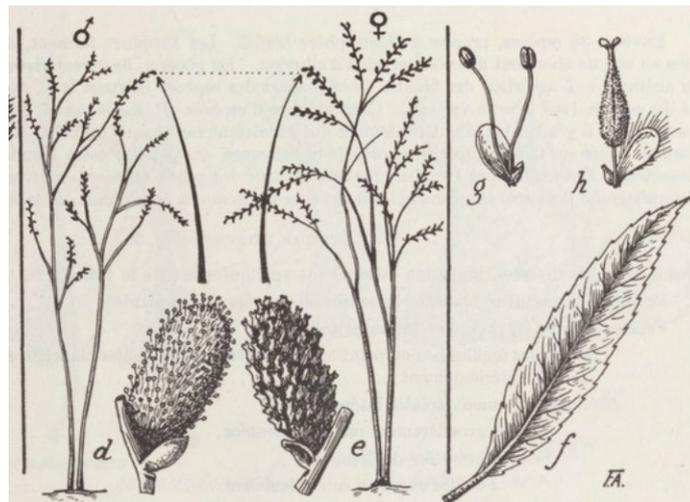


Figure 12. *Salix discolor* ; d'après Marie-Victorin (1935 : 161).

Les colonnes 27 et 28 décrivent le *Viburno edulis-Ribesetum lacustris* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 5839 du tableau 142 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte). Les colonnes 29 à 33 paraissent se rattacher à un unique *Ribeso lacustris-Loniceretum canadensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 5930 du tableau 143 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte). Les colonnes 34 à 38 sont marquées par *Kalmia angustifolia* (Ericaceae), mais restent difficiles à interpréter.

Les colonnes 39 à 47 partagent *Rubus idaeus* ; l'on peut séparer



- la colonne 39 comme *Alno crispae-Viburnetum cassinoidis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 6532 du tableau 145 in Blouin & Grandtner (1971, Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec 6 hors texte) ;
- la colonne 41 comme *Corylo cornutae-Viburnetum trilobi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5775 du tableau 149 in Blouin & Grandtner (1971, Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec 6 hors texte) ;
- les colonnes 44 à 47 comme *Sambuco pubentis-Coryletum cornutae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5871 du tableau 148 in Blouin & Grandtner (1971, Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec 6 hors texte).

Le large ensemble formé par les colonnes 27 à 47 possède clairement la valeur d'une alliance, quoique définie un peu négativement relativement aux précédentes, faiblement différenciée par *Alnus alnobetula* subsp. *crispa*, *Kalmia angustifolia*, **Lonicero canadensis-Corylion cornutae** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Viburno edulis-Ribesetum lacustris* nov.

Avant de passer aux syntaxons de Rivas-Martínez et al. (1999), il reste le petit ensemble formé par les colonnes 48 à 52, marqué par le GS à *Kalmia angustifolia*. On peut surtout mettre en exergue les colonnes 49 à 51, le *Rhododendro canadensis-Kalmietum angustifoliae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5599 du tableau 140 in Blouin & Grandtner (1971, Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec 6 hors texte, en remplaçant *Ledum groenlandicum* par *Rhododendron canadense*). On peut alors élever cet ensemble au rang d'alliance originale, caractérisée par *Kalmia angustifolia*, *K. polifolia*, *Rhododendron canadense*, *Aronia melanocarpa* (Rosaceae), *Myrica gale*, l'**Illici mucronatae-Kalmion angustifoliae** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Rhododendro canadensis-Kalmietum angustifoliae* nov. On retrouve cette unité dans le tableau 1 de Damman (1964) de Terre-Neuve, mais floristiquement assez pauvre, ainsi que dans la fiche préparée par Baldwin & Chapman (2017) ; elle est aussi reconnaissable dans les listes de Muller & Etcheberry (in Muler, 2006).

Le tableau synthétique 7 facilite la hiérarchisation et la perception d'ensemble de ces six unités québécoises codées de I à VI dès le tableau 6. Les alliances II à V partagent des liens floristiques significatifs qui permettent de les rapprocher dans un ordre caractérisé par *Lonicera canadensis*, *Salix bebbiana*, *Sambucus racemosa* subsp. *pubens*, *Cornus alternifolia*, *C. sericea*, *Ribes triste*, les **CORNO ALTERNIFOLIAE-LONICERETALIA CANADENSIS** ord. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Lonicero canadensis-Corylion cornutae* nov. La colonne VI (*Kalmion polifolio-angustifoliae*) est reliée aux précédentes par *Viburnum cassinoides* et *Ilex mucronata*, mais ne se rattache pas à l'ordre qui vient d'être défini. Enfin, pour intégrer la colonne I, partageant avec les précédentes *Corylus cornuta* et *Diervilla lonicera*, il convient de définir la classe des **CORYLO CORNUTAE-DIERVILLETEA LONICERAE** classis nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : les *Corno alternifoliae-Loniceretalia canadensis* nov., la colonne VI, dans laquelle manquent les deux taxons éponymes de classe, s'y rattachant par enchaînement.

3.2. Autres, notamment des États-Unis

Le tableau 8 synthétise la végétation arbustive intraforestière déduit de 337 relevés publiés par Rivas-Martínez et al. (1999). Six ensembles s'y séparent bien, codés de I à VI.

L'ensemble I (colonnes 1 à 7) est marqué par le GS à *Gaultheria shallon*. La colonne 1 est un *Sambuco pubentis-Franguletum purshianae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5 du tableau 15 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 86, en remplaçant *Sambucus arborescens* par *S. racemosa* subsp. *pubens*), la colonne 2 le *Rhododendro macrophylli-Gaultherietum shallon* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 3 du tableau 18 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 92), la colonne 3 le *Gaultherio shallon-Berberidetum nervosae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5 du tableau 19 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 94, en remplaçant *Mahonia nervosa* par *Berberis* n.), la colonne 4 le *Roso gymnocarpae-Berberidetum nervosae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 6 du tableau 20 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 97, en remplaçant *Mahonia nervosa* par *Berberis* n.), la colonne 5 le *Rhododendro menziesii-Vaccinietum ovalifolii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 7 du tableau 21 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 100). Avec notamment *Myrica californica*, la colonne 7 est bien caractérisée : *Lonicero ledebourii-Myricetum californicae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5 du tableau 30 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 120).





Tout cet ensemble I est bien caractérisé par *Gaultheria shallon* (Ericaceae), *Frangula purshiana*, *Berberis nervosa*, *Corylus cornuta* subsp. *californica*, *Rhododendron macrophyllum*, *Holodiscus discolor* (Rosaceae), *Rubus macropetalus*, *R. leucodermis* pour justifier la définition d'une alliance, le **Frangulo purshianae-Gaultherion shallon** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Lonicero ledebourii-Myricetum californicae* nov.

L'ensemble II (colonnes 8 à 11) est plutôt marqué par *Rhododendron albiflorum*. En particulier, les colonnes 9 et 10 peuvent être interprétés comme *Rhododendro albiflori-Vaccinietum ovalifolii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 7 du tableau 23 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 105). On peut en rapprocher la colonne 8 définie comme *Roso gymnocarpae-Amelanchieretum sinuatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 3 du tableau 22 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 102). Il paraît prématuré de reconnaître une alliance dans cet ensemble II.

L'ensemble III (colonnes 12 à 19) est caractérisé par le GS à *Alnus alnobetula* subsp. *sinuata*, ses éléments semblant représenter des syntaxons vicariants de ceux à *Alnus alnobetula* subsp. *a.* eurosibériens. Les colonnes 12 et 13 peuvent constituer deux variations de l'*Oplopanaco horridi-Vaccinietum ovalifolii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 1 du tableau 17 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 90). La colonne 16 est le *Vaccinio membranacei-Alnetum sinuatae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 135) et la colonne 18 le *Salici acutifoliae-Alnetum sinuatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 3 du tableau 55 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 181). Cet ensemble III a alors valeur d'une alliance caractérisée surtout par *Alnus alnobetula* subsp. *sinuata*, *Ribes laxiflorum/hudsonianum*, *Spiraea stevenii*, *Salix glauca* var. *acutifolia*, le **Rhododendro menziesii-Alnion sinuatae** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : l'*Oplopanaco horridi-Vaccinietum ovalifolii* nov.

Le superensemble formé par les syntaxons I à III possède alors la valeur d'un ordre caractérisé par *Rhododendron menziesii*, *Vaccinium ovalifolium*, *Rubus spectabilis*, *R. pedatus*, *Oplopanax horridus* (Araliaceae), *Sambucus racemosa* subsp. *pubens*, les *OPLOPANACO HORRIDI-RHODODENDRETALIA MENZIESII* ord. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Frangulo purshianae-Gaultherion shallon* nov.

La large ensemble IV allant des colonnes 20 à 38 est bien caractérisé par le GS à *Juniperus communis* var. *depressa*. La colonne 23 est le *Junipero depressae-Ribesetum montigeni* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5 du tableau 40 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 145). La colonne 26 représente le *Spiraeo lucidae-Shepherdietum canadensis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 2 du tableau 42 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 149). La colonne 27 est le *Roso sayi-Ribesetum lacustris* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 4 du tableau 44 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 153), la colonne 28 le *Symphoricarpo occidentalis-Rosetum sayi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 5 du tableau 57 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 184), la colonne 29 le *Symphoricarpo rotundifolii-Rosetum ultramontanae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 7 du tableau 45 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 156 en changeant *Symphoricarpos utahensis* en *S. rotundifolius*), la colonne 30 l'*Amelanchiero alnifoliae-Symphoricarpetum albi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 6 du tableau 49 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 165). Les colonnes 31 et 32 peuvent être rassemblées comme *Shepherdio canadensis-Juniperetum depressae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 3 du tableau 47 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 160). La colonne 37 est le *Rhoo aromatica-Symphoricarpetum oreophili* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante arbustive du relevé 4 du tableau 51 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 169 en changeant *Rhus trilobata* en *Rh. aromatica* subsp. *a.*). Cet ensemble IV possède sans conteste la valeur d'une belle alliance caractérisée par *Juniperus communis* var. *depressa*, *Shepherdia canadensis* (Elaeagnaceae), *Amelanchier alnifolia*, *Ribes montigenum*, *Rosa woodsii* subsp. *ultramontana*, *Lonicera involucrata* subsp. *i.*, *L. utahensis*, *Physocarpus malvaceus* (Rosaceae), *Spiraea lucida*, le **Shepherdio canadensis-Juniperion depressae** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Symphoricarpo rotundifolii-Rosetum ultramontanae* nov.



Dans l'ensemble V (colonnes 39 à 43), surtout différencié négativement vis-à-vis des trois alliances qui viennent d'être définies, seule la colonne 41 est significative et définie comme *Corno sericeae-Rosetum woodsii* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 3 du tableau 63 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 198).

Enfin, l'ensemble VI (colonnes 44 à 46) rassemble des boulaies-saulaies arbustives paucispécifiques, apparaissant homologues des saulaies du *Salicion waldsteinianae* Oberd. 1978 des montagnes européennes : la 44 est le *Salici barclayi-Betuletum glandulosae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 209), la 45 le *Salici acutifoliae-Betuletum glandulosae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 4 du tableau 68 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 211), la 46 le *Salici pulchrae-Betuletum exilis* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 212) muté ici en *Salici pulchrae-Betuletum glandulosae* nom. mut. hoc loco. Ces trois associations relèvent du **Salici pulchrae-Betulion glandulosae** Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 207). *Betula glandulosa* apparaît aussi à l'est de la baie d'Hudson (Canada) dans le tableau I de Payette & Fillion (1975) avec *Salix glauca* et *S. planifolia* : *Salici planifoliae-Betuletum glandulosae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive (*strate arbustive basse p. p.*) du relevé 220 du tableau I in Payette & Fillion (1975, *Nat. Can.* 102 : 790), qui ne relève cependant pas du *Salici pulchrae-Betulion glandulosae*. Dans leur monographie de marais de l'Alberta, Vitt et al. (1975) citent aussi *B. glandulosa*, mais sans guère d'autres taxons arbustifs associés.

Bliss et Cantlon (1957 : 455) ont rapporté d'Alaska des données floristiques et dynamiques sur de tels fourrés arctiques : un fourré pionnier à *S. alaxensis*, suivi dans le temps d'un fourré un peu plus mûr à *S. alaxensis* (IV), *S. arbusculoides* (III), *S. glauca* **acutifolia* (II), *S. hastata* **h.* (II), *Alnus alnobetula* **crispa* (+), enfin un fourré mûr à *Alnus alnobetula* **crispa* (V), *Salix lanata* **richardsonii* (IV), *S. pulchra* (III), *S. arbusculoides* (II), *S. glauca* **acutifolia* (II). Ces deux derniers stades dynamiques (colonnes 47 et 48 du tableau 8 hoc loco) mériteraient le rang d'association, mais elles ne pourraient être validées, car les données sources sont synthétiques. Par *Salix hastata*, *S. arbusculoides*, *S. pulchra*, *S. alaxensis*, il existe des liens floristiques avec le *Salici pulchrae-Betulion glandulosae*, mais ces fourrés devraient s'intégrer dans une alliance distincte inédite, illustrée par Bliss (1988 : 10, où la var. *acutifolia* de *S. glauca* est dénommée var. *desertorum*), qui devrait rejoindre le *Salici-Betulion* dans un ordre original caractérisé par *Salix glauca* var. *acutifolia*, *S. alaxensis* var. *a.*, *S. pulchra*, *S. hastata*, les *SALICETALIA ACUTIFOLIO-ALAXENSIS* ord. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Salici pulchrae-Betulion glandulosae* Rivas Mart. et al. 1999 (*Itinera Geobot.* 12 : 207).

Dans le Manitoba (Canada central), au voisinage de boisements à *Larix laricina* et *Picea mariana*, Locky et al. (2005) ont analysé une végétation où apparaissent aussi des fourrés à Saules et Bouleau, avec *Lonicera villosa*, mais il s'agit ici de *Betula pumila* et les *Salix* sont très différents des précédents ; le tableau 17 présente cette végétation qui ne peut toutefois donner lieu à validation. On en reconnaît aussi des éléments dans les données de Nicholson (1993) provenant de l'Alberta.

On retrouve *L. villosa* et *B. pumila* dans des tourbières de Terre-Neuve étudiées par Wells (1976), avec des relevés précis (sur 49 relevés) : *Lonicera villosa* IV, *Betula michauxii* IV, *Myrica gale* IV, *Aronia* × *prunifolia* III, *Rosa nitida* II, *Juniperus communis* **c.* II, *Betula pumila* II, *Kalmia angustifolia* I et des taxons de présence + ou r (*Alnus alnobetula* subsp. *crispa*, *Ilex mucronata*, *Viburnum cassinoides*), *Betula michauxii-Loniceretum villosae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive du relevé 89-E du tableau 3-7 in Wells (1976, *A classification of peatlands in eastern Newfoundland* : 109) repris ci-après :

Terre-Neuve orientale, env. N 47° 20', E -52° 57', altitude 450 m, 8 taxons

Lonicera villosa 1.1, *Myrica gale* 2.1, *Dasiphora fruticosa* 1.1, *Betula michauxii* 1.1, *B. pumila* +, *Rosa nitida* +, *Juniperus communis* **c.* +, *Ilex mucronata* +.

Le tableau 9 dresse une synthèse plus condensée de ces unités permettant d'en avoir une vision plus globale. L'unité IV peut être rapprochée de V dans un ordre caractérisé par *Amelanchier alnifolia* et *Rosa sayi*, les *ROSO SAYI-AMELANCHIERETALIA ALNIFOLIAE* ord. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Shepherdio canadensis-Juniperion depressae* nov. L'ensemble supraordinal des unités I à V a alors valeur de classe, bien distincte de celle des *Corylo cornutae-Diervilletea loniceræ* plus septentrionale, caractérisée par *Amelanchier alnifolia*, *Symphoricarpos albus* var. *laevigatus*, *Corylus cornuta* subsp. *californica*, *Ribes*



lacustre, *Viburnum edule*, *Salix scouleriana*, *Rosa sayi*, les **ROSO SAYI-AMELANCHIERETEA ALNIFOLIAE** classis nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : les *Oplopanaco horridi-Rhododendretalia menziesii* nov. Comme vu au § précédent, l'unité d'Alaska (colonne Al) est rapprochée de l'unité VI dans les *Salicetalia acutifolio-alaxensis*, mais la classe reste indéterminée.

L'association arbustive subordonnée au *Nyssa sylvaticae-Aceretum rubri* décrit en 2.3 à partir des données de Cain & Penfound (1938) est ainsi constituée (tableau III de ces auteurs) :

Clethra alnifolia (Clethraceae) V, *Rhododendron viscosum* V, *Viburnum dentatum* V, *Vaccinium corymbosum* V, *Lindera benzoin* j (Lauraceae) IV, *Alnus incana *rugosa* j IV, *Smilax rotundifolia* IV, *Ilex verticillata* III, *Aronia melanocarpa* III, *A. xprunifolia* II, *Lyonia ligustrina* (Ericaceae) II, *Eubotrys racemosa* (Ericaceae) II, *Toxicodendron radicans* II, *T. vernix* I, *Sambucus canadensis* I, *Parthenocissus quinquefolia* I, *Ilex glabra* I, *I. laevigata* I, *Viburnum prunifolium* I, *Rosa palustris* I, *Vitis labrusca* I, *Smilax glauca* I,

décrivant le *Rhododendro viscosi-Clethretum alnifoliae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : relevé de la colonne *Hauppauge* du tableau III in Cain & Penfound (1938, *Am. Midl. Nat.* 19 : 395).

4. La végétation basse intraforestière

On aborde maintenant la végétation herbacée vivace inféodée aux boisements décrits dans les paragraphes précédents. Il existe bien de rares thérophytes, comme *Impatiens capensis* (malgré son nom ce taxon est d'origine nord-américaine), mais on n'a pas identifié de groupements thérophytiques significatifs à isoler, lesquels pourraient s'avérer vicariants des ourlets européens à *Impatiens noli-tangere*. Dans les tableaux de cette végétation, apparaît très souvent *Epilobium angustifolium*, taxon de répartition circumboréale ; en Europe, il caractérise surtout la classe des *Epilobietea angustifolii*, rassemblant la végétation pionnière vivace des coupes forestières (de Foucault & Catteau, 2015) ; ce type de végétation existe sans doute en Amérique du Nord, mais ne semble pas y avoir été étudié. Avant d'aller plus loin, signalons que Bournérias (1972) a publié quelques photos de taxons cités dans cette partie 4 (*Cornus canadensis*, *Linnaea borealis* subsp. *americana*, *Rubus chamaemorus*, *Lycopodium annotinum*).

4.1. De Colombie-Britannique

Le tableau 10 synthétise diverses données sur les sous-bois herbacés vivaces de Colombie-Britannique qui se répartissent en quatre ensembles assez inégaux, plusieurs à valeur d'alliance.

Dans le premier (colonnes 1 et 2), on peut surtout mettre en avant le *Corno canadensis-Arctostaphyletum uvae-ursi* ass. nov. hoc loco (colonne 2), *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 5 du tableau 2 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 18). Cette unité I possède la valeur d'une alliance notamment caractérisée par *Arctostaphylos uva-ursi*, *Piptatheropsis pungens* (Poaceae), *Solidago spathulata*, *Antennaria neglecta*, *A. rosea*, *Pedicularis labradorica*, *Eurybia conspicua* (Asteraceae), partageant avec l'alliance suivante *Vaccinium cespitosum* et *Oryzopsis asperifolia* (Poaceae), le ***Vaccinio cespitosi-Arctostaphylion uvae-ursi*** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Corno canadensis-Arctostaphyletum uvae-ursi* nov.

Le deuxième ensemble (colonnes 3 à 8) est bien différencié par le GS à *Aralia nudicaulis*. La colonne 4 est l'*Oryzopsis asperifoliae-Linnaetum americanae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 4 du tableau 3 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 22). Les colonnes 6 et 7 sont deux variations d'un *Galio triflori-Gymnocarpium dryopteridis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 1 du tableau 5 in Wali (1969, *Vegetation-environment relationships...* : 33). Là encore, cette unité II a valeur d'alliance, surtout caractérisée par *Viola orbiculata*, *Prosartes hookeri* (Liliaceae), *Clintonia uniflora* (Liliaceae), *Maianthemum amplexicaule*, *M. canadense* (figure 13), *Tiarella trifoliata* subsp. *t.* (Saxifragaceae), *Platanthera orbiculata*, *Osmorhiza berteroi* (Apiaceae), *Aralia nudicaulis*, *Aconitum columbianum*, *Streptopus lanceolatus*, partageant avec l'alliance précédente *Vaccinium cespitosum* et *Oryzopsis asperifolia*, et *Equisetum pratense* avec l'unité IV, le ***Violo orbiculatae-Clintonion uniflorae*** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Galio triflori-Gymnocarpium dryopteridis* nov.

Le troisième ensemble (colonnes 9 à 15) est marqué par le GS à *Vaccinium vitis-idaea* et autres Ericaceae qui caractérisent des landes boréo-américaines. Les colonnes 10 à 12, synthétisant 73 relevés,



peuvent être rattachées au *Rhododendro groenlandici-Vaccinietum vitis-idaeae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 13 de l'appendice 4 in Krestov et al. (2000, *Scientia Silvica* 26 : 64, en remplaçant *Ledum groenlandicum* par *Rhododendron g.*). Caractérisée par *Vaccinium vitis-idaea*, *Betula nana*, *Arnica cordifolia*, *Delphinium glaucum*, *Symphyotrichum ciliolatum*, *Osmorhiza berteroi*, *Neottia cordata*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, cette unité III décrit le **Rhododendro groenlandici-Vaccinion vitis-idaeae** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Rhododendro groenlandici-Vaccinietum vitis-idaeae* nov. Une végétation affine est décrite par Vitt et al. (1975, tableau 1 : relevés 26 à 37), quoique sans doute plus proche des tourbières du *Kalmio-Sphagnion fusci*.

Les colonnes 16 et 17 du dernier ensemble décrivent des végétations plus hygrophiles statistiquement encore mal définies.



Figure 13. *Maianthemum canadense* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 161).



Figure 14. *Iris versicolor* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 667).

4.2. Du Québec

Les tableaux 11 à 13 synthétisent diverses données sur les sous-bois herbacés vivaces du Québec qui se répartissent en sept unités assez inégales, plusieurs à valeur d'alliance, mais de telles unités ne seront pas définies avant la large synthèse finale (tableau 16).

Le tableau 11 est consacré à une première partie de la végétation intraforestière québécoise. Les colonnes 1 à 4 sont différenciées par le GS à *Apocynum androsaemifolium*. Les colonnes 1 et 2 peuvent être réunies dans l'*Epigaeo repentis-Pteridietum latiusculi* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 406 du tableau 40 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 14 hors texte). Assez bien différenciée, la colonne 3 est le *Solidagini canadensis-Pteridietum latiusculi* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 415 du tableau 40 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 14 hors texte).

Pour les colonnes 5 à 10, Blouin et Grandtner (1971) évoquent une végétation à *Pteridium aquilinum*, il semble cependant que ce soit plutôt à nouveau *P. latiusculum*, seul taxon de ce genre cité du Québec par Marie-Victorin (1935), ce qui est confirmé par POWO. Ces colonnes sont donc liées par le GS à *Lycopodium complanatum*. Les colonnes 6 à 8 correspondent au *Solidagini rugosae-Pteridietum latiusculi* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 5988 du tableau 144 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Pteridium aquilinum* par *P. latiusculum*). La colonne 10 peut être décrite comme *Cypripedio acaulis-Maianthemum canadensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 5904 du tableau 146 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Pteridium aquilinum* par *P. latiusculum*).

Le tableau 12 concerne une deuxième partie de la végétation intraforestière québécoise. Les colonnes 11 à 19 sont fortement caractérisées par le GS à *Rubus pubescens*. Les colonnes 11 et 12 peuvent être rattachées au *Carici flavae-Calamagrostietum canadensis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 6576 du tableau 141 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte). La colonne 14 paraît décrire une mégaphorbiaie en lien avec les aulnaies-frênaie du *Fraxino nigrae-Alnion rugosae*, le *Veratro viridis-Onocleetum struthiopteridis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5831 du tableau 149 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Matteuccia struthiopteris* par *Onoclea* s.). La colonne 15 est le *Botrychio virginiani-Aralietum nudicaulis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5907 du tableau 142 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte).

Dans tout cet ensemble des colonnes 11 à 19, apparaissent *Sanguisorba canadensis*, *Chelone glabra* (Lamiaceae), *Iris versicolor* (figure 14), *Thalictrum pubescens*... C'est l'occasion de rappeler que Géhu et Géhu-Franck (1985) ont décrit une mégaphorbiaie laurentienne, le *Chelono glabrae-Sanguisorbetum canadensis*, dans laquelle se naturalisent *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Symphytum officinale*, quatre éléments des mégaphorbiaies européennes.

En dépit de seulement trois colonnes marquées par le GS à *Neottia cordata*, l'ensemble des colonnes 20 à 22 ne se réduit pas aux ensembles voisins. C'est surtout la colonne 21 qui est bien caractérisée : *Lycopodio annotini-Gaultherietum hispidulae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 826 du tableau 2 in Damman (1964, *Forest Sci. Monographs* 8 : 17).

Les colonnes 23 à 29 partagent le GS à *Rhododendron groenlandicum* et d'autres Ericaceae caractérisant les tourbières bombées et les landes boréo-américaines. Se détachent tout particulièrement

- la colonne 25 (et colonne 26 ?) comme *Maianthemo trifolii-Gaultherietum hispidulae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5931 du tableau 140 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Smilacina trifolia* par *Maianthemum trifolium* et *Chiogenes hispidula* par *Gaultheria* h.) ;
- la colonne 28 comme *Melampyro linearis-Chamaedaphnetum calyculatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5950 du tableau 140 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Cassandra calyculata* par *Chamaedaphne* c.).

Le tableau 13 prolonge la présentation de la diversité des associations herbacées des sous-bois québécois. L'unité X (colonnes 30 à 46) est irrégulièrement caractérisée, un petit GS à *Lycopodium complanatum* en étant le marqueur. Peu de syntaxons floristiquement et statistiquement significatifs se détachent, en dehors peut-être des colonnes 36 à 39 différenciées par *Corallorhiza trifida* : *Corallorhizidae-Lysimachietum borealis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5920 du tableau 143 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Trientalis borealis* par *Lysimachia* b.).

L'unité XI (colonnes 47 à 56) est mieux caractérisée, notamment par le GS à *Equisetum sylvaticum*. Parmi les syntaxons bien définis, on peut retenir

- en colonne 47, le *Botrychio virginiani-Maianthemetum canadensis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 260 du tableau 42 in Gagnon & Grandtner (1973, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 14 hors texte) ;
- en colonne 52, le *Maianthemo trifolii-Coptideteum trifoliae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante herbacée du relevé 5819 du tableau 141 in Blouin & Grandtner (1971, *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 hors texte, en remplaçant *Smilacina trifolia* par *Maianthemum trifolium* et *Coptis groenlandica* par *C. trifolia* ; figures 15 et 16).

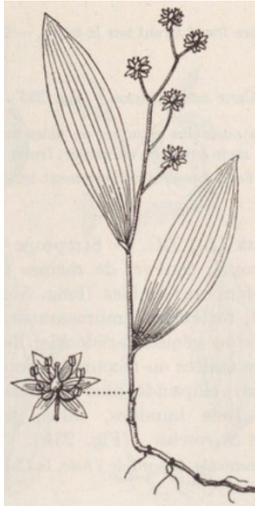


Figure 15. *Maianthemum triflorum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 651).

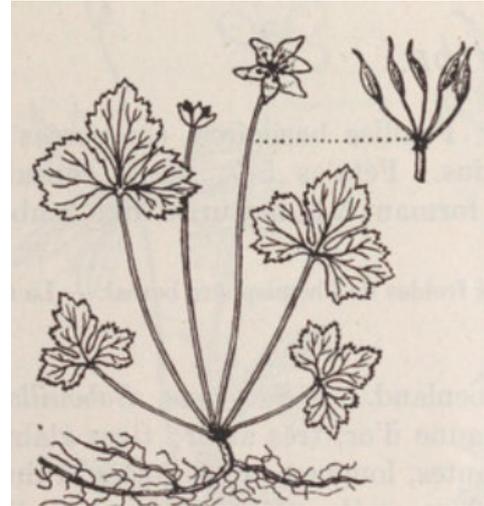


Figure 16. *Coptis trifolia* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 229).

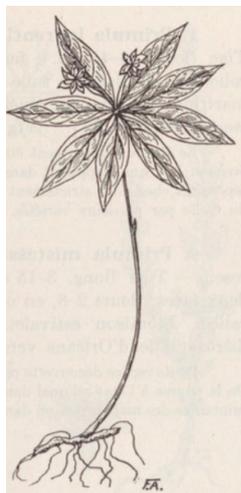


Figure 17. *Lysimachia borealis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 427).



Figure 18. *Clintonia borealis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 649).

4.3. D'autres données nord-américaines, notamment des États-Unis

Les tableaux 14 et 15 synthétisent la végétation basse (à chaméphytes et cryptophytes) intraforestière déduit de 386 relevés publiés par Rivas-Martínez *et al.* (1999). Tout d'abord le tableau 14 fait apparaître trois ensembles, codés de XII à XIV.

L'unité XII (colonnes 1 à 5) rassemble des syntaxons plutôt cryptophytiques caractérisé par le GS à *Maianthemum canadense* et *Aralia nudicaulis*. La colonne 2 peut être isolée comme *Mertensio paniculatae-Galietum triflori* *ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 3 du tableau 8 *in* Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 65), la 3 comme *Pyrolo asarifoliae-Linnaetum americanae* *ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 2 du tableau 57 *in* Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 184), la 4 comme *Lysimachio borealis-Cornetum canadensis* *ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 4 du tableau 9 *in* Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 67, en remplaçant *Trientalis borealis* par *Lysimachia b.*), et la 5 comme *Dryopterido campylopterae-Oclemenetum acuminatae* *ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 1 du tableau 59 *in* Rivas-Martínez *et al.* (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 188, en remplaçant *Aster acuminatus* par *Oclobena acuminata*). Tout cet ensemble I, caractérisé par *Aralia nudicaulis* (Araliaceae) et partageant avec l'unité XIII *Maianthemum canadense*, *Lysimachia borealis* (figure 17), *Clintonia borealis*

(Liliaceae ; figure 18) et *Actaea rubra* (figure 19), possède la valeur d'une alliance, le ***Linnaeo americanae-Aralion nudicaulis* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Pyrolo asarifoliae-Linnaeetum americanae* nov. On reconnaît cette alliance dans des lisières québécoises citées par Anseau & Grandtner (1986), dans des données du ministère québécois des Ressources naturelles et des Forêts (2023, par exemple p. 105) et de Warder (1970, tableau 7).



Figure 19. *Actaea rubra* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 233).



Figure 20. *Mertensia paniculata* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 455).

L'ensemble XIII (colonnes 6 à 10) combine le GS à *Maianthemum canadense* et celui à *Vaccinium angustifolium*. La colonne 7 est le *Lycopodium obscuro-annotini* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 2 du tableau 5 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 59), la 9 l'*Eriophoro brachyantheri-Vaccinietum oxycocci* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 1 du tableau 7 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 63), correspondant à une tourbière bombée à *Sphagnum* et Ericaceae dont l'assèchement favorise le développement d'une association arborescente, le *Larici laricinae-Piceetum marianae* (cf. § 2), où *Eriophorum brachyanthemum* est homologue d'*E. vaginatum*. La colonne 10 est l'*Aralio hispidulae-Vaccinietum angustifolii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 4 du tableau 60 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 191). Caractérisé par *Coptis trifolia* (Ranunculaceae), *Gaultheria hispidula* (Ericaceae), *Epigaea repens* (Ericaceae), *Vaccinium angustifolium*, *Rhododendron groenlandicum*, cet ensemble XIII peut être considéré comme le ***Gaultherio hispidulae-Vaccinion angustifolii* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Lycopodium obscuro-annotini* nov. Les tourbières bombées évoquées à propos de l'*Eriophoro brachyantheri-Vaccinietum oxycocci* ont été étudiées par Damman (1977, 1980).

Le large ensemble XIV (colonnes 11 à 22) est plutôt chaméphytique et bien caractérisé par le GS à *Vaccinium vitis-idaea* (souvent appelé *V. minus* dans la monographie utilisée). La colonne 11 est interprétée ici comme *Carici lugentis-Vaccinietum uliginosi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 4 du tableau 10 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 70), la 12 comme *Corno canadensis-Rhododendretum groenlandici* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 2 du tableau 11 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 72), la 13 comme *Mertensio paniculatae-Vaccinietum vitis-idaeae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 9 du tableau 12 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 75), la 15 comme *Gymnocarpio dryopteridis-Cornetum canadensis* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 4 du tableau 26 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 114), la 16 comme *Festuco altaicae-Lupinetum arctici* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 6 du tableau 54 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 179), la 17 comme *Arctagrostio arundinaceae-Rhododendretum groenlandici* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 5 du tableau 55 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 181, en remplaçant *Ledum groenlandicum* par *Rhododendron g.*), la 19 comme *Rubo arctici-Empetretum hermaphroditi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 4 du tableau 67 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 210) et la 18 comme *Rhododendro tomentosii-Empetretum hermaphroditi* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 3 du tableau 68 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera*



Geobot. 12 : 211, en remplaçant *Ledum decumbens* par *Rhododendron tomentosum*). La colonne 22 est le *Phyllodoce glanduliflorae-Vaccinietum scoparii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 3 du tableau 43 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 151). Cet ensemble XIV est suffisamment caractérisé par *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Rubus chamaemorus*, *Geocaulon lividum* (Santalaceae), *Mertensia paniculata* (Boraginaceae ; figure 20), *Lupinus arcticus*, *Arctagrostis arundinacea* (Poaceae), *Petasites frigidus* subsp. f., *Festuca altaica*, *Arctous rubra* (Ericaceae), *Equisetum pratense*, *Pedicularis labradorica*, *Athyrium cyclosorum*, *Anticlea elegans* (Melanthiaceae ; figure 21), *Cornus suecica* (figure 22)... pour justifier la définition du **Linnaeo americanae-Empetrion hermaphroditi** all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : le *Festuco altaicae-Lupinetum arctici* nov.

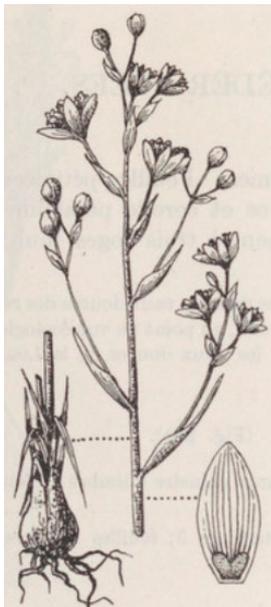


Figure 21. *Anticlea elegans* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 663).



Figure 22. *Cornus suecica* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 408).

Le tableau 15 poursuit l'analyse de cette végétation basse intraforestière en rapprochant trente-cinq autres colonnes qui se répartissent en quatre ensembles codés de XV à XVIII. L'unité XV (colonnes 23 à 32) est caractérisée par le GS à *Polystichum munitum*. La colonne 23 peut être définie comme *Maianthemo dilatati-Vaccinietum ovati* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 10 du tableau 15 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 86), la colonne 24 comme *Vancouverio hexandrae-Polystichetum muniti* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 10 du tableau 5 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 92), la colonne 25 comme *Achlydo triphyllae-Vaccinietum parvifolii* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 18 du tableau 19 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 94), la colonne 26 comme *Maianthemo stellati-Chimaphiletum umbellatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 4 du tableau 20 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 97, *Chimaphila occidentalis* étant inclus dans *Ch. umbellata*), la colonne 27 comme *Galio trifidi-Polystichetum muniti* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 3 du tableau 33 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 128), la colonne 29 comme *Clintonio uniflorae-Gaultherietum ovatifoliae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 13 du tableau 25 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 111), la colonne 31 est proche du *Maianthemo dilatati-Vaccinietum ovati* précédent, mais floristiquement bien plus pauvre. Tout cet ensemble XV est hautement caractérisé par *Polystichum munitum*, *Pteridium pubescens*, *Trillium ovatum* (Melanthiaceae), *Maianthemum dilatatum*, *M. stellatum* (figure 23), *Vaccinium parvifolium*, *V. ovatum*, *Lysimachia latifolia*, *Achlys triphylla* (Berberidaceae), *Adenocaulon bicolor* (Asteraceae), *Blechnum spicant*, *Gaultheria ovatifolia* (Ericaceae), *Asarum caudatum*,



Anemonastrum deltoideum (Ranunculaceae), *Streptopus lanceolatus*, *Oxalis oregana*, *Stachys mexicana*, *Marah oregana* (Cucurbitaceae), ce qui justifie la définition du ***Trillio ovati-Polystichion muniti* all. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : l'*Achlydis triphyllae-Vaccinietum parvifolii* nov.

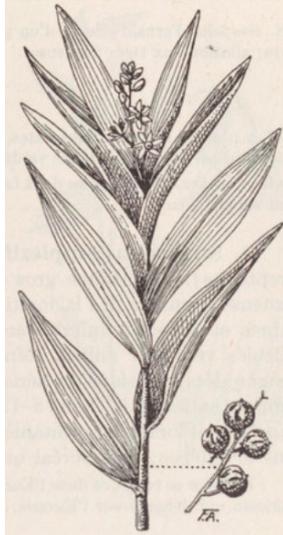


Figure 23. *Maianthemum stellatum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 663).

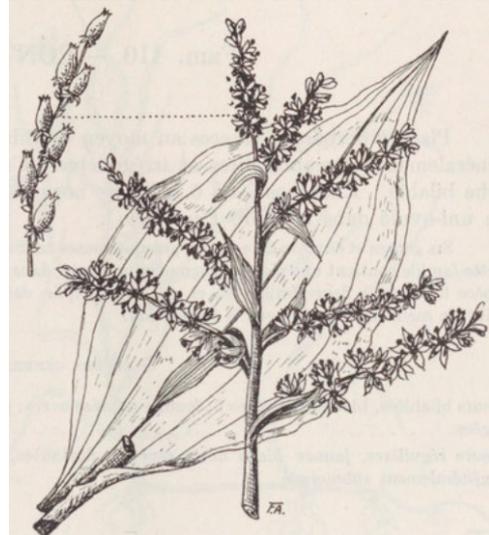


Figure 24. *Veratrum viride* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 408).

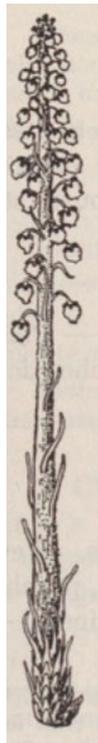


Figure 25. *Pterospora andromedea* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 433).

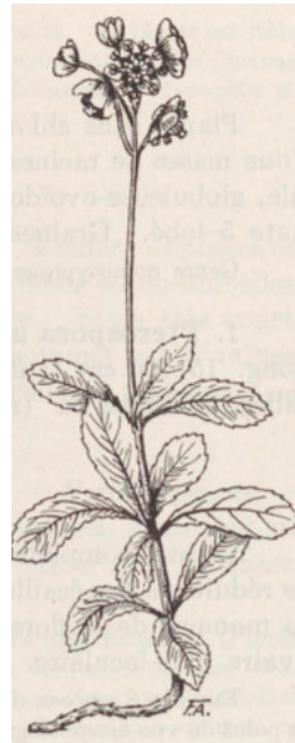


Figure 26. *Chimaphila umbellata* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 433).

L'ensemble XVI (colonnes 33 à 42) est moins nettement caractérisé que le précédent, mais ne peut de toute façon pas y être inclus. La colonne 33 est le *Streptopodo americani-Tiarelletum trifoliatae* ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco : composante basse du relevé 3 du tableau 17 in Rivas-Martínez et al.



(1999, *Itinera Geobot.* 12 : 90), la colonne 34 est l'*Aralio nudicaulis-Tiarelletum unifoliatae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 5 du tableau 22 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 102), la colonne 36 le *Maianthemo stellati-Linnaeetum americanae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 3 du tableau 49 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 165), la colonne 37 l'*Arnico cordifoliae-Cornetum canadensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 3 du tableau 42 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 149), la colonne 38 le *Luzulo piperi-Vaccinietum membranacei* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 8 du tableau 23 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 105), la colonne 39 le *Luzulo hitchcockii-Valerianetum sitchensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 9 du tableau 24 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 109), la 40 l'*Osmorhizae depauperatae-Pyroletum asarifoliae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 9 du tableau 44 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 153). Cet ensemble XVI peut être interprété comme une alliance caractérisée par *Veratrum viride* (figure 24), *Actaea rubra*, *Valeriana sitchensis*, *Arnica cordifolia*, *A. latifolia*, *Streptopus streptopoides* subsp. s., partageant en outre le GS à *Vaccinium membranaceum* avec l'alliance précédente, le **Veratro viridis-Vaccinium membranacei** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : l'*Arnico cordifoliae-Cornetum canadensis* nov.

L'unité XVII (colonnes 43 à 47) rassemble cinq syntaxons reliés plutôt négativement par l'absence des taxons différenciant les quatre autres ensembles du tableau 15. L'unité XVIII (colonnes 48 à 57), enfin, est bien caractérisée par le GS à *Carex rossii*. On peut y mettre en exergue

- la colonne 49 comme *Doellingerio engelmannii-Arnictetum latifoliae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 5 du tableau 40 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 145, en remplaçant *Aster engelmannii* par *Doellingeria* e.) ;
- la colonne 50 comme *Arctostaphylo patulae-Boecheretum lemmonii* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 3 du tableau 41 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 147, en remplaçant *Arabis lemmonii* par *Boechea* l.) ;
- la colonne 51 comme *Poo stenanthae-Arctostaphyletum klamathensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 3 du tableau 27 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 115) ;
- la colonne 52 comme *Pyrolo chloranthae-Paxistimetum myrsinitae* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 4 du tableau 45 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 156) ;
- la colonne 54 comme *Vaccinio scoparii-Arctostaphyletum uvae-ursi* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 9 du tableau 47 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 160, *Arctostaphylos uva-ursi* incluant *A. adenotricha* selon POWO) ;
- la colonne 56 comme *Pulsatillo multifidae-Elymetum glauci* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante basse du relevé 1 du tableau 52 in Rivas-Martínez et al. (1999, *Itinera Geobot.* 12 : 171).

Caractérisé par *Carex rossii*, *Calamagrostis rubescens*, *Berberis repens*, *Antennaria rosea*, *Poa fendleriana*, *Thalictrum sparsiflorum*, *Penstemon whippleanus* (Plantaginaceae), *Pterospora andromedea* (Ericaceae ; figure 25), *Boechea lemmonii* (Brassicaceae), *Arnica cordifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, cet ensemble a la valeur d'une alliance, le **Berberido repentis-Caricion rossii** all. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Vaccinio scoparii-Arctostaphyletum uvae-ursi* nov.

4.4. Synthèse de la végétation basse vivace

La description des syntaxons herbacés intraforestiers nord-américains a donc été menée sur la base des tableaux 10 à 15 et a donné lieu à la définition de neuf alliances sur les dix-huit synthétisées dans le tableau 16. Ce tableau tente une synthèse plus large afin de préciser les relations synsystématiques entre celles-ci en ne retenant que les colonnes synthétiques par alliance (unités I à XVIII).

Une coupure majeure passe entre les unités XIV et XVII. Dans l'ensemble formé des unités I à XIV une coupure secondaire sépare deux sous-ensembles (I à IV d'un côté, VII à XIV d'un autre). Le premier de ces deux sous-ensembles rassemble six unités à valeur d'alliance, dont cinq déjà définies plus haut ; il a alors la valeur d'un ordre caractérisé par *Pyrola asarifolia*, *Geocaldon lividum* (Santalaceae), *Petasites frigidus* subsp. f., *Galium boreale*, *Clintonia uniflora* (Liliaceae), *Goodyera oblongifolia*, *Equisetum scirpoides*,



Mertensia paniculata (Boraginaceae), *Rubus parviflorus*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Tiarella trifoliata* subsp. *unifoliata* (Saxifragaceae), *Chimaphila umbellata* (figure 26), les *PYROLO ASARIFOLIAE-CORNETALIA CANADENSIS* ord. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Violo orbiculatae-Clintonion uniflorae* nov.



Figure 27. *Lycopodium americanus* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 505).



Figure 28. *Calamagrostis canadensis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 793).

En raison d'une forte différenciation floristique et biologique, on propose de subdiviser l'ensemble des unités VII à XIV en deux ordres. Le premier (unités VII à VIII) est caractérisé par de nombreux taxons et inclut diverses alliances :

- l'unité VII comme ***Thalictrum pubescentis-Solidaginion rugosae*** all. nov. hoc loco, à valeur de mégaphorbiaie, caractérisée par *Solidago rugosa*, *Galium palustre*, *G. asprellum*, *Carex stipata*, *C. crawfordii*, *C. echinata* subsp. *e.*, *Thalictrum pubescens*, *Dryopteris cristata*, *Juncus effusus*, *Euthamia graminifolia*, *Epilobium leptophyllum*, *Lycopodium uniflorum*, *L. americanum* (figure 27), *Sanguisorba canadensis*, *Chelone glabra* (Lamiaceae), *Myosotis laxa* *l., *Calamagrostis canadensis* (figure 28), *Glyceria striata*, *Trillium cernuum* (figure 29), *Ageratina altissima*..., *typus nominis hoc loco* : le *Veratro viridis-Onocleetum struthiopteridis* nov. ;
- l'unité XI comme ***Gymnocarpium disjuncti-Dryopteridion carthusianae*** all. nov. hoc loco, à valeur de mégaphorbiaie, caractérisée par plusieurs fougères, certaines partagées avec l'alliance précédente, dont *Gymnocarpium disjunctum*, *Osmundastrum cinnamomeum* (figure 30), *Thelypteris noveboracensis*, *Onoclea sensibilis* (Aspleniaceae ; figure 31), *typus nominis hoc loco* : le *Botrychio virginiani-Maianthemetum canadensis* nov. ; une végétation relevant très probablement aussi de cette alliance est aussi rapportée par Desponts et al. (2004, tableau A1, *Herbaceous plants*) ;
- l'unité V comme ***Oryzopsis asperifoliae-Apocynion androsaemifolii*** all. nov. hoc loco, caractérisée par *Apocynum androsaemifolium* (Apocynaceae), *Solidago nemoralis* subsp. *decemflora*, *Fragaria vesca* subsp. *americana*, *Gaultheria procumbens*, *Viola septentrionalis*, *Hypericum boreale*, *Pyrola americana*..., *typus nominis hoc loco* : le *Solidagini canadensis-Pteridietum latiusculi* nov. ;
- l'unité VIII comme ***Neottia cordatae-Gaultherion hispidulae*** all. nov. hoc loco, caractérisée par *Neottia cordata*, *Goodyera repens*, *Clintonia uniflora*, *typus nominis hoc loco* : le *Lycopodio annotini-Gaultherietum hispidulae* nov.



Cet ensemble des unités VII à VIII est un ordre fortement caractérisé par *Dryopteris carthusiana*, *Viola incognita* s. l., *V. renifolia*, *Eurybia macrophylla* (Asteraceae), *Lycopodium obscurum* (figure 32), *L. clavatum*, *Streptopus lanceolatus*, *Carex arctata*, *Solidago macrophylla*, *S. canadensis*, *Monotropa uniflora* (figure 33), *Huperzia lucidula* (figure 34), *Doellingeria umbellata* (Asteraceae), *Nabalus altissimus* (Asteraceae), *Trillium erectum*, *T. undulatum* (Melianthaceae ; figures 35 et 36), *Anaphalis margaritacea* (Asteraceae), *Agrostis scabra*, *Maianthemum racemosum* (figure 37), *Botrychium virginianum* (figure 38), *Malaxis unifolia* (Orchidaceae ; figure 39), *Osmunda claytoniana* (figure 40), *Tiarella cordifolia* (Saxifragaceae ; figure 41), *Mitchella repens* (Rubiaceae, figure 42)..., les **STREPTOPODO LANCEOLATI-EURYBIETALIA MACROPHYLLAE** ord. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : le *Thalictro pubescentis-Solidaginion rugosae* nov.



Figure 29. *Trillium cernuum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 645).



Figure 30. *Osmundastrum cinnamomeum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 793).

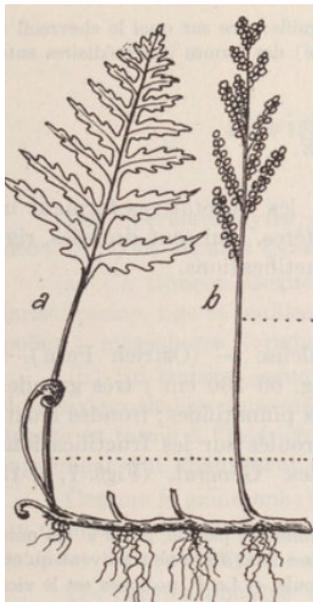


Figure 31. *Onoclea sensibilis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 133).

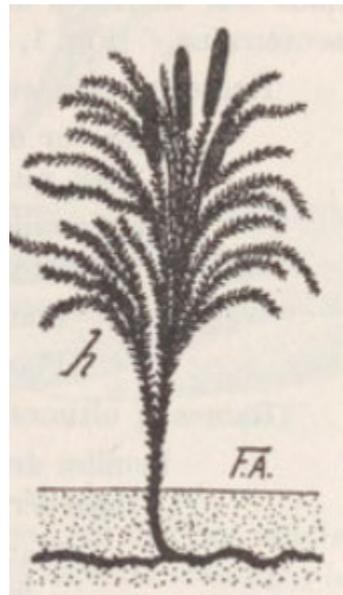


Figure 32. *Lycopodium obscurum* (noter le port
dendroïde) ; d'après Marie-Victorin (1935 : 107).

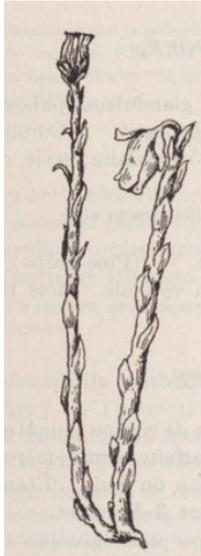


Figure 33. *Monotropa uniflora* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 433).



Figure 34. *Huperzia lucidula* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 107).



Figure 35. *Trillium erectum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 645).



Figure 36. *Trillium undulatum* (noter les tépales
ondulés) ; d'après Marie-Victorin (1935 : 645).



Figure 37. *Maianthemum racemosum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 651).

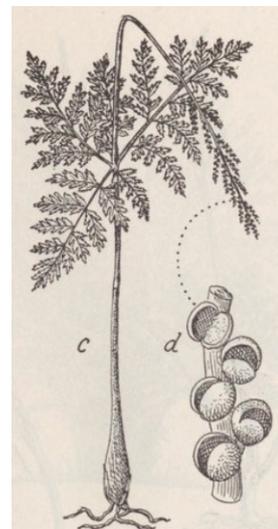


Figure 38. *Botrychium virginianum* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 121).



Le petit ensemble des unités IX à XIV comporte quatre alliances, dont trois déjà nommées plus haut ; seule l'unité IX reste à nommer en tant que ***Chamaedaphno calyculatae-Rhododendron canadensis* all. nov. hoc loco**, rassemblant des landes dérivées de tourbières bombées par assèchement, caractérisée ou différenciée des alliances voisines par plusieurs Ericaceae (*Rhododendron canadense*, *Chamaedaphne calyculata*, *Kalmia polifolia*, *Andromeda polifolia* subsp. *latifolia*), ainsi que *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *E. tenellum*, *Sarracenia purpurea*, *Maianthemum trifolium*. ; on reconnaît encore cette alliance chez Bubier (1991, tableau 1 : relevés 5 à 17) et dans la fiche dressée par Baldwin & Chapman (2017). Globalement, ces quatre unités forment un ordre caractérisé par *Rhododendron groenlandicum*, *Calamagrostis purpurascens*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium oxycoccos*, les **CORNO CANADENSIS-RHODODENDRETALIA GROENLANDICI ord. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco** : le *Chamaedaphno calyculatae-Rhododendron canadensis* nov.



Figure 39. *Malaxis unifolia* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 838).



Figure 40. *Osmunda claytoniana* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 123).

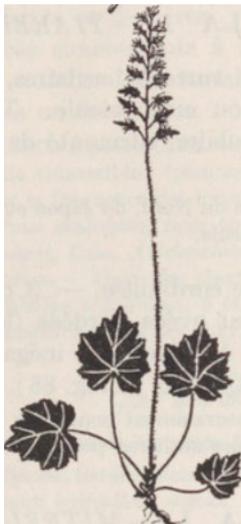


Figure 41. *Tiarella cordifolia* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 293).



Figure 42. *Mitchella repens* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 525).

Finalement tout l'ensemble des unités I à XIV peut être assimilé à une grande classe de végétation vivace basse nord-américaine intraforestière, les **CORNO CANADENSIS-LINNAEETEA AMERICANAE classis nov. hoc loco**, caractérisée par *Cornus canadensis* (figure 43), *Linnaea borealis* subsp. *americana*, *Rubus pubescens*, *Galium triflorum*, *Lycopodium annotinum*, *L. complanatum*, *Mitella nuda* (Saxifragaceae ; figure 44), *Vaccinium myrtilloides*, *Fragaria virginiana* subsp. *v.*, *Actaea rubra*..., ainsi que des taxons s'étendant sur deux des trois ordres : *Maianthemum canadense*, *Lysimachia borealis*, *Aralia nudicaulis* (Araliaceae), *Coptis trifolia* (Ranunculaceae), *Clintonia borealis*, *Oclemena acuminata* (Asteraceae), *Gaultheria hispidula* (Ericaceae), *Vaccinium angustifolium*, *Oxalis montana*, *Carex trisperma*..., *typus nominis hoc loco* : les *Streptopodo lanceolati-Eurybietalia macrophyllae nov.*

Il est intéressant de rapprocher cette végétation à *Cornus canadensis* et *Linnaea borealis* subsp. *americana* de sa vicariante scandinave où *C. suecica* (figure 22) remplace *C. canadensis* et *L. borealis* subsp. *b.* remplace la sous-espèce *americana*. Dans son tableau 1, Regel (1927, tableau 1 : relevés 367 à 407) en publie trente relevés permettant de dresser la liste synthétique suivante :

C. suecica V, *Vaccinium myrtillus* V, *V. vitis-idaea* III, *Gymnocarpium dryopteris* III, *Avenella flexuosa* *f. III, *Empetrum nigrum* *hermaphroditum III, *Solidago virgaurea* *lapponica III, *Equisetum sylvaticum* II, *Vaccinium uliginosum* II, *Epilobium angustifolium* II, *Lysimachia europaea* II, *Linnaea borealis* *b. I, *Lycopodium annotinum* I, *Pedicularis lapponica* I, *Melampyrum sylvaticum* I, *M. pratense* I, *Calluna vulgaris* I et des taxons de présence + et r

et de définir le *Vaccinio myrtilli-Cornetum suecicae ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : relevé 1112 du tableau 1 in Regel (1927, Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 4 hors texte).

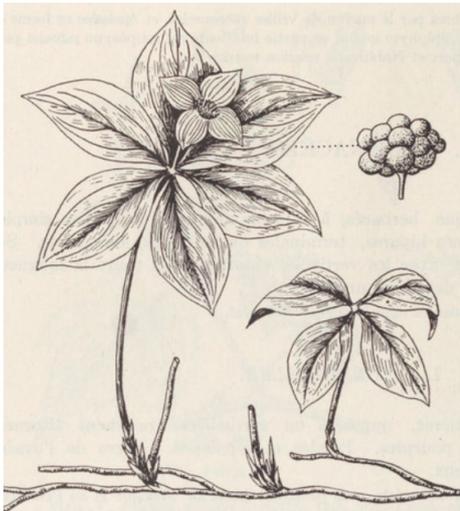


Figure 43. *Cornus canadensis* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 408).



Figure 44. *Mitella nuda* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 293).

4.5. Quelques autres végétations herbacées vivaces intraforestières

La végétation vivace du sous-bois du *Fraxino rubrae-Salicetum fragilis* québécois cité en 2.3 est bien différente de celle abordée dans les paragraphes précédents (d'après Lacoursière & Grandtner, 1972, tableau XXXV, sur cinq relevés) :

- combinaison caractéristique : *Onoclea sensibilis* V, *Stachys tenuifolia* V, *Thalictrum pubescens* V, *Amphicarpaea bracteata* (Fabaceae) V, *Cicuta maculata* IV, *Geum canadense* IV, *Circaea canadensis* *quadrisulcata III, *Heracleum maximum* III, *Agrimonia gryposepala* III, *Lysimachia terrestris* III, *Woodwardia areolata* (figure 45) II, *Carex deweyana* II, *C. crinita* II, *Symplocarpus foetidus* (Araceae) II, *Iris versicolor* II, *Chelone glabra* II, *Eutrochium maculatum* (Asteraceae) II,
- autres taxons : *Lythrum salicaria* V, *Mentha canadensis* IV, *Convolvulus sepium* IV, *Galium palustre* IV, *Lycopus uniflorus* II, *Equisetum palustre* II, *E. fluviatile* II, *Elymus virginicus* II, *Caltha palustris* II, *Epilobium angustifolium* II, *Carex rostrata* II, *C. stipata* I, *Myosotis laxa* *I. I, *Epipactis helleborine* I, *Arisaema triphyllum* (Araceae) I, *Euthamia graminifolia* I.



Il s'agit d'une association très originale de mégaphorbiaie intraforestière, le *Thalictro pubescentis-Onocleetum sensibilis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée du relevé 4 du tableau XXXV in Lacoursière & Grandtner (1972, *Nat. Can.* 99 (5) : 503). L'injection de cette colonne synthétique dans le tableau 16 montre que cette association possède des liens synfloristiques avec les alliances IV et VII, surtout la VII puisque la colonne IV est liée à la Colombie-Britannique, donc à l'opposé du Québec. Ces deux alliances hygrophiles paraissent vicariantes l'une de l'autre dans ces régions ; d'ailleurs elles partagent *Onoclea struthiopteris*, *Geum macrophyllum*, *G. rivale*, *Mentha arvensis*, *Heracleum maximum*, *Platanthera dilatata*. Mais ce qui les distingue floristiquement est nettement plus fort que ce qui les rapproche. De telles mégaphorbiaies sont citées aussi de Saint-Pierre-et-Miquelon (Muller & Etcheberry, in Muller, 2006).



Figure 45. *Woodwardia areolata* ;
d'après Marie-Victorin (1935 : 133).

L'association herbacée subordonnée au *Nyssa sylvaticae-Aceretum rubri* décrit en 2.3 (tableau 5 des auteurs) est ainsi constituée :

Maianthemum canadense V, *Symplocarpus foetidus* V, *Rubus hispidus* IV, *Carex retroflexa* III, *C. intumescens* II, *C. debilis* **rudgei* II, *C. stricta* II, *Solidago caesia* II, *Thalictrum pubescens* II, *Dryopteris cristata* II, *D. intermedia* II, *Thelypteris palustris* II, *Athyrium angustum* II, *Platanthera lacera* II, *Arisaema triphyllum* I, *Aralia nudicaulis* I, *Juncus effusus* I, *Osmunda regalis* I, *Melampyrum lineare* I et des taxons de présence +,

décrivant le *Symplocarpo foetidi-Maianthemetum canadensis* ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : relevé B de la *Rubus union* du tableau V in Cain & Penfound (1938, *Am. Midl. Natur.* 19 : 398, en remplaçant *Unifolium canadense* par *Maianthemum c.* et *Spathyema foetida* par *Symplocarpus foetidus*), à rapprocher du *Thalictro pubescentis-Solidaginion rugosae* (tableau 16 : unité VII).

5. Conclusion

Cette contribution à une ordination synsystématique des forêts nord-américaines a donc apporté de nombreuses unités nouvelles :

* pour la végétation arborescente

Populo tremuloidis-Piceetalia laxae avec six alliances (*Piceion banksiano-marianae*, *Aceri spicati-Abietion balsameae*, *Fraxino nigrae-Alnion rugosae*, *Betulo mandshuricae-Piceion laxae*, *Pino engelmannii-Pseudotsugion glaucae*, *Piceo laxae-Abietion lasiocarpae*), *Piceetalia sitchensii-engelmannii* avec deux alliances (*Thujo plicatae-Tsugion heterophyllae* et *Populo tristis-Acerion douglasii*) ;



* pour la végétation arbustive

Corylo cornutae-Diervillea loniceræ avec *Corno alternifoliae-Loniceretalia canadensis* incluant quatre alliances (*Hydrangeo arborescentis-Lonicerion canadensis*, *Salicion discolori-lucidæ*, *Lonicero canadensis-Corylion cornutæ*, *Ilici mucronatæ-Kalmion angustifoliae*), un ordre non défini pour le *Rho typhinae-Diervilleion loniceræ*; *Roso sayi-Amelanchieretea alnifoliae* avec *Oplopanaco horridi-Rhododendretalia menziesii* incluant deux alliances (*Frangulo purshianae-Gaultherion shallon*, *Rhododendro menziesii-Alnion sinuatae*), *Roso sayi-Amelanchieretalia alnifoliae* (incluant le *Shepherdio canadensis-Juniperion depressæ*); dans une classe non définie *Salicetalia acutifolio-alaxensis*; plus une alliance non placée, le *Viburno edulis-Lonicerion involucretae*;

* pour la végétation vivace basse

Corno canadensis-Linnaeetea americanae avec *Pyrolo asarifoliae-Cornetalia canadensis* incluant cinq alliances (*Vaccinio cespitosi-Arctostaphylion uvæ-ursi*, *Violo orbiculatae-Clintonion unifloræ*, *Trillio ovati-Polystichion muniti*, *Veratro viridis-Vaccinion membranacei*, *Rhododendro groenlandici-Vaccinion vitis-idaeae*), *Streptopodo lanceolati-Eurybietalia macrophyllæ* incluant quatre alliances (*Thalictro pubescentis-Solidaginion rugosæ*, *Gymnocarpio disjuncti-Dryopteridion carthusianae*, *Oryzopsis asperifoliae-Apocynion androsaemifolii*, *Neottio cordatae-Gaultherion hispidulae*), *Corno canadensis-Rhododendretalia groenlandici* incluant quatre alliances (*Chamaedaphno calyculatae-Rhododendron canadensis*, *Linnaeo americanae-Aralion nudicaulis*, *Gaultherio hispidulae-Vaccinion angustifolii*, *Linnaeo americanae-Empetrion hermaphroditi*); une alliance non placée, le *Berberido repentis-Caricion rossii*.

Sans aucun doute, ce schéma évoluera après l'apport attendu de nouvelles données. Notamment un petit point sera à revoir, la place des landes (*Vaccinio cespitosi-Arctostaphylion uvæ-ursi*, *Rhododendro groenlandici-Vaccinion vitis-idaeae*, *Corno canadensis-Rhododendretalia groenlandici*) au milieu d'un synsystème herbacé plutôt porté par les cryptophytes. En Europe, la tendance est en effet de séparer ces deux types de végétation dans des classes distinctes; mais il est prématuré de faire de même en Amérique du Nord.

Il me reste à espérer découvrir un jour cette prodigieuse végétation nord-américaine assez peu étudiée par les écologues locaux, plus phytoécologues que phytosociologues.

Bibliographie / Webographie

- Anseau C. & Grandtner M.M., 1986. Énumération des groupements végétaux de trois secteurs forestiers des cantons de l'Est, Québec; 1 - Groupements périforestiers. *Documents phytosociologiques*, n. s., X (1) : 1-75.
- Anseau C. & Grandtner M.M., 1988. Énumération des groupements végétaux de trois secteurs forestiers des cantons de l'Est, Québec; 2 - Groupements forestiers. *Documents phytosociologiques*, n. s., XI : 1-55.
- Baldwin K. & K. Chapman K., 2017. *Picea mariana / Rhododendron groenlandicum – Kalmia angustifolia / Sphagnum* spp., Sault Ste. Marie (Ontario) Canada. In *Classification nationale de la végétation du Canada* produit le 12 décembre 2017, Association de la classification nationale de la végétation du Canada, CNVC00282, <http://cnvc-cnvc/ca> [26/07/2025].
- Barbour M.G., 1988. Californian Upland Forests and Woodlands. In M.G. Barbour & W.D. Billings, *North American Terrestrial Vegetation*, Cambridge University Press : 131-164.
- Béguin C., Grandtner M.M. & Gervais C., 1995. Groupements végétaux côtiers du Saint-Laurent près de Cap-Rouge, Québec (Canada). *Documents phytosociologiques*, n. s., XV : 183-203.
- Bliss L.C., 1988. Arctic tundra and Polar Desert Biome. In M.G. Barbour & W.D. Billings, *North American Terrestrial Vegetation*, Cambridge University Press : 1-32.
- Bliss L.C. & Cantlon J.E., 1957. Succession on river alluvion in northern Alaska. *The American Midland naturalist* 58 : 452-569.
- Blouin J.-L., 1970. *Étude des tremblais du bas Saint-Laurent*. Thèse Université Laval, Québec, non publiée.
- Blouin J.-L. & Grandtner M.M., 1971. Étude écologique et cartographie de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 6 : 1-371.
- Bosseaux M.E., 1965. Végétation et flore des îles Saint-Pierre-et-Miquelon, 2. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée* 12 (4-5) : 194-210.



- Bouchard A., 1970. *The phytosociology of the northern conifer-hardwoods of the Appalachian foothills in southern Quebec*. Ph D thesis, McGill University, Montréal, 111 p. et annexes.
- Bournérias M., 1972. Voyage naturaliste au Nouveau Québec, I - La végétation au sud du 55° parallèle. *Science et Nature* 109 : 17-27.
- Bubier J.L., 1991. Patterns of *Picea mariana* (Black Spruce) growth and raised bog development in Victory Basin, Vermont. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 118 (4) : 399-411.
- Cain S.A. & Penfound W.T., 1938. *Aceretum rubri*: the red mapple swamp forest of central Long Island. *The American Midland naturalist* 19 : 390-416.
- Damman A.W.H., 1964. Some forest types of central Newfoundland and their relation to environmental factors. *Forest Science Monographs* 8 : 1-62.
- Damman A.W.H., 1977. Geographical changes in the vegetation pattern of raised bogs in the Bay of Fundy region of Maine and New Brunswick. *Vegetatio* 35 (3) : 137-151.
- Damman A.W.H., 1980. Ecological and floristic trends in ombrotrophic peat bogs of eastern north America. *Colloques phytosociologiques VII, La végétation des sols tourbeux* : 61-77.
- Dansereau P., 1959. *Phytogeographia Laurentiana, II - The principal plant associations of the Saint Lawrence valley*. *Contributions de l'Institut botanique de l'Université de Montréal* 75 : 1-147.
- Desponts M., Brunet G., Bélanger L. & Bouchard M., 2004. The eastern boreal old-growth balsam fir forest: a distinct ecosystem. *Canadian Journal of botany* 82 : 830-849.
- Elliot-Fisk D.L., 1988. The Boreal Forest. In M.G. Barbour & W.D. Billings, *North American Terrestrial Vegetation*, Cambridge University Press : 33-62.
- Foucault B. (de), 2020. Éloge du paradigme synusial : alternative à la classification phytosociologique de la végétation forestière européenne, ouest-asiatique et nord-africaine. *Evaxiana* 7 : 5-248.
- Foucault B. (de), 2022. Nouvelles considérations phytosociologiques sur la végétation de la Grèce. *Carnets botaniques* 109 : 1-27, <https://doi.org/10.34971/Q6KD-W822>.
- Foucault B. (de), 2023a. Un printemps botanique et phytosociologique au pays du Matin calme (fin mars et avril 2023). *Carnets botaniques* 156 : 1-34, <https://doi.org/10.34971/spy7-vw87>.
- Foucault B. (de), 2023b. Contribution à la connaissance de la végétation forestière de l'Asie nord-orientale selon le paradigme synusial. *Carnets botaniques* 163 : 1-18, <https://doi.org/10.34971/VHBV-Q853>.
- Foucault B. (de), 2024a. Nouveaux regards sur la végétation des forêts chiliennes et formations associées. *Carnets botaniques* 178 : 1-36, <https://doi.org/10.34971/W983-T852>.
- Foucault B. (de), 2024b. La végétation hydrophile à hygrophile de l'Ader Doutchi (République du Niger). *Carnets botaniques* 213 : 1-16, <https://doi.org/10.34971/ZRPA-8689>.
- Foucault B. (de), 2025a. Nouvelles approches phytosociologiques de la végétation africaine. *Carnets botaniques* 248 : 1-25, <https://doi.org/10.34971/MRN1-NJ46>.
- Foucault B. (de), 2025b. Quelques nouvelles définitions de végétations forestières algériennes. *Carnets botaniques* 257 : 1-5, <https://doi.org/10.34971/W5BC-PC73>.
- Foucault B. (de) & Catteau E., 2015. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Epilobietea angustifolii* Tüxen & Preising in Tüxen 1950. *Journal de botanique de la Société botanique de France* 70 : 63-88.
- Franklin J.F., 1988. Pacific Northwest Forests. In M.G. Barbour & W.D. Billings, *North American Terrestrial Vegetation*, Cambridge University Press : 103-130.
- Gagnon G. & Grandtner M.M., 1973. Étude éco-dynamique des tremblais de la section laurentienne. *Mémoires du ministère des Terres et Forêts du Québec* 14 : 1-131.
- Gauthier L., Dumont M.-C. & Grandtner M.M., 1986. Soil-vegetation relationships on a cobby limestone floodplain, Anticosti island, Québec. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 55 (3) : 385-402.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1984. Sur les forêts sclérophylles de chêne et de pin maritime des dunes atlantiques françaises. *Documents phytosociologiques*, n. s., VIII : 219-231.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1985. La mégaphorbiaie à *Sanguisorba canadensis*, élément remarquable de la zonation végétale soumise aux marées d'eau douce des berges du fleuve Saint-Laurent (Québec, Canada). *Colloques phytosociologiques XII, séminaire Mégaphorbiaies* : 161-173.
- Gillet F., de Foucault B. & Julve Ph., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea* 46 : 315-340.
- Hall Th.F. & Penfound W.T., 1939. A phytosociological study of a cypress-gum swamp in southeastern Louisiana. *The American Midland naturalist* 21 (3) : 378-395.





- Klinka K., Krestov P.V. & Chourmouzis C., 2002. Classification and ecology of the mid-seral *Picea mariana* forests of British Columbia. *Applied Vegetation Science* 5 : 227-236.
- Krestov P.V., Klinka K., Chourmouzis C. & Kahayara G., 2000 Classification of mid-seral black spruce forests ecosystems of northern British Columbia, full report. *Scientia Silvica* 26 : 1-88.
- Lacoursière E. & Grandtner M.M., 1971. Contribution à l'étude écologique de la végétation riparienne de l'île d'Orléans. *Le Naturaliste canadien* 98 (3) : 443-459.
- Lacoursière E. & Grandtner M.M., 1972. Les groupements végétaux ripariens entre Sainte-Famille et la pointe d'Argentenaye, île d'Orléans, Québec. *Le Naturaliste canadien* 99 (5) : 469-507.
- Locky D.A., Bayley S.E. & Vitt D.H., 2005. The vegetational ecology of black spruce swamps, fens, and bogs in southern boreal Manitoba, Canada. *Wetlands* 25 (3) : 564-582.
- Marie-Victorin Frère, 1935. *Flore laurentienne*. Imprimerie de la Salle, Montréal, 917 p.
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, 2023. *Étages de végétation du Québec méridional*. Québec, 295 p.
- Muller S., 2006. *Conservation de la biodiversité à Saint-Pierre-et-Miquelon, rapport de mission dans l'archipel du 15 au 29 juillet 2006*. Ministère de l'Écologie et du Développement durable et Université Paul-Verlaine (Metz), 33 p.
- 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>.
- Nicholson B., 1993. *The wetlands of Elk Island National Park: vegetation, development, and chemistry*. Ph D thesis, University of Alberta, Edmonton, 166 p.
- Payette S. & Filion L., 1975. Écologie de la limite septentrionale des forêts maritimes, baie d'Hudson, Nouveau-Québec. *Le Naturaliste canadien* 102 : 783-802.
- Peet R.K., 1988. Forests of the Rocky Mountains. In M.G. Barbour & W.D. Billings, *North American Terrestrial Vegetation*, Cambridge University Press : 63-101.
- Penfound W.T. & Howard J.A., 1940. A phytosociological study of evergreen oak forest in the vicinity of New Orleans, Louisiana. *The American Midland naturalist* 23 : 165-174.
- Regel C., 1927. Die *Cornus suecica*-Assoziationen von Nordeuropa. *Veröffentlichungen der Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich* 4 : 103-122.
- Rivas-Martínez S., Sánchez Mata D. & Costa M., 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). *Itinera Geobotanica* 12 : 1-316.
- Vitt D.H., Achuff P. & Andrus R.E., 1975. The vegetation and chemical properties of patterned fens in the Swan Hills, north central Alberta. *Canadian Journal of botany* 53 : 2776-2795.
- Wali M.K., 1969. *Vegetation-environment relationships of sub-boreal spruce zone ecosystems in British Columbia*. Thèse, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, 281 p.
- Warder M., 1970. *The phytosociology of boreal forest inclusions in Southern Ontario and Quebec*. McGill University, Montreal.
- Wells E.D., 1976. *A classification of peatlands in eastern Newfoundland*. Thèse, St. John's, Newfoundland, 201 p.