

Note de recherche forestière n^o 55

L'identification des stations forestières de la Haute Côte-Nord. Méthodologie et synthèse générale

Madeleine CAUBOUÉ et Jacques TREMBLAY¹

F.D.C. 542(047.3)(714)
L.C. SD 387 .S53

Résumé

La classification des stations forestières de la Haute Côte-Nord a été faite à partir d'un inventaire sur le terrain, inventaire qui comprend les caractéristiques du milieu et de la végétation. Nous avons tout d'abord défini les types forestiers avec le logiciel *TWINSpan*. Les stations forestières ont ensuite été établies en comparant les types forestiers aux variables du milieu à l'aide d'analyses statistiques. Les critères de classification des stations sont liés au climat, au dépôt de surface, à l'eau du sol, à la structure du peuplement et à sa composition floristique. Des critères d'aménagement sont mis au point dans le but de fournir au forestier les informations nécessaires à une exploitation de la forêt qui conserve le potentiel du territoire et protège l'environnement.

Mots-clés : station forestière, type forestier, site, Côte-Nord, critère d'aménagement.

Abstract

The classification of the Upper North Shore forest stations. Methodology and general synthesis. The classification of the Upper North Shore forest stations is elaborated from a field inventory that includes environmental and vegetation characters. Forest types were first defined using the *TWINSpan* software. Forest stations were then established by comparing forest types with environmental variables using statistical analyses. Forest station classification criteria are linked to climate, surface deposit, soil water, stand structure, and floristic composition. Management criteria are developed to give foresters the information necessary for a forest exploitation that preserves the potential of the territory and protects the environment.

Key-words : forest station, forest type, site, North Shore, management criteria.

Introduction

Le but de cette étude est de produire un guide pratique permettant d'identifier les principales stations forestières de la Haute Côte-Nord. Toute la région de la Côte-Nord est caractérisée par un climat rude et par l'abondance de sols minces sur roc. Les sols minces constituent une limitation sérieuse à la croissance de la forêt, à son exploitation et à sa remise en production. Néanmoins, elle sera différente selon que l'on dispose de 90, 50 ou 10 cm de dépôt minéral sur roc. La connaissance préalable des limitations et des contraintes à l'exploitation forestière devient primordiale afin de choisir la méthode d'exploitation et les interventions sylvicoles qui assureront la rentabilité de la récolte et la remise en production du territoire.

Les stations sont donc classifiées selon les caractéristiques de la végétation mais aussi selon les caractéristiques physiques et les contraintes à l'exploitation forestière. Initialement, le projet ne visait que les stations forestières sur sols minces mais nous l'avons étendu à l'ensemble des dépôts dominants afin de bien traduire la variabilité de la région.

Dès 1969, Lafond proposait pour une partie de cette région les *Notes pour l'identification des types forestiers des concessions de la Québec North Shore Paper Company*. Le but de ce document était « de fournir les notions nécessaires pour l'identification des types de forêts, selon leur productivité, en se servant de la végétation forestière » (LAFOND 1969). Le lecteur trouvera dans *Les stations forestières de la Haute Côte-Nord. Guide pratique pour l'identification des stations forestières à maturité* (CAUBOUÉ et TREMBLAY 1993) les descriptions complètes des stations et les clés qui permettent de les identifier sur le terrain ou à partir d'une carte écologique appropriée. La figure 1 localise les territoires inventoriés.

1 Respectivement *Ph.D.* et *ing.f.*, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO).

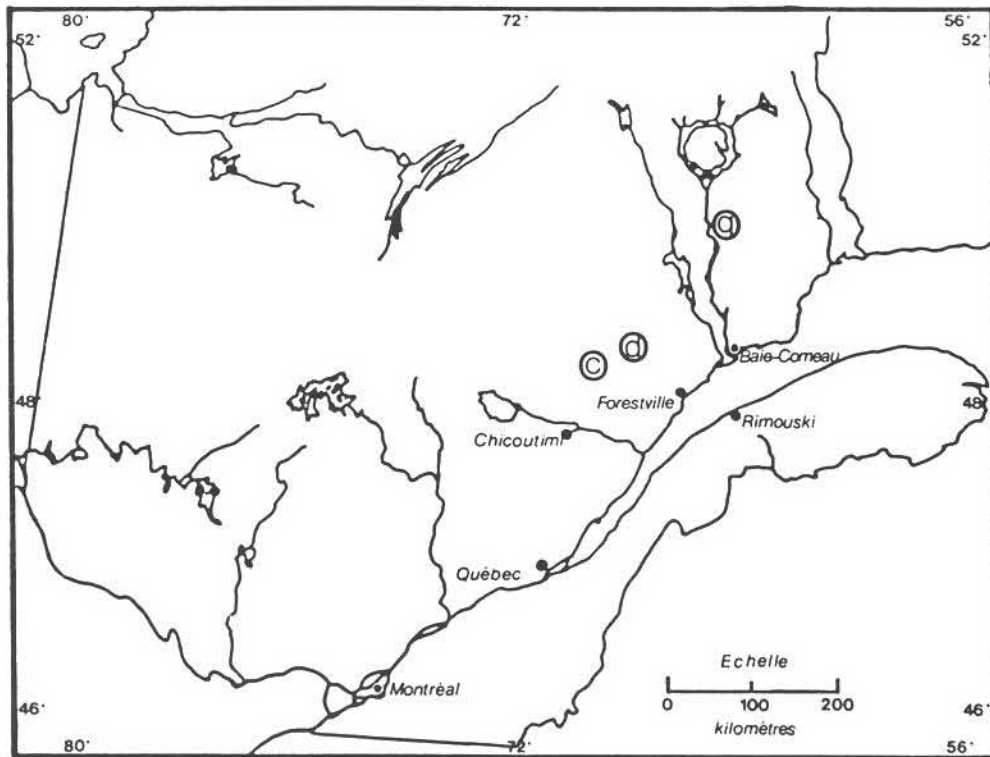


Figure 1. Localisation des secteurs inventoriés
 c) Stone-Consolidated inc.
 d) Daishowa inc.
 q) Corporation QUNO.

Définitions

Devant la grande confusion qui règne dans l'emploi des termes, nous croyons utile de préciser le sens que nous avons donné à **station forestière**, **type** et **site forestier**.

La **station forestière** est une « étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée, sol). Une station forestière justifie, pour une essence déterminée, une sylviculture précise, avec laquelle on peut espérer une productivité comprise entre des limites connues » (DELPECH *et al.* 1985). Cette définition suppose donc à un même endroit que l'on puisse avoir une succession de stations forestières dans le temps puisqu'elle exige une homogénéité dans la structure du peuplement et sa composition. Cependant, nous n'avons pas traité l'aspect dynamique de la végétation dans le cadre de ce projet.

Le **type forestier** est l'ensemble des espèces végétales de la station forestière. Il est caractérisé par une structure verticale (occupation des strates arborescentes, arbustives, herbacées, muscinale et lichénique) et une composition floristique (dominance de certaines espèces ou groupe d'espèces) particulières.

Le **site** est l'ensemble des éléments physiques de la station forestière. Il s'agit du climat, du dépôt et du drainage. On peut aussi y ajouter la pente, la situation topographique et les caractéristiques de l'humus. La plupart des éléments du site sont des éléments relativement permanents. À la limite, le site et la station sont synonymes, cette dernière ne devenant forestière que lorsqu'elle supporte une forêt. Le mot site est plus restrictif et convient bien pour caractériser le milieu physique en évitant toute ambiguïté.

La station forestière est donc caractérisée par un type forestier et un site.

La difficulté dans la définition des stations forestières réside dans le niveau de détail que l'on doit accorder aux sites et aux types forestiers pour éviter une explosion du nombre de stations forestières. Comme le mentionne la définition initiale de station forestière (DELPECH *et al.*, *op. cit.*), le niveau d'homogénéité est aussi établi en fonction des objectifs poursuivis (sylviculture précise et productivité entre des limites connues).

Méthodologie

Inventaire

Durant les deux étés d'inventaire, nous avons délimité 914 places échantillons sur l'ensemble du territoire. Nous avons intégré à notre étude les 385 places échantillons mesurées dans la région par le Cadre écologique forestier (MFO). Ces données sont analysées en même temps que nos propres informations. L'utilisation de cet inventaire qui s'étend plus au nord nous permet un degré de généralisation que notre inventaire à lui seul n'aurait pas permis. Rappelons cependant que l'inventaire du Cadre écologique forestier ne comporte pas d'inventaire de régénération. Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé les 650 places échantillons de la forêt à maturité.

Dans une première étape, nous avons localisé les places échantillons à partir des photographies aériennes à l'infrarouge, des cartes topographiques ou des cartes forestières fournies par les compagnies en cause. Ces cartes nous ont donné la localisation des chemins ainsi que les territoires et les années de coupe.

Une reconnaissance sur le terrain nous a permis d'évaluer l'accessibilité par camion des virées planifiées et de compléter cette planification.

Le long des virées, les places échantillons furent distribuées systématiquement tous les 100 ou 150 m selon la variabilité de la virée.

La place échantillon est circulaire et couvre 400 m². À l'intérieur et selon l'axe de la virée, sont établies 10 placettes de régénération de 1,13 m de rayon (4 m²). Elles permettent la prise de données pour établir les coefficients de distribution et les nombres de tiges à l'hectare.

Nous avons recueilli les données selon les normes du Cadre écologique forestier. Les données d'épaisseur sont calculées à partir de cinq sondages à l'intérieur de la place échantillon. La position des sondages est dans le sens de la virée aux première, troisième, cinquième, septième et neuvième placettes de régénération.

La régénération est inventoriée dans les dix placettes, soit sur une superficie totale de 40 m² par place échantillon.

Un dénombrement est fait dans les première, cinquième et dixième placettes tandis que dans les autres, seule la présence ou l'absence est notée. Dans les deux cas, ces informations sont recueillies individuellement pour chaque essence et divisées par classe de hauteur.

Dans les dix placettes, les tiges commerciales (DHP \geq 9 cm) sont dénombrées tout comme les souches dans le cas d'une forêt exploitée. La dernière opération consiste à estimer le pourcentage de semis constituant la régénération.

Analyse écologique de base

L'élaboration d'un guide des stations forestières comprend deux grandes phases. La première est l'analyse écologique de base qui vise à définir les **unités écologiques**. La deuxième correspond au transfert de technologie, c'est-à-dire à l'élaboration proprement dite du guide. Elle s'accompagne d'une certaine simplification et généralisation des résultats scientifiques selon les objectifs poursuivis.

L'unité écologique correspond à la notion de groupement végétal pour certains, d'association végétale pour d'autres. C'est l'unité « scientifique » qui précède la station forestière. Elle est caractérisée par une certaine composition floristique et des conditions relativement précises du milieu.

L'unité écologique présente un niveau de détail et de précision plus élevé que la station forestière. La définition des unités écologiques est la partie la plus délicate, la plus longue et la plus importante de tout ce projet. C'est sur elle que repose toute la valeur des stations forestières.

La figure 2 présente les différentes étapes de cette analyse. Dans une première étape, nous avons établi les groupes écologiques et les unités écologiques provisoires. Un retour sur le terrain nous a permis de vérifier cette classification provisoire, de l'épurer et de mettre en évidence les éléments écologiquement valables et déterminants. Ceci nous a permis aussi de comprendre la nature véritable de certaines données d'inventaire et de répondre à la plupart des questions que nous nous posions durant le processus d'analyse. Par la suite, nous avons repris ces analyses pour établir les unités écologiques définitives.

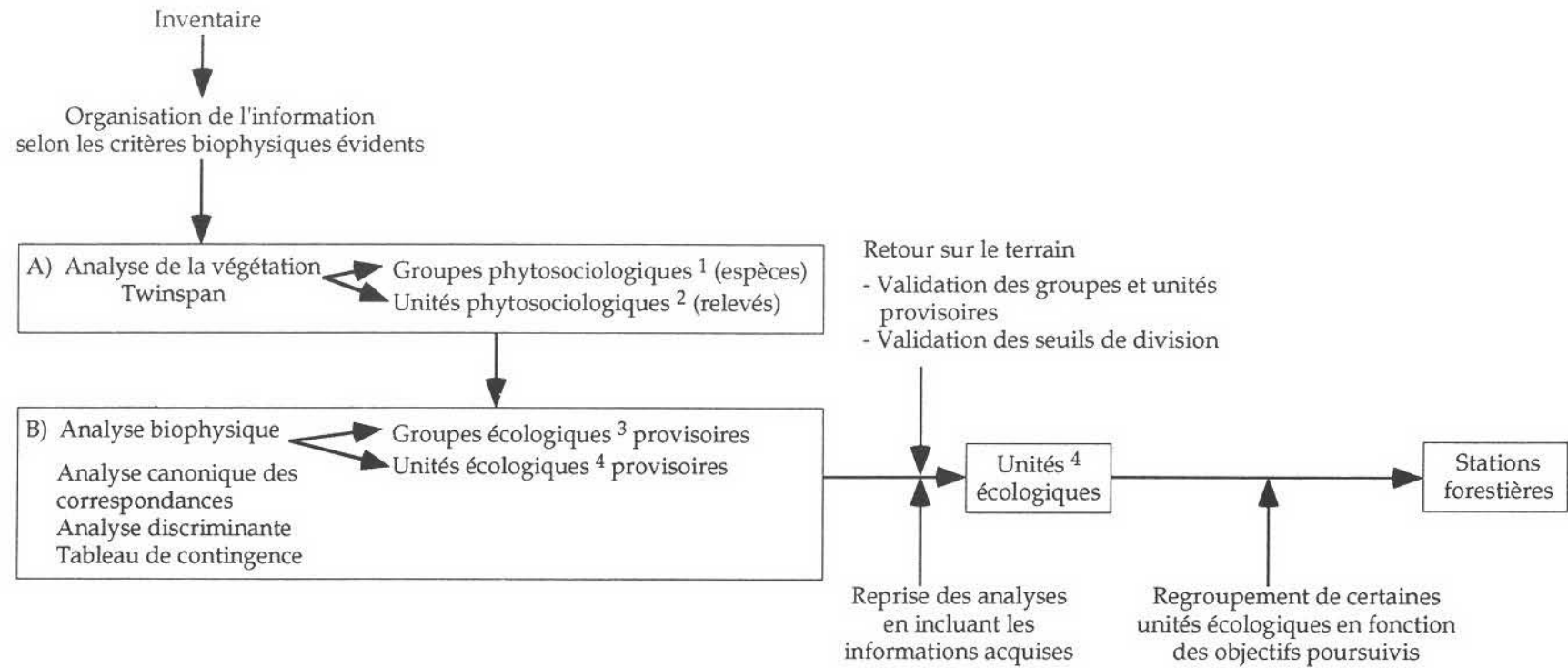
L'analyse de la végétation a été faite avec le logiciel *TWIN-SPAN* (HILLS 1979). Elle nous donne les unités et les groupes phytosociologiques.

Un premier regroupement des unités phytosociologiques a lieu sur la base de caractéristiques écologiques permanentes (dépôt, drainage, etc.) et de caractéristiques forestières (quantité de régénération, nombre de tiges à l'hectare, etc.). Nous obtenons alors un nombre plus restreint de groupes de relevés qui sont les unités écologiques. Elles présentent une certaine homogénéité biophysique.

Ces unités écologiques sont établies en comparant la végétation et les variables du milieu à l'aide d'analyses à une ou plusieurs variables. Nous avons utilisé l'analyse canonique des correspondances (TER BRAAK 1988), l'analyse discriminante et l'analyse des tableaux de contingence.

Transfert de technologie

Pour définir les stations forestières présentées dans le guide pratique, nous avons procédé à un regroupement des unités écologiques. Ce groupement a été fait en tenant compte des objectifs poursuivis. Il est minimal et il sera certainement possible d'en établir d'autres après avoir utilisé le guide.



1 Groupe phytosociologique: ensemble d'espèces qui vivent ensemble.

2 Unité phytosociologique: ensemble de relevés ayant une végétation semblable.

3 Groupe écologique: ensemble d'espèces qui vivent ensemble et indicatif des conditions du milieu.

4 Unité écologique: ensemble de relevés présentant des caractéristiques biophysiques semblables.

Dans le guide pratique, la description des stations est présentée par blocs de stations ayant un caractère écologique commun et permanent dont l'impact est évident sur l'exploitation et l'aménagement de la forêt. Il s'agit ici de la nature et de l'épaisseur du dépôt. Cette partition basée sur un critère simple permet à l'utilisateur de travailler avec un nombre restreint de stations.

Chaque bloc de station est précédé de clés dichotomiques dont certains éléments proviennent de la dichotomie fournie par *TWINSPAN*. Nous appelons aussi ces blocs de stations, des **mini-guides**.

Chaque description de station est accompagnée de critères d'aménagement qui sont les éléments de prise de décision du forestier. Ces critères sont définis à partir des limites et amplitudes régionales. Il s'agit des limitations du potentiel forestier, de la fragilité et de la régénération.

Les **limitations** à la croissance des forêts concernent le milieu physique. Elles sont énumérées, puis expliquées si nécessaire dans la rubrique « Analyse ». Dans la plupart des cas, elles concernent l'épaisseur, l'eau et la fertilité du sol. L'altitude est une limitation climatique.

Le **potentiel forestier** est un critère auquel il serait intéressant, pour chacune de ses classes, d'associer une productivité mesurée. Nous avons défini cinq classes de potentiel forestier: nul, faible, moyen, bon et très bon.

Le potentiel forestier a été établi pour chaque station à partir d'un système de pointage qui essaye de refléter les conditions de croissance de la forêt imposées par le milieu physique. Le climat, l'eau et la fertilité du sol interviennent.

Dans la mesure du possible, les stations forestières doivent être définies à l'intérieur d'une seule région écologique, c'est-à-dire d'un climat régional. Cependant, l'altitude modifie de façon importante ce climat et l'on doit en tenir compte dans le potentiel forestier.

L'eau du sol est exprimée par le drainage et le régime hydrique. On accorde généralement les meilleurs potentiels au drainage bon à modéré (2-3). Le résultat de nos travaux nous montre que sur la Côte-Nord, avec la grille de drainage que nous avons utilisée, le drainage rapide à bon (1-2) donne d'excellents potentiels. Il faut souligner que le drainage 1 est souvent attaché à des sols pierreux. De plus, un écoulement latéral de l'eau (*seepage*) augmente le potentiel forestier du site. Le potentiel est d'autant augmenté que l'eau est chargée d'éléments nutritifs. Cet écoulement latéral de l'eau est très fréquent sur la Haute Côte-Nord. Son intensité est variable et l'apport en éléments nutritifs aussi. Cet apport devient appréciable en bas d'une longue pente régulière. Ce phénomène est particulièrement important dans le cas des sols très minces où l'on peut observer un ruissellement de l'eau sur l'assise rocheuse même très haut dans la pente.

La fertilité du sol est conditionnée par l'épaisseur du dépôt, sa texture, sa pierrosité et, comme nous venons de le souligner, par l'écoulement latéral de l'eau.

En nous basant sur le fait que l'épinette noire peut trouver son maximum de développement avec 60 cm de dépôt minéral, nous avons considéré que les épaisseurs des dépôts 1AY (till de 50 à 100 m) et 1A (till > 1 m) ne sont pas une limitation pour le potentiel forestier et peuvent être analysés ensemble. Les dépôts très minces (0 à 25 cm) et minces (1AM, till de 25 à 50 cm) constituent une limitation plus ou moins forte à la croissance des arbres. On admet généralement que les sols à texture grossière sont moins fertiles que les sols à texture fine. Sur le territoire qui nous intéresse, les tills ont une texture relativement uniforme de loam sableux et de sable loameux. Les dépôts fluvio-glaciaires présentent une texture plus grossière de sable. L'évaluation du potentiel tient compte de ces différences.

Il y a cependant dans l'évaluation du potentiel un aspect dont nous n'avons pas tenu compte, qui est l'épaisseur de l'humus. Un humus très épais retient une quantité importante d'éléments nutritifs. Selon LAFOND (1966), un humus de plus de 20 cm peut occasionner une déficience en éléments nutritifs. En forêt boréale, les éléments sont libérés lentement par les micro-organismes mais le feu les libère brusquement en brûlant l'humus. Le processus est très différent dans le cas d'une coupe. Avec l'âge, l'humus s'accumule et il peut y avoir une certaine perte de fertilité.

La **fragilité** de la station est exprimée par les cinq classes suivantes: faible, modérée, modérément élevée, élevée et très élevée.

Cette fragilité est établie à partir de l'épaisseur du sol minéral, de sa texture, de l'eau disponible et du type d'alimentation en eau.

Nous avons procédé par pointage pour établir la fragilité. Dans le cas des stations les plus délicates, nous avons trouvé utile d'ajouter une analyse écologique des impacts possibles de l'exploitation.

La **quantité de régénération** préétablie est évaluée selon trois classes à partir des coefficients de distribution (c.d.) en essences résineuses.

La régénération est qualifiée de *suffisante* lorsque le c.d. est de 100 p. 100. Elle est qualifiée de *théoriquement suffisante* lorsque le c.d. de la régénération résineuse est supérieur de 25 p. 100 au c.d. en tiges marchandes de la station. Elle est *insuffisante* dans les autres cas. La correction de 25 p. 100 fait suite aux travaux de RUEL (1989) qui montrent qu'une coupe avec protection de la régénération (C.P.R.) abaisse le c.d. d'environ 25 p. 100 dans les peuplements d'épinettes. Évidemment, ceci suppose que la C.P.R. soit faite convenablement. Nous croyons que dans les cas de terrains très accidentés, le coefficient de correction de 25 p. 100 devrait être augmenté.

À l'appréciation de la quantité de régénération, nous avons ajouté des informations sur sa nature (marcottes ou semis d'épinettes, sapins ou feuillus).

Résultats

Critères de classification

Les critères à la base de la classification des stations forestières sont les facteurs du milieu qui influencent la croissance de la forêt et les principales caractéristiques de la végétation. Il s'agit du climat, du dépôt de surface, de l'eau du sol, de la structure du peuplement et d'un groupe de plantes diagnostiques.

Climat

L'ensemble du territoire se situe sensiblement sous le même climat. La température moyenne annuelle est d'environ 0 °C. Les précipitations annuelles sont de 900 mm dont 500 tombent durant la période estivale. Le nombre de degrés-jours se situe entre 870 et 980 et la saison de végétation oscille entre 130 et 140 jours.

La région écologique traduit le climat, exprimé par la végétation (THIBAUT 1985). Le territoire à l'étude se trouve dans les régions 11a. Certains sommets se situent dans la région 9d qui correspond aux sommets les plus élevés de la région 11a.

Nos places échantillons se distribuent entre 150 et 800 m. On peut supposer que l'on se trouve en présence de plusieurs climats qui dépendent de l'altitude. La conséquence de cette variation climatique est l'étagement de la végétation. Nous pourrions trouver probablement plusieurs limites altitudinales mais celle que confirme toutes nos analyses se situe à 500 m.

Lors de la classification, nous avons retenu cette limite sans distinguer la région 9d. Toutes les stations décrites sont donc considérées comme étant dans la région 11a, soit en bas de 500 m, soit en haut de 500 m, soit qu'elles chevauchent cette limite.

Dépôt de surface

Le dépôt est un facteur écologique important qui limite le développement des forêts lorsque son épaisseur est faible ou lorsque sa texture est trop grossière ou trop fine. Il est en partie responsable de la fertilité du sol, de l'oxygénation des racines et du régime hydrique.

La Côte-Nord est caractérisée par une grande abondance de tills très souvent minces. On trouve aussi quelques dépôts fluvio-glaciaires et parfois des dépôts organiques.

Les tills sont généralement pierreux avec une texture de loam ou de sable loameux. Les dépôts fluvio-glaciaires ont une texture plus grossière, sablonneuse; ils sont généralement épais.

La classification des stations forestières est basée sur l'épaisseur du dépôt et sa nature.

Ceci nous a amené à diviser les stations en cinq blocs de stations ou cinq mini-guides. Il s'agit des stations forestières sur dépôts très minces (0 à 25 cm), sur tills minces (25 à 50 cm), sur tills épais et moyennement épais (> 50 cm), sur dépôts fluvio-glaciaires et sur dépôts organiques. Le regroupement des tills épais et moyennement épais est justifié par des résultats similaires sur chacun des deux blocs traités séparément. Il l'est également par le fait qu'à partir de 60 cm d'épaisseur du sol, le développement de l'épinette noire atteint son optimum. De plus, nous croyons qu'au-delà de 50 cm l'impact de l'exploitation sur l'environnement ne dépend généralement plus de l'épaisseur du dépôt.

Eau du sol

La quantité d'eau disponible pour les plantes et sa qualité régissent en grande partie la croissance des forêts. La disponibilité en eau, pour les plantes, est conditionnée par l'écoulement vertical mais aussi par l'écoulement latéral (*seepage*). Si le drainage est relativement bien caractérisé (BATES *et al.* 1982), il en est tout autrement du *seepage*, qui n'est pas toujours visible. La longueur de la pente arrière ou la forme du terrain peut constituer un indicatif. En présence de *seepage*, les arbres sont plus hauts. Cependant, il reste encore tout à faire pour définir la notion même de *seepage*, l'évaluer sur le terrain et le quantifier. C'est d'ailleurs dans le cas des sols très minces que cette notion prend toute son importance et qu'apparaît tout la variabilité. Sur ces sols, un simple ruissellement sur l'assise rocheuse constitue un apport d'eau qui permet le développement d'une forêt convenable même si cette eau n'est pas particulièrement enrichie. Un même ruissellement très enrichi soutiendra le développement d'une forêt de très bonne venue, d'où la complexité du phénomène.

Tout le monde s'entend pour dire que le drainage est un facteur primordial dans la classification des sites et des stations forestières mais le problème réside dans son évaluation sur le terrain. Dans le cas de sols épais, l'évaluation du drainage ne constitue pas un problème important; il le devient néanmoins dans le cas de sols très minces. Ce n'est pas tant son évaluation qui crée des problèmes que sa variabilité sur un territoire très restreint. Dans le cas des sols très minces, il faudra le considérer davantage comme une indication relative de la quantité d'eau disponible pour les plantes que comme un élément strict de classification. Dans la description des stations, quand la variabilité est extrême nous avons indiqué la présence de drainage complexe.

Afin de contourner un peu le problème de l'évaluation du drainage par l'utilisateur, nous avons recherché des indicateurs floristiques.

Les sphaignes constituent généralement un bon indicateur de milieu humide. Sur la Côte-Nord, elles sont présentes un peu partout mais elles deviennent abondantes, supérieures à 25 p. 100, dans les situations de drainage ralenti (4, 5 et 6) et parfois de drainage modéré (3) avec *seepage*. Nous avons déjà là un seuil très intéressant pour reconnaître rapidement certaines stations à contraintes.

Composition floristique et structure forestière

Tout le territoire est dominé par la présence de l'épinette noire à laquelle s'ajoutent selon les situations du sapin, du bouleau blanc ou du tremble.

La forêt boréale présente une diversité floristique relativement faible. De façon générale, on peut remarquer que pour bien des espèces, l'abondance a une signification écologique plus forte que la simple présence.

En forêt boréale, la structure du peuplement est aussi très révélatrice et intègre bien, non seulement l'âge et les perturbations, mais aussi les contraintes du site. L'occupation de chaque strate revêt donc une grande importance et constitue dans bien des cas un critère de classification.

Les critères floristiques de classification sont:

- l'épinette (*Picea mariana*);
- le sapin (*Abies balsamea*);
- le lédon du Groenland (*Ledum groenlandicum*);
- le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*);
- le cassandre (*Cassandra calyculata*);
- l'érable à épis (*Acer spicatum*);
- l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*);
- les sphaignes (*Sphagnum sp.*);
- l'hypne brillante (*Hylocomium splendens*);
- les cladonies (*Cladina sp.*).

Ces plantes sont très fréquentes, l'érable à épis peut-être un peu moins, mais toutes sont facilement identifiables et connues des forestiers.

Les premiers sélecteurs qui interviennent sont communs à tous les blocs de stations (ou mini-guides). Ils sont, dans l'ordre:

- les cladonies (40 p. 100);
- les sphaignes (25 p. 100);
- le kalmia ou le lédon (40 p. 100).

Ces recouvrements permettent de rattacher la station à un groupe physiologique. Un recouvrement de cladonies supérieur à 40 p. 100 identifie la pessière à cladonies et la formation basse à cladonies. Lorsque les sphaignes dépassent 25 p. 100 de recouvrement, nous nous trouvons dans le grand groupe des pessières à sphaignes et des pessières à sapin et sphaignes. Un autre groupe physiologique s'isole avec un recouvrement en *Kalmia angustifolia* et *Ledum groenlandicum* supérieur à 40 p. 100. Il correspond aux pessières à éricacées.

Ensuite, selon la proportion relative du sapin principalement dans la strate 60 (≥ 12 m), on se trouvera dans la sapinière, la pessière à sapin ou la pessière à mousses. Enfin, certaines stations s'isolent grâce à la présence ou l'abondance de l'érable à épis, de l'aulne et de tout le cortège des plantes de la sapinière ou des milieux plus riches et plus méridionaux.

Clés d'identification

Les clés sont l'outil de classification. Nous y avons structuré de façon dichotomique les critères de classification pour laisser le moins d'incertitude possible à l'utilisateur. Nous avons voulu les critères simples, précis et facilement identifiables sur le terrain. D'une clé à l'autre, d'un bloc de stations à l'autre, les mêmes critères floristiques sont utilisés avec sensiblement les mêmes seuils. À ces clés s'ajoute une description sommaire de façon à former un tout. Cependant, l'utilisateur devrait toujours confirmer sa classification avec la description complète.

Description des stations forestières

Description écologique

Le tableau 1 présente la liste des stations ayant une forêt à maturité pour la Haute Côte-Nord et un résumé de leurs principales caractéristiques. Après le numéro de la station, on trouve le nom du type forestier avec l'abréviation des espèces dominantes. Cette abréviation est entre parenthèses lorsque l'espèce est moins abondante. Le type forestier est suivi du dépôt et du drainage, de la limite altitudinale de la station et du nombre de relevés qui ont servi à sa définition. Un drainage ou un dépôt entre parenthèses indique une fréquence moindre.

Le tableau 2 présente par blocs de stations (ou mini-guides) le nombre de stations, de types forestiers, de places échantillons (P.É.) utilisées pour les descriptions et le nombre de places échantillons qui étaient disponibles. On voit qu'il y a au-delà de 60 relevés qui n'ont pas servi aux descriptions présentées. Certains ont été faits dans les formations non forestières à cladonies ou sphaignes; quelques-unes étaient incomplètes ou nous paraissaient peu fiables. Enfin, d'autres formaient des unités qui n'auraient été représentées que par moins de quatre relevés.

L'échantillonnage systématique est en partie la cause de l'élimination de certaines places échantillons très hétérogènes; par contre, le nombre de places échantillons traduit, de façon grossière bien sûr, la fréquence de chaque station. L'utilisateur ne devra donc pas s'étonner de rencontrer très occasionnellement dans des forêts à maturité des stations qui ne se classent pas très bien dans la classification proposée.

Le tableau 3 montre que nous avons identifié 22 grands types forestiers; chacun couvre des amplitudes écologiques variables.

La pessière à cladonies est limitée aux dépôts les plus minces; on la retrouve cependant sur dépôt fluvio-glaciaire. Dans toutes nos observations, on note alors la présence d'un horizon induré.

Tableau 1. Liste des stations

STATION	TYPE FORESTIER/ABRÉVIATION	ALTITUDE ¹	DÉPÔT/DRAINAGE	NOMBRE DE RELEVÉS
T-21	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon/ EPN,KAA(LEG),MOU	1	1A1AY/3,4	6
T-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon/ EPN, LEG(KAA),MOU	1	1A1AY/2(3)	30
T-23	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon/ EPN,KAA(LEG),MOU	2	1A1AY/3,4	9
T-25	Pessière à épinette noire, mousses, lédon et sapin/ EPN,LEG(SAB,KAA),MOU	2	1A1AY/2	9
T-31	Pessière à épinette noire et mousses/ EPN,MOU	1	1A1AY/1,2	21
T-32	Pessière à épinette noire et mousses/ EPN,MOU	2	1A1AY/1,2(3,4)	21
T-33	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées/ EPN,MOU(ERI)	2	1A1AY/1,2	10
T-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin/ EPN,SAB,MOU	1	1A1AY/1,2	32
T-42	Pessière à épinette noire, mousses et sapin/ EPN(SAB)MOU	2	1A1AY/3(2)	27
T-43	Pessière à sapin et hypne brillante/ EPN(SAB)HYS	1	1A1AY/ 2*,3*	5
T-51	Sapinière à mousses/ SAB,MOU	2	1A1AY/2*,3*	14
T-52	Sapinière à mousses/ SAB,MOU	1	1A1AY/2(*)	21
T-54	Sapinière à érable à épis/ SAB,ERE,MOU	1	1A1AY/1*,2*,3*	5
T-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes/ EPN,SAB,SPS	1,2	1A1AY/3*(4*)	15
T-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées/ EPN,KAA,LEG,SPS	1,2	1AY1A/4(5)	15
T-63	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées/ EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	1A/5	4
T-64	Pessière à épinette noire et sphaignes/ EPN,SPS	1,2	1A1AY/5,4	9
M-21	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon/ EPN,KAA(LEG),MOU	1,2	1AM/3,4	5
M-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon/ EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	1AM/1,2	10
M-31	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées/ EPN,MOU(ERI)	1	1AM/1	9
M-32	Pessière à épinette noire et mousses/ EPN,MOU	1	1AM/1,2	13
M-34	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées/EPN,MOU(ERI)	2	1AM/2,3	17
M-36	Pessière claire à épinette noire et mousse/ EPN,MOU	2	1AM/1	8
M-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin/ EPN,SAB,MOU	1,2	1AM /3*(?)	6
M-51	Sapinière à mousses/ SAB,MOU	1	1AM/1*,2*	8
M-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes/ EPN(SAB)SPS	1,2	1AM/2*,3*,complexe*	9
M-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées/ EPN,KAA,LEG,SPS	1,2	1AM/complexe	4
TM-12	Pessière à épinette noire et cladonies/ CLA,LEG,EPN	1,2	R1A,R/0(1)	18
TM-21	Pessière à épinette noire, éric.,mousses et cladonies/EPN,KAA,LEG,MOU(CLA)	1,2	M1A,R1A,R/0,1	18
TM-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon/ EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	M1A,R,R1A/0,1	12
TM-23	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon/ EPN,KAA,LEG,MOU	1,2	M1A(R1A)/3,2(*)	13
TM-31	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées/ EPN,MOU(ERI)	2	M1A/1,2	16
TM-32	Pessière à épinette noire et mousses/ EPN,MOU	1,2	M1A/1,2	13
TM-33	Pessière à épinette noire et mous.,var.éric.et sapin/EPN,MOU(ERI,SAB)	1	M1A/1	14
TM-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin/ EPN(SAB)MOU	2	M1A/1*	11
TM-52	Sapinière à épinette noire et mousses/ SAB,EPN,MOU	1	M1A(R1A)/0*,1*,2*	9
TM-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes/ EPN(SAB)SPS	1,2	M1A,R1A/[5-1]*	12
TM-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées/ EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	R1A,R,M1A/[5-1](*)	12
TM-63	Pessière claire à épinette noire et sphaignes/ (EPN)LEG,KAA,SPS	1,2	R1A,M1A,R/[5-1]	8
TM-64	Pessière à épinette noire,sphaignes et cladonies/(EPN)KAA,LEG,SPS,CLA	1,2	R1A,R,8A/[5-0]	7
FG-11	Pessière à épinette noire et cladonies/ EPN,CLA	1,2	FG/3I	5
FG-21	Pessière à épinette noire, mousses et kalmia/ EPN(PIG),KAA(LEG),MOU	1,2	FG/1,2	11
FG-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon/ EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	FG/2,3(1)	10
FG-31	Pessière à épinette noire et mousses/ EPN,MOU	1,2	FG/2	6
FG-61	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées/ EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	FG/4,5	6
OG-61	Pessière à épinette noire, sphaignes et cassandre caliculé/ EPN,CAL,SPS	1,2	OG/6	6
OG-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et lédon/ EPN,LEG,SPS	1,2	OG/6	7
OG-63	Pessière à épinette noire, sphaignes et aulne rugueux/ EPN,AUR,SPS	1,2	OG/6	12

¹ Le chiffre 1 indique que l'on retrouve la station à des altitudes < 500 m et le chiffre 2, à des altitudes > 500 m.

Tableau 2. Nombre de stations, de types forestiers et de places échantillons par mini-guide

Bloc de stations ou mini-guide	Nombre de stations	Nombre de types forestiers	Nombre de P.É. utilisées dans les descriptions	Nombre total de P.É.
Dépôts très minces	17	13	252	267
Tills minces	10	10	89	127
Tills moyennement épais à épais	13	12	163	180
Fluvio-glaciaires	5	5	38	38
Organiques	3	3	25	38
Total	48	22	589	650

La sapinière se trouve au contraire sur des sols épais et riches. Dans l'ensemble, il ressort que le sapin, bien que présent sur toutes les épaisseurs de tills et à toutes les altitudes, forme des peuplements à basse altitude sur des dépôts dont l'épaisseur est supérieure à 25 cm ou en altitude, sur des dépôts épais avec *seepage*. Les herbacées sont alors plus abondantes et l'on y trouve régulièrement du bouleau à papier.

Les pessières à éricacées sont sans doute les types forestiers qui présentent la plus grande amplitude écologique mais globalement, à situation égale, elles seront plus abondantes sur les sols les plus minces. En fait, elles suivent l'ouverture du peuplement, qu'elle soit due à l'âge ou à des conditions de milieu difficiles (humidité, sécheresse ou faible fertilité). Dans les conditions d'humidité élevée, les éricacées s'associeront aux sphaignes tandis que dans des conditions plus sèches, le parterre sera couvert de mousses. L'hypne dorée y domine avec des quantités moindres et variables d'hypne plumeuse. On trouve aussi un peu d'hypne éclatante.

Dans des conditions modérément humides, les mousses hypnacées sont toujours plus abondantes que les sphaignes, mais le *kalmia* à feuilles étroites est dominant par rapport au lédon.

Les sphaignes sont généralement un signe d'humidité. Sur la Côte-Nord, elles sont presque toujours présentes mais en quantité variable. Elles deviennent un signe d'humidité édaphique lorsqu'elles sont abondantes. On les trouve dans des conditions de drainage ralenti, généralement avec de l'épinette noire. Lorsque le drainage devient mauvais, le peuplement forestier laisse la place à la lande boisée et l'on voit alors un début d'entourbement. On voit aussi les sphaignes s'associer au sapin et à l'épinette dans des conditions de drainage généralement modéré avec *seepage*.

Dendrométrie

Les informations concernant le nombre et la distribution des tiges devront être utilisées avec prudence à cause de leur grande variabilité. Cette variabilité traduit celle des peuplements eux-mêmes. Ainsi la pessière à cladonies dispose ses tiges par bouquets, ce qui augmente énormément la variabilité et exige alors, pour avoir des données très fiables, un nombre gigantesque d'échantillons. Néanmoins, le niveau de précision est très convenable pour les conclusions que nous en avons tirées.

Critères d'aménagement

Le tableau 4 présente la fragilité des stations et le potentiel du milieu physique à produire de la forêt. Les meilleurs sites se situent à basse altitude sur les dépôts épais les plus fins dans des conditions de drainage 1-2 (rapide à bon), 2 (bon) et 2-3 (bon à modéré). Ces évaluations sont très arbitraires mais, maintenant que l'on dispose de la classification des stations, il sera facile d'associer à chacune une productivité quantifiée.

Les sites les moins productifs sont toujours fragiles. Parmi les sites productifs qui, à notre avis, sont fragiles, on trouve les sites où l'eau s'écoule latéralement dans le sol et ceci est d'autant plus vrai que l'assise rocheuse est proche de la surface. Ces sols se compactent facilement avec le passage de la machinerie lourde.

Le tableau 5 nous indique que la quantité de régénération résineuse pré-établie est généralement élevée. C'est dans les peuplements les plus denses que la régénération est la plus faible. La station T-63 qui a une régénération insuffisante est très marginale (quatre observations) mais la pessière à mousses sur tills épais et moyennement épais mérite une attention particulière. Cette station présente le meilleur potentiel forestier, la plus forte densité en tiges marchandes mais aussi le plus faible coefficient de distribution de régénération. Nous croyons déceler chez ces pessières une tendance à être plus jeunes. D'ailleurs, au sujet des classes d'âge utilisées par les forestiers, nous croyons que la classe

Tableau 3. Amplitude écologique des types forestiers

NUMÉRO	TYPE FORESTIER	ALTITUDE ¹	DÉPÔT/DRAINAGE	STATION
1	EPN,CLA,ERI	1,2	R1A,R/0(1)	TM-12
1	EPN,CLA,ERI	1,2	FG/3I	FG-11
2	EPN,KAA,LEG,MOU(CLA)	1,2	M1A,R1A,R/0,1	TM-21
3	EPN,LEG(KAA),MOU	1	1A1AY/2(3)	T-22
3	EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	1AM/1,2	M-22
3	EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	M1A,R,R1A/0,1	TM-22
3	EPN,LEG(KAA),MOU	1,2	FG/2,3(1)	FG-22
4	EPN,LEG(SAB,KAA),MOU	2	1A1AY/2	T-25
5	EPN,KAA(LEG),MOU	1	1A1AY/3,4	T-21
5	EPN,KAA(LEG),MOU	2	1A1AY/3,4	T-23
5	EPN,KAA(LEG),MOU	1,2	1AM/3,4	M-21
5	EPN,KAA,LEG,MOU	1,2	M1A(R1A)/3,2(*)	TM-23
6	EPN,MOU(ERI)	2	1A1AY/1,2	T-33
6	EPN,MOU(ERI)	1	1AM/1	M-31
6	EPN,MOU(ERI)	2	1AM/2,3	M-34
6	EPN,MOU(ERI)	2	M1A/1,2	TM-31
7	EPN,MOU(ERI,SAB)	1	M1A/1	TM-33
8	EPN,MOU	1	1A1AY/1,2	T-31
8	EPN,MOU	2	1A1AY/1,2(3,4)	T-32
8	EPN,MOU	1	1AM/1,2	M-32
8	EPN,MOU	1	M1A/1,2	TM-32
8	EPN,MOU	1,2	FG/2	FG-31
9	EPN,MOU	2	1AM/1	M-36
10	EPN(SAB)HYS	1	1A1AY/ 2*,3*	T-43
11	EPN,SAB,MOU	1	1A1AY/1,2	T-41
11	EPN(SAB)MOU	2	1A1AY/3(2)	T-42
11	EPN,SAB,MOU	1,2	1AM /3*(?)	M-41
11	EPN(SAB)MOU	2	M1A/1*	TM-41
12	SAB,MOU	2	1A1AY/2*,3*	T-51
12	SAB,MOU	1	1A1AY/2(*)	T-52
12	SAB,MOU	1	1AM/1*,2*	M-51
13	SAB,EPN,MOU	1	M1A(R1A)/0*,1*,2*	TM-52
14	SAB,ERE,MOU	1	1A1AY/1*,2*,3*	T-54
15	EPN,SAB,SPS	1,2	1A1AY/3*(4*)	T-61
15	EPN(SAB)SPS	1,2	1AM/2*,3*,complexe*	M-61
15	EPN(SAB)SPS	1,2	M1A,R1A/[5-1]*	TM-61
16	EPN,KAA,LEG,SPS	1,2	1AY1A/4(5)	T-62
16	EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	1A/5	T-63
16	EPN,KAA,LEG,SPS	1,2	1AM/complexe	M-62
16	EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	R1A,R,M1A/[5-1](*)	TM-62
16	EPN,LEG,KAA,SPS	1,2	FG/4,5	FG-61
16	EPN,LEG,SPS	1,2	OG/6	OG-62
17	(EPN)LEG,KAA,SPS	1,2	R1A,M1A,R/[5-1]	TM-63
18	EPN,SPS	1,2	1A1AY/5,4	T-64
19	(EPN)KAA,LEG,SPS,CLA	1,2	R1A,R,8A/[5-0]	TM-64
20	EPN(PIG),KAA(LEG),MOU	1,2	FG/1,2	FG-21
21	EPN,CAL,SPS	1,2	OG/6	OG-61
22	EPN,AUR,SPS	1,2	OG/6	OG-63

¹ Le chiffre 1 indique que l'on retrouve la station à des altitudes \leq 500 m et le chiffre 2, à des altitudes $>$ 500 m.

Tableau 4. Fragilité et potentiel forestier des stations forestières

<u>STATION</u>	<u>TYPE FORESTIER</u>	<u>DÉPÔT/DRAINAGE</u>	<u>FRAGILITÉ</u>	<u>POTENTIEL FORESTIER</u>
T-21	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon	1A1AY/3,4	modérée	bon
T-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon	1A1AY/2(3)	faible	bon
T-23	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon	1A1AY/3,4	modérée	moyen
T-25	Pessière à épinette noire, mousses, lédon et sapin	1A1AY/2	faible	moyen
T-31	Pessière à épinette noire et mousses	1A1AY/1,2	faible	très bon
T-32	Pessière à épinette noire et mousses	1A1AY/1,2(3,4)	modérée	moyen
T-33	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées	1A1AY/1,2	faible	moyen
T-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin	1A1AY/1,2	faible	très bon
T-42	Pessière à épinette noire, mousses et sapin	1A1AY/3(2)	modérée	moyen
T-43	Pessière à sapin et hypne brillante	1A1AY/ 2*,3*	modérée	très bon
T-51	Sapinière à mousses	1A1AY/2*,3*	modérée	bon
T-52	Sapinière à mousses	1A1AY/2(*)	faible	très bon
T-54	Sapinière à érable à épis	1A1AY/1*,2*,3*	modérée	très bon
T-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes	1A1AY/3*(4*)	élevée	bon
T-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées	1AY1A/4(5)	élevée	faible
T-63	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées	1A/5	élevée	faible
T-64	Pessière à épinette noire et sphaignes	1A1AY/5,4	élevée	moyen
M-21	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon	1AM/3,4	mod. élevée	moyen
M-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon	1AM/1,2	modérée	moyen
M-31	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées	1AM/1	modérée	bon
M-32	Pessière à épinette noire et mousses	1AM/1,2	modérée	bon
M-34	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées	1AM/2,3	modérée	moyen
M-36	Pessière claire à épinette noire et mousse	1AM/1	modérée	moyen
M-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin	1AM /3*(?)	mod. élevée	bon
M-51	Sapinière à mousses	1AM/1*,2*	mod. élevée	bon
M-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes	1AM/2*,3*,complexe*	élevée	moyen
M-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées	1AM/complexe	élevée	faible
TM-12	Pessière à épinette noire et cladonies	R1A,R/0(1)	très élevée	nul
TM-21	Pessière à épinette noire, éricacées, mousses et cladonies	M1A,R1A,R/0,1	élevée	faible
TM-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon	M1A,R,R1A/0,1	élevée	faible
TM-23	Pessière à épinette noire, mousses, kalmia et lédon	M1A(R1A)/3,2(*)	élevée	moyen
TM-31	Pessière à épinette noire et mousses, var. éricacées	M1A/1,2	mod. élevée	moyen
TM-32	Pessière à épinette noire et mousses	M1A/1,2	mod. élevée	bon
TM-33	Pessière à épinette noire et mousses,var.éricacées et sapin	M1A/1	mod. élevée	moyen
TM-41	Pessière à épinette noire, mousses et sapin	M1A/1*	élevée	moyen
TM-52	Sapinière à épinette noire et mousses	M1A(R1A)/0*,1*,2*	élevée	bon
TM-61	Pessière à épinette noire, sapin et sphaignes	M1A,R1A/[5-1]*	élevée	moyen
TM-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées	R1A,R,M1A/[5-1](*)	élevée	faible
TM-63	Pessière claire à épinette noire et sphaignes	R1A,M1A,R/[5-1]	très élevée	nul
TM-64	Pessière à épinette noire, sphaignes et cladonies	R1A,R,8A/[5-0]	très élevée	nul
FG-11	Pessière à épinette noire et cladonies	FG/3I	modérée	faible
FG-21	Pessière à épinette noire, mousses et kalmi	FG/1,2	faible	moyen
FG-22	Pessière à épinette noire, mousses et lédon	FG/2,3(1)	faible	moyen
FG-31	Pessière à épinette noire et mousses	FG/2	faible	moyen
FG-61	Pessière à épinette noire, sphaignes et éricacées	FG/4,5	mod. élevée	moyen
OG-61	Pessière à épinette noire, sphaignes et cassandre caliculé	OG/6	très élevée	faible
OG-62	Pessière à épinette noire, sphaignes et lédon	OG/6	très élevée	faible
OG-63	Pessière à épinette noire, sphaignes et aulne rugueux	OG/6	très élevée	faible

Tableau 5. Coefficient de distribution de la régénération résineuse et des tiges marchandes par station forestière

<u>STATION</u>	<u>DÉPÔT/DRAINAGE</u>	<u>TYPE FORESTIER</u>	<u>C.D. DE RÉGÉNÉRATION RÉSINEUSE</u>	<u>C.D. DE TIGE MARCHANDE</u>
T-21	1A1AY/3,4	EPN,KAA(LEG),MOU	90.00 ± 14.14	20.00 ± 14.14
T-22	1A1AY/2(3)	EPN, LEG(KAA),MOU	94.00 ± 9.33	32.00 ± 17.04
T-23	1A1AY/3,4	EPN,KAA(LEG),MOU	97.00 ± 7.07	46.00 ± 13.33
T-25	1A1AY/2	EPN,LEG(SAB,KAA),MOU	96.00 ± 7.86	29.00 ± 19.51
T-31	1A1AY/1,2	EPN,MOU	79.00 ± 18.14	56.00 ± 23.77
T-32	1A1AY/1,2(3,4)	EPN,MOU	84.00 ± 18.46	44.00 ± 20.84
T-33	1A1AY/1,2	EPN,MOU(ERI)	96.00 ± 7.26	33.00 ± 25.00
T-41	1A1AY/1,2	EPN,SAB,MOU	98.00 ± 5.01	36.00 ± 17.74
T-42	1A1AY/3(2)	EPN(SAB)MOU	98.00 ± 5.23	23.00 ± 17.50
T-43	1A1AY/ 2*,3*	EPN(SAB)HYS	98.00 ± 4.47	32.00 ± 13.03
T-51	1A1AY/2*,3*	SAB,MOU	100.00 ± 0.00	27.00 ± 13.22
T-52	1A1AY/2(*)	SAB,MOU	99.00 ± 3.41	40.00 ± 17.51
T-54	1A1AY/1*,2*,3*	SAB,ERE,MOU	100.00 ± 0.00	18.00 ± 9.57
T-61	1A1AY/3*(4*)	EPN,SAB,SPS	98.00 ± 4.47	30.00 ± 30.00
T-62	1AY1A/4(5)	EPN,KAA,LEG,SPS	88.00 ± 10.78	26.00 ± 15.66
T-63	1A/5	EPN,LEG,KAA,SPS	80.00 ± 14.14	58.00 ± 27.53
T-64	1A1AY/5,4	EPN,SPS	97.00 ± 4.87	41.00 ± 26.72
M-21	1AM/3,4	EPN,KAA(LEG),MOU	90.00 ± 10.00	37.00 ± 15.27
M-22	1AM/1,2	EPN,LEG(KAA),MOU	76.00 ± 17.40	31.00 ± 13.64
M-31	1AM/1	EPN,MOU(ERI)	96.00 ± 10.60	43.00 ± 14.88
M-32	1AM/1,2	EPN,MOU	96.00 ± 11.33	27.00 ± 16.03
M-34	1AM/2,3	EPN,MOU(ERI)	84.00 ± 17.87	51.00 ± 19.82
M-36	1AM/1	EPN,MOU	98.0 ± 05.00	18.00 ± 17.07
M-41	1AM /3*(?)	EPN,SAB,MOU	100.00 ± 0.00	10.00 ± 0.00
M-51	1AM/1*,2*	SAB,MOU	96.00 ± 11.33	44.00 ± 19.02
M-61	1AM/2*,3*,complexe*	EPN(SAB)SPS	93.00 ± 12.11	25.00 ± 21.67
M-62	1AM/complexe	EPN,KAA,LEG,SPS	80.00 ± 11.54	38.00 ± 12.58
TM-12	R1A,R/0(1)	EPN,CLA,ERI	84.00 ± 16.85	19.00 ± 18.75
TM-21	M1A,R1A,R/0,1	EPN,KAA,LEG,MOU(CLA)	94.00 ± 10.81	36.00 ± 26.80
TM-22	M1A,R,R1A/0,1	EPN,LEG(KAA),MOU	88.00 ± 10.55	35.00 ± 15.66
TM-23	M1A(R1A)/3,2(*)	EPN,KAA,LEG,MOU	89.00 ± 12.21	34.00 ± 19.63
TM-31	M1A/1,2	EPN,MOU(ERI)	93.00 ± 12.04	37.00 ± 16.37
TM-32	M1A/1,2	EPN,MOU	78.00 ± 26.38	61.00 ± 24.27
TM-33	M1A/1	EPN,MOU(ERI,SAB)	99.00 ± 3.53	33.00 ± 18.32
TM-41	M1A/1*	EPN(SAB)MOU	100.00 ± 0.00	25.00 ± 21.21
TM-52	M1A(R1A)/0*,1*,2*	SAB,EPN,MOU	100.00 ± 0.00	26.00 ± 11.40
TM-61	M1A,R1A/[5-1]*	EPN(SAB)SPS	93.00 ± 6.46	55.00 ± 15.72
TM-62	R1A,R,M1A/[5-1](*)	EPN,LEG,KAA,SPS	88.00 ± 13.37	36.00 ± 19.75
TM-63	R1A,M1A,R/[5-1]	(EPN)LEG,KAA,SPS	91.00 ± 11.25	39.00 ± 23.56
TM-64	R1A,R,8A/[5-0]	(EPN)KAA,LEG,SPS,CLA	89.00 ± 12.14	34.00 ± 12.72
FG-11	FG/3I	EPN,CLA,ERI	-1.00 ± 0.00	-1.00 ± 0.00
FG-21	FG/1,2	EPN(PIG),KAA(LEG),MOU	-1.00 ± 0.00	-1.00 ± 0.00
FG-22	FG/2,3(1)	EPN,LEG(KAA),MOU	93.00 ± 0.00	24.00 ± 0.00
FG-31	FG/2	EPN,MOU	94.00 ± 0.00	26.00 ± 0.00
FG-61	FG/4,5	EPN,LEG,KAA,SPS	82.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00
OG-61	OG/6	EPN,CAL,SPS	-1.00 ± 0.00	-1.00 ± 0.00
OG-62	OG/6	EPN,LEG,SPS	-1.00 ± 0.00	-1.00 ± 0.00
OG-63	OG/6	EPN,AUR,SPS	-1.00 ± 0.00	-1.00 ± 0.00

« 120 ans et plus » devrait être divisée. Il faut noter également que dans la majorité des cas, la régénération préétablie d'épinette noire est constituée de marcottes.

Les critères d'aménagement sont assortis d'une analyse globale de l'impact que peut avoir l'exploitation sur le site. Certains commentaires sont spécifiques à une station, d'autres sont communs à un bloc de stations.

C'est le cas, par exemple, de toutes les stations à dépôts très minces qui présentent un équilibre fragile entre les différentes composantes. L'exploitation d'arbres entiers entraîne un exode des éléments nutritifs tel que la fertilité du sol peut ne pas être rétablie durant une révolution normale (MALIONDO 1988).

Conclusion

La classification des stations forestières que nous proposons est basée à la fois sur les types forestiers et sur les facteurs déterminants du milieu, c'est-à-dire le climat par le biais de l'altitude, le dépôt et le drainage. Il y a un facteur dont nous n'avons pas pu tenir compte et qui joue un rôle fondamental dans toute cette région : le feu. À la fin de l'été 1991 où de grandes superficies ont brûlé, nous avons constaté l'importance de ce facteur.

L'action du feu est loin d'être uniforme. Il peut tout détruire sur son passage ou le faire de façon sélective. Certaines strates brûlent plus que d'autres, certaines espèces brûlent et d'autres, non. Nous croyons qu'une partie de la variabilité dendrométrique est due à son action qui, bien évidemment, est très difficile à cerner.

Les logiciels que nous avons utilisés ont donné de bons résultats. *TWINSPAN* est à notre avis un bon logiciel pour former des groupes à condition de l'utiliser de façon progressive et rationnelle. Ce logiciel donne de meilleurs résultats sur de petits blocs de données (moins de 100 relevés). Lors de l'analyse, nous n'avons pas hésité à partitionner l'information dès le départ selon des critères floristiques ou physiques évidents. Cette partition nous donnait déjà la structure du guide et des clés.

Le guide des stations forestières de la Haute Côte-Nord présente 48 stations forestières avec 22 types forestiers et environ 23 combinaisons différentes de dépôt et drainage. La division en mini-guides, totalement indépendants sur la base du dépôt de surface, permet à l'utilisateur de classer facilement un territoire. Une fois le dépôt identifié, il aura à manipuler au maximum les données de 17 stations (tills épais et moyennement épais) et au minimum de 3 stations (dépôts organiques). Il sera probablement possible, surtout dans les cas des tills épais, de regrouper des stations. Partant du fait qu'il est plus facile de regrouper que de subdiviser, nous avons préféré laisser le plus grand nombre possible de stations afin de pouvoir par la suite associer à chaque station une productivité quantifiée. Ce n'est qu'après avoir utilisé ce guide que l'on saura s'il y a lieu de faire des regroupements.

Il faut souligner que certaines stations sont beaucoup plus fréquentes que d'autres. Cette fréquence est d'ailleurs bien reflétée par le nombre de relevés. On trouvera toujours des territoires qui se classent mal dans les stations proposées mais en recourant aux descriptions, on devrait être en mesure de rapprocher ces territoires de certaines stations et d'en évaluer convenablement les contraintes.

Ce guide a le mérite de mettre nettement en évidence que les contraintes à l'exploitation forestière ne sont pas toujours traduites par le type forestier. Certains, comme la pessière à mousses, ont une amplitude telle qu'ils se trouvent aussi bien sur des sites fragiles (sols très minces) ou résistants (sols épais à texture sablonneuse).

Il est donc fondamental pour le forestier d'évaluer les contraintes à partir des éléments physiques et biophysiques de son territoire.

D'ailleurs, ce guide des stations forestières de la Haute Côte-Nord, même s'il a été entrepris avant la sortie du projet de stratégie de protection des forêts (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES 1991), correspond à l'esprit de la typologie des stations forestières recommandée.

*

Financement, collaborations et remerciements

La réalisation d'un guide pratique pour la classification des stations forestières de la Haute Côte-Nord a été commandée par trois compagnies forestières : Corporation QUNO, Daishowa et Stone Consolidated. Elle a été financée par ces trois compagnies ainsi que par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (MESS) dans le cadre du Programme d'aide à la recherche technologique (PART) et par le ministère des Forêts (MFO) par le biais de subventions, de contrats professionnels et de l'entente Québec-Canada. L'inventaire de terrain a été réalisé par Jacques Tremblay, ing.f., Robert Beaulieu, ing.f., Ghislain Nadeau, ing.f., Nathalie Belleau, tech.f., Pierre Banville, tech.f., Sylvain Vermette, tech.f., et Yvan Soucy, étudiant. Les données ont été analysées avec la collaboration de Guy Lessard, ing.f., M.Sc., Jacques Latouche, statisticien, et Daniel Pruneau, tech.inf. Les graphiques ont été réalisés par François Pelletier, ing.f. Nous les remercions tous pour l'excellent travail qu'ils ont fourni. Nous remercions aussi, bien sincèrement, tous ceux qui ont cru dans le bien-fondé de ce projet tant parmi les compagnies forestières qu'au ministère des Forêts. La très bonne collaboration de plusieurs personnes au Service du transfert de technologie (MFO), à la Direction de la recherche (MFO), au Service de l'inventaire forestier MFO, au Bureau régional du ministère des Forêts et à la Direction de la conservation et du patrimoine écologique (MENVIQ) nous a aidé à réaliser ce projet. Nous tenons aussi à souligner l'appui que nous trouvons toujours de la part du département de Technologie forestière et du cégep de Sainte-Foy pour réaliser de tels projets.

Références

- BATES, D.M., J.M. BELISLE, B.H. CAMERON, L.J. EVANS, R.K. JONES, G. PIERPOINT et B. VAN DEN BROEK, 1985. *Field manual for describing soils*. Ontario Institute of Pedology, University of Guelph. 3^e édition. 117 p.
- CAUBOUÉ, M. et J. TREMBLAY, 1993. *Les stations forestières de la Haute Côte-Nord : guide pratique pour l'identification des stations forestières à maturité*, Gouvernement du Québec, Ministère des Forêts, Direction de la recherche, Guide n° 5. 169 p.
- DELPECH, R., G. DUMÉ et P. GALMICHE, 1985. *Typologie des stations forestières. Vocabulaire*. Ministère de l'Agriculture, Direction des forêts, Institut pour le développement forestier, Paris. 243 p.
- HILLS, M.O., 1979. *TWINSpan. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University, New York.
- LAFOND, A., 1969. *Notes pour l'identification des types forestiers des concessions de la Québec North Shore Paper Company*. 4^e édition. Baie-Comeau. 93 p.
- MALIONDO, S.M., 1988. *Possible effects of intensive harvesting on continuous productivity of forest lands*. Forêts Canada, Région des Maritimes, Rapp. d'inf. M-X-171. 26 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES, 1991. *Un projet de stratégie, Aménager pour mieux protéger les forêts*. Québec. 179 p.
- ROBERT, D. et J.-P. SAUCIER, 1988. *Normes de prise de données et de vérification*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources. 180 p.
- RUEL, J.-C., 1989. *Régénération de peuplements d'épinettes noires après coupe à blanc mécanisée : résultats préliminaires*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources. Note de recherche forestière n° 37. 17 p.
- TER BRAAK, C.J.F., 1988. *CANOCO. A Fortran program for canonical community ordination by correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis*. Version 2.1. Rapp. tech. LWA-88-02, Wageningen, Pays-Bas. 95 p.
- THIBAUT, M., 1985. *Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la recherche et Service de la cartographie. Carte couleurs au 1 : 1 250 000.

FQ93-3118

ISSN 0834-4833

ISBN 2-550-28239-6

Dépôt légal 1993

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

© Gouvernement du Québec 1993