



***Coopérative de solidarité forestière
de la Rivière-aux-Saumons***

Rapport final

**Caractérisation écologique et chimique de 12 champignons
forestiers en vue d'une mise en marché dans le domaine des
nutraceutiques, cosméceutiques et pharmaceutiques**

Dans le cadre des travaux de Forêt modèle du Lac-Saint-Jean

La Doré
Mars 2013

Les renseignements contenus dans le présent document ont été obtenus en partie grâce au financement fourni par la Conférence Régionale des Élus du Saguenay-Lac-Saint-Jean



Référence à citer :

Godin, L. 2013. Caractérisation écologique et chimique de 12 champignons forestiers en vue d'une mise en marché dans le domaine des nutraceutiques, cosméceutiques et pharmaceutiques. Forêt modèle du Lac-Saint-Jean, Coopérative de solidarité forestière de la Rivière-aux-Saumons et FauENord. 32 pages + annexes.

RÉSUMÉ

Les régions du Saguenay-Lac-St-Jean et du Nord-du-Québec abritent une diversité importante de produits forestiers non-ligneux. Parmi ceux-ci, les champignons forestiers présentent un fort potentiel de récolte et de mise en valeur. Pourtant, leur marché est bien peu développé et les connaissances relatives à leur lieu et conditions de croissance sont encore à l'état fragmentaire. Ce projet vise à améliorer les connaissances sur l'écologie de certaines espèces de champignons sauvages et d'être en mesure de développer de nouveaux marchés innovants (cosmétique, pharmaceutique, nutraceutique, etc.) en plus de l'alimentaire. Les espèces de champignons ciblés sont : la morille conique (*Morchella elata* Fries), le cèpe d'Amérique (*Boletus* aff. *edulis* Bulliard : Fries), la chanterelle commune (*Cantharellus cibarius* Fries), le tricholome à grand voile (*Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead), la dermatose des russules (*Hypomyces lactifluorum* (Schweinitz : Fries) Tulasne), la verpe de Bohême (*Ptychoverpa bohemica* (Krombholtz) Boudier), la chanterelle en tube (*Craterellus tubaeformis* (Fries) Quélet), la pholiote ridée (*Rozites caperatus* (Persoon : Fries) Karsten), le bolet des épinettes (*Leccinum piceinum* Pilat et Dermek), l'hydne sinué (*Hydnum repandum* Linnaeus : Fries), l'hydne ombiliqué (*Hydnum umbilicatum* Peck) et la fausse corne d'abondance (*Craterellus fallax* Smith). Les inventaires sont prévus sur une période de deux ans, de la fonte des neiges jusqu'à la fin de la saison de fructification, soit en octobre. Dans un premier temps, différents sites d'intérêt pour la récolte, par espèce, seront sélectionnés à l'aide de cartes écoforestières. Par la suite, des virées, sélectionnées aléatoirement dans les peuplements accessibles, seront réalisées et répétées tout au long de la période de croissance des espèces ciblées. Plusieurs données seront prises sur le terrain (type écologique, dépôt de surface, stade de développement du peuplement, sa densité, l'âge des arbres, inventaire végétal de chacune des strates, relevé de végétation, présence de cours d'eau, pente, orientation magnétique, longueur de la pente arrière, nombre de carpophores, espèces de champignons, code d'abondance, etc.).

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Coopérative de solidarité forestière de la Rivière-aux-Saumons

Chargé de projet	Luc Godin, biologiste
Prise de données	Dave Gagnon, technicien Michaël Gauthier, technicien Dustin Roy, technicien Rémi Roy, technicien
Cueilleurs	Daniel Faucher Tommy Boissonneault

FaunENord

Chargé de projet	Jean-François Tremblay, technicien
Prise de données	Francis Martineau, technicien Stéphanie Juneau, technicienne
Cueilleurs	Julien Drouin Bouffard Kevin Gauthier Julien Laporte Manuel Poupart
Rédaction du rapport	Luc Godin, biologiste
Révision du document	Guy Martin, directeur général Jean-François Tremblay, technicien

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 OBJECTIFS	3
2 MÉTHODOLOGIE	4
2.1 PROTOCOLE D'INVENTAIRE.....	4
Étape 1. Procédure d'analyse cartographique et de positionnement des peuplements à inventorier	4
Étape 2- Prospection des secteurs sur le terrain pour validation des potentiels.....	5
Étape 3. Procédure de prise de données et de récolte dans les peuplements productifs	6
2.1.1 <i>Données végétales</i>	9
2.1.2 <i>Données physiques</i>	11
2.1.3 <i>Données forestières</i>	13
2.1.4 <i>Photos</i>	14
2.2 MATÉRIEL D'INVENTAIRE.....	15
2.3 LOCALISATION	16
3 RÉSULTATS	19
4 DISCUSSION	24
CONCLUSION	28
BIBLIOGRAPHIE	29
ANNEXES	33

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Territoire potentiel pour la cueillette de champignons au Saguenay-Lac-St-Jean

Figure 2. Territoire potentiel pour la cueillette de champignons au Nord du Québec

Figure 3. Champignons observés et parcelles réalisées au Saguenay-Lac-St-Jean en 2012

Figure 4. Champignons observés et parcelles réalisées au Nord du Québec en 2012

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Fiche de prise de données Inventaire de champignons 2012

Annexe 2. Relevé de végétation

Annexe 3. Fiche terrain pour type écologique

Annexe 4. Stratification forestière

INTRODUCTION

Au Québec, les changements qui sont prévus au cours des prochaines années dans le domaine de la foresterie amènent à repenser de façon implicite la manière d'aménager la forêt. En effet, l'exploitation de la forêt pour l'utilisation unique de la matière ligneuse est maintenant révolue. Les différents intervenants du milieu forestier se sont résolus à considérer les nombreuses autres ressources existantes en forêt ainsi que le potentiel qu'elles représentent. L'intérêt commercial croissant suscité par les champignons forestiers, les plantes médicinales, les petits fruits et les autres PFNL (produits forestiers non-ligneux) de la forêt québécoise permet à l'industrie de se développer et de croître rapidement. Dans cette optique, des entreprises comme la Coopérative forestière de la Rivière-aux-Saumons et FaunENord, qui œuvrent respectivement dans les régions du Saguenay-Lac-St-Jean et du Nord du Québec et qui s'intéressent depuis plus de deux ans aux champignons forestiers, ont décidé de travailler en commun pour développer davantage les connaissances sur cette ressource qui semble abondante et prometteuse.

Les champignons font partie du règne des Eumycètes, qui se traduit par «vrais champignons», et ce sont des organismes essentiels au maintien des écosystèmes terrestres (Després, 2012). En effet, les champignons transforment les éléments chimiques vitaux qui composent la matière organique en composants assimilables par d'autres organismes. Presque tous les végétaux ont besoin de vivre en mutualisme avec les champignons, qui aident leurs racines à absorber l'eau et les minéraux (Campbell, 1993). En plus de remplir ce rôle écologique important, les champignons sont utilisés depuis des siècles dans le domaine de l'alimentation ou pour la fabrication d'antibiotiques et d'autres médicaments. Le carpophore, ou corps fructifère d'un champignon, est la partie généralement consommée et le principal élément d'identification (Ammirati, 1986). On a identifié jusqu'à présent plus de 70 000 espèces de champignons, et environ 1 700 nouvelles espèces sont découvertes chaque année (Raven et *al.*, 1999). Sur le territoire québécois, il y a environ 3 000 espèces de champignons qui ont été identifiées (Lamoureux, 1993) et de ce nombre, environ une centaine sont comestibles où possèdent un intérêt commercial.

Certaines études réalisées au cours des dernières années sur les champignons reposent sur la méthode d'inventaire par transects. Cette façon de procéder est utilisée pour cibler des secteurs afin d'en évaluer le potentiel mycologique (productivité moyenne par espèce et par type de peuplement en kg/ha) (D'Aoust, 2008; Gévry, 2009; Biopterre, 2010). Dans le cadre de cette étude, les champignons sont d'abord recherchés en forêt avant de procéder à des inventaires. Par la suite, lors de la découverte d'un spécimen, deux transects de 200 m de longueur par 20 m de largeur (8 000 m²) sont effectués pour dénombrer tous les champignons présents. Finalement, des parcelles d'inventaire sont réalisées dans certaines thalles, dépendamment du nombre de carpophores trouvés et selon un système de cotation expliqué dans la méthodologie. Cette technique va permettre aux entreprises de couvrir une grande partie du territoire et de se créer une banque de données intéressante pour la cueillette. De plus, les travailleurs vont réaliser plusieurs parcelles par espèce et cela va permettre d'obtenir plus d'informations concernant l'association possible entre l'espèce et le milieu. Dans le futur, cela pourrait permettre de cibler des secteurs potentiels à visiter avec plus de précision.

Puisque les deux régions ciblées dans le cadre de cette étude sont dominées par un couvert forestier dense et que le potentiel de récolte de champignons semble élevé, il s'avère important de connaître les critères qui permettent aux différents champignons de croître dans leur milieu particulier. Pour ce faire, 12 espèces de champignons forestiers ont été choisies et des parcelles d'inventaire ont été réalisées par les équipes de récolte des deux entreprises afin de mieux comprendre les conditions menant à leur fructification. Ensuite, tous les points d'observation ont été compilés avec les coordonnées GPS et une banque de récolte a été conservée pour les années futures. Finalement, des échantillons de champignon provenant de différents sites et récoltés à différentes périodes de l'année ont été identifiés et envoyés au Laboratoire LASEVE de l'UQAC pour être analysés. L'analyse sera effectuée en continue sur deux ans, au fur et à mesure que les échantillons et les données d'inventaire écologiques seront envoyés au laboratoire.

1 OBJECTIFS

Les principaux objectifs de ce projet de recherche visent à évaluer l'activité biologique et la composition chimique de plusieurs champignons prometteurs au niveau commercial afin de mieux valoriser la ressource pour des applications nutraceutiques, cosméceutiques et pharmacologiques.

- 1) Caractérisation écologique de sites de croissance de champignons comestibles ciblés au nord du lac-St-Jean et dans la région de Chibougamau, selon un gradient latitudinal.
- 2) Extraction des principaux composés actifs à partir des champignons sélectionnés (métabolites secondaires, sucres et protéines).
- 3) Évaluation de l'activité biologique des extraits de champignons à l'aide de modèles cellulaires en culture (anti-inflammatoire, immunostimulante, anticancéreux).
- 4) Caractérisation de la composition chimique des extraits bioactifs par fractionnement bioguidé par l'activité.
- 5) Détermination de l'influence environnementale (lieu, temps de récolte, séché ou non, température, association végétale) sur la composition chimique et l'activité biologique des champignons.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 PROTOCOLE D'INVENTAIRE

Le protocole qui sera utilisé pour ce projet se présente en trois étapes distinctes. La première étape consiste à définir les critères qui vont servir à cibler des secteurs à l'aide de cartes écoforestières. La deuxième étape permet d'effectuer une prospection des secteurs qui ont été ciblés préalablement pour valider les potentiels. Finalement, la troisième étape consiste à appliquer la procédure d'inventaire sur le terrain à l'aide de techniciens formés.

Étape 1. Procédure d'analyse cartographique et de positionnement des peuplements à inventorier

La méthodologie utilisée en 2012-2013 concerne essentiellement le milieu forestier. Elle vise à caractériser le territoire de façon à porter un jugement éclairé sur l'intégrité du milieu et la mise en valeur de l'ensemble des ressources liées à la cueillette des champignons forestiers. Tout d'abord, il faut se procurer les feuillets d'inventaire écoforestier du MRNF du quatrième décennal qui couvrent l'ensemble du territoire à échantillonner. Ensuite, pour l'ensemble du territoire sélectionné, une zone tampon de 400 mètres est délimitée à partir des chemins forestiers accessibles en véhicule moteur pour réaliser les parcelles. Les peuplements recherchés sont soit résineux ou mixtes. En général, les types écologiques suivants sont intéressants pour plusieurs espèces, entre le début de juillet et la fin de septembre : MS10, MS11, MS12, MS13, MS14, MS15, MS16, MS18, MS20, MS21, MS22, MS23, MS24, MS25, MS26, MS60, MS61, MS62, MS63, MS65, MS66, RB11, RB12, RB13, RE20, RE21, RE22, RE23, RE24, RE25, RE26, RE37, RE38, RE39, RS10, RS11, RS12, RS20, RS21, RS22, RS23, RS24, RS25, RS26, RS37, RS38, RS39.

Toutefois, on retrouve aussi des cas particuliers pour certaines espèces. Bien que la recherche des différentes espèces soit effectuée dans tous les peuplements et sur l'ensemble du territoire, des études réalisées au Québec et ailleurs dans le monde tendent à démontrer certaines affinités pour des espèces avec des peuplements particuliers. Pour

la chanterelle en tube et l'hydne ombiliqué, il semble que les types écologiques RS37, RS38, RS39, RE37, RE38 et RE39 à partir de la fin août soient d'excellents potentiels à valider (Fortin, 2005). Pour le cèpe d'Amérique et l'armillaire ventru, il est plutôt intéressant de chercher du côté des plantations d'épinette blanche et d'épinette de Norvège de plus de 20 ans (CEPAF, 2006; Peyre, 2006)). Finalement, le matsutake semble quand à lui plus souvent associé au pin gris (densité faible et âge élevé) et au pin rouge de la fin août à la mi-octobre (D'Aoust, 2008). Cependant, la présence du peuplement associé à l'espèce de champignon ne garantit pas la présence de carpophores, d'autant plus que la fructification se déroule, pour la plupart des espèces, sur une très courte période, de l'ordre de 2 à 7 jours (Deslandes et Pic 2001).

Exclusions

- Les peuplements forestiers dont l'âge est inférieur à 20 ans, ce qui correspond à la classe d'âge 10 (0 à 20 ans) selon la norme d'inventaire forestier.
- Les classes de pente E (pente forte et taux d'inclinaison entre 31% et 40%), F (pente abrupte et taux d'inclinaison de 41% et plus) et S (sommet).
- Les terrains à vocation non forestière qui sont affectés à d'autres fins selon la norme d'inventaire forestier comme agricole, bleuetière, gravière ou ligne de transport d'énergie seront aussi exclus de la sélection. Dans le cas des gravières, elles seront conservées pour la recherche des morilles au printemps.

Étape 2- Prospection des secteurs sur le terrain pour validation des potentiels

Lors de la deuxième étape, des personnes devront aller sur le terrain pour valider les potentiels identifiés lors de la première étape. Lors de cette validation, la personne qui confirme la zone à fort potentiel pour la cueillette doit prendre un point de début et un point de fin de la zone à inventorier pour en indiquer les limites. La procédure de prise de données à l'étape 3 devra ainsi se faire à l'intérieur de ces limites.

IMPORTANT : Des professionnels vont effectuer des vérifications sur le terrain dans les peuplements sélectionnés pour confirmer le potentiel des sélections avant que les techniciens commencent leurs inventaires. Toutefois, comme il est impossible de bien

couvrir tout le territoire, si le technicien décèle un peuplement plus propice dans un secteur à proximité, il doit le marquer à l'aide d'un point GPS pour qu'une personne puisse aller valider l'information avant d'y effectuer des virées.

Étape 3. Procédure de prise de données et de récolte dans les peuplements productifs

Les virées doivent avoir lieu dans les zones de potentiel préalablement identifiées. Elles sont positionnées pour traverser les portions jugées les plus homogènes et correspondent bien aux critères de sélection. Les virées implantées ont une longueur de 200 mètres et une largeur de 40 mètres (8 000 m²) et elles se font en équipe de deux. Tout d'abord, marcher une ligne de 200 mètres perpendiculaire au chemin forestier avec l'aide de la boussole (prendre l'azimut) et du GPS. Les deux équipiers doivent être à une distance de 10 mètres l'un de l'autre de manière à avoir une visibilité de 5 mètres de chaque côté (20 mètres de largeur sont ainsi couverts). Rendu à l'extrémité de la ligne de 200 mètres, se décaler de 20 mètres vers la gauche ou la droite (tout en restant entre les deux limites du potentiel identifié) et recommencer une autre ligne de 200 mètres en sens inverse tout en gardant la même distance entre les coéquipiers.

Lorsqu'une personne trouve une grande quantité de champignons et qu'elle doit quitter sa ligne pour aller déterminer le code d'abondance d'une talle, elle doit accrocher un morceau de ruban (flag) sur une branche d'arbre à l'endroit où elle est rendue pendant sa virée pour s'assurer de revenir au même endroit. Le code d'abondance se détermine de la façon suivante. Dès qu'un champignon est observé, il s'agit d'une nouvelle talle. Tant et aussi longtemps que l'observateur ne dépasse pas cinq mètres entre deux champignons, il considère que c'est la même talle. Autrement dit, une talle peut couvrir plusieurs mètres de distance et elle s'arrête uniquement lorsqu'il y a plus de cinq mètres entre deux champignons de la même espèce observés.

Quand une talle est repérée, il faut noter son code d'abondance (+ ou ++). Une parcelle devra être réalisée dans les virées à toutes les fois que l'on obtient trois talles dont le code d'abondance est ++ pour une même espèce. Par exemple, si on observe deux talles de

Bolet des épinettes dont le code d'abondance est ++, on doit faire une parcelle avec la prochaine talle de Bolet des épinettes dont le code d'abondance est ++ (à tous les multiples de trois). Si dans une virée, les équipiers arrivent face à un obstacle (rivière) rendant la zone inaccessible, ils doivent contourner l'obstacle et continuer la virée de l'autre côté, à moins que cela soit impossible.

L'inventaire devrait se réaliser entre le début juillet et la mi-octobre, sauf dans le cas des morilles et des verpes où l'inventaire sera réalisé entre la mi-mai et la fin juin. Aucune récolte de champignons ne sera effectuée lors des journées de pluie. Par contre, la prospection des secteurs pourra avoir lieu lors de ces journées. Le dénombrement des carpophores doit s'effectuer seulement à l'intérieur des parcelles. Lors de la récolte, il faut inscrire dans le tableau le code associé au champignon, le nombre de carpophores ainsi que le code d'abondance. Les champignons récoltés devront être bien identifiés par espèce et placés dans un sac avec la date et les coordonnées GPS du site (protocole du Laboratoire LASEVE). Ils seront ensuite envoyés au laboratoire LASEVE de l'Université du Québec à Chicoutimi pour être analysés.

Lorsqu'une troisième talle au code d'abondance ++ est identifiée, un point GPS nommé par le code de l'espèce suivi d'un numéro est pris et ce point devient le centre d'une parcelle de rayon de 11.28 m où toutes les espèces de champignons sont dénombrées. Le dénombrement des carpophores doit être effectué à l'intérieur des parcelles seulement. Lors de la récolte, il faut inscrire dans le tableau le code associé au champignon, le nombre de carpophores, ainsi que le code d'abondance de chaque espèce. Les codes associés aux champignons correspondent aux deux premières lettres des noms latins. Les codes d'abondance sont différents selon les espèces et ils sont expliqués plus bas.

Cas particuliers

Pour la dermatose des russules, le bolet des épinettes et la morille conique, les études d'inventaires ont démontré que les sites à fortes productions se situaient en bordure des chemins couplés à un peuplement adjacent et un dépôt de surface spécifique. Dans ce cas,

la partie perturbée des bordures de chemin devient propice au développement de ces espèces. Les virées de récolte devront alors s'adapter à leurs sites de croissance particuliers. Elles devront avoir une largeur de cinq mètres de chaque côté du chemin sur une longueur de 200 m. Comme la prospection est souvent effectuée en véhicule sur les chemins forestiers et qu'il est difficile de bien voir en bordure de forêt, il est important lors de la découverte d'un champignon de vérifier à proximité s'il n'y a pas d'autres spécimens. Dans ce cas, toujours s'assurer de commencer la parcelle au premier champignon qui est recensé à partir de la direction dans laquelle les prospecteurs se déplacent (pas nécessairement le premier champignon observé). Néanmoins, une pression de prospection sera effectuée à l'intérieur du peuplement afin de s'assurer de la présence ou de l'absence d'autres espèces. En cas de présence, le protocole de prise de données dans les peuplements s'applique.

Voici les codes associés aux champignons à inscrire sur la feuille d'inventaire :

Morille conique (*Morchella elata*) Moel

Chanterelle en tube (*Craterellus tubaeformis*) Crtu

Verpe de Bohême (*Ptycoverpa bohemica*) Ptbo

Tricholoma matsutake (*Tricholoma matsutake*) Trma

Dermatose des russules (*Hypomyces lactifluorum*) Hyla

Pholiote ridée (*Rozites caperatus*) Roca

Cèpe d'Amérique (*Boletus edulis*) Boed

Pied de mouton (*Hydnum repandum*) Hyre

Bolet des épinettes (*Leccinum piceinum*) Lepi

Hydne ombiliqué (*Hydnum umbicatum*) Hyum

Chanterelle commune (*Cantharellus cibarius*) Caci

Trompette de la mort (*Craterellus fallax*) Crfa

Voici les codes d'abondance à inscrire sur la feuille d'inventaire :

Tableau 2. Codes d'abondance selon les espèces

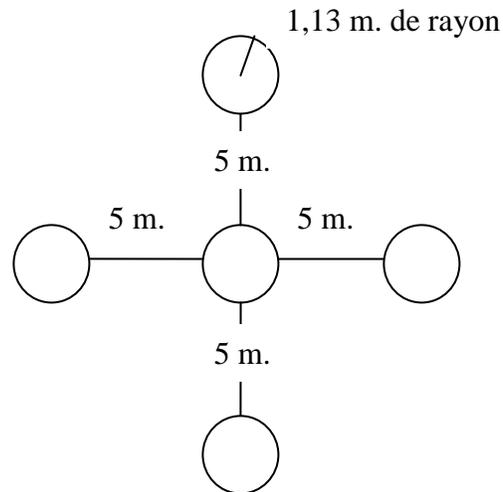
Espèces	Nombre de carpophores	+	Nombre de carpophores	++
Dermatose des russules (Hyla)	0 à 5		6 et +	
Matsutake (Trma)	0 à 5		6 et +	
Verpe de Bohême (Vebo)	0 à 5		6 et +	
Bolet des épinettes (Lepi)	0 à 5		6 et +	
Pholiote ridée (Roca)	0 à 5		6 et +	
Pied de mouton (Hyre)	0 à 5		6 et +	
Trompette de la mort (Crfa)	0 à 5		6 et +	
Chanterelle commune (Caci)	0 à 10		11 et +	
Morille conique (Moel)	0 à 10		11 et +	
Cèpe d'Amérique (Boed)	0 à 10		11 et +	
Hydne ombiliqué (Hyum)	0 à 10		20 et +	
Chanterelle en tube (Crtu)	0 à 20		30 et +	

2.1.1 Données végétales

Deux données différentes sont à recueillir en ce qui concerne la végétation : la présence des espèces par strate (arborescente, arbustive, herbacée, muscinale) et le recouvrement général de chacune de ces strates. Cette évaluation est faite dans le but d'acquérir des connaissances sur les milieux visités, de voir les espèces qui y sont les plus abondantes et dans quelles proportions elles sont présentes.

Présence/absence des espèces végétales

La présence des espèces végétales se fait par grappe de 5 micro-placettes de 1,13 mètre de rayon par parcelle d'inventaire, ce qui représente un 500ième d'hectare au total. Ces micro-placettes sont situées comme suit : au centre de la parcelle (1), à 5 mètres du centre au nord (2), à 5 mètres du centre à l'est (3), à 5 mètres du centre au sud (4) et à 5 mètres du centre à l'ouest (5).



La présence des espèces végétales est notée dans chaque micro-placette, sans évaluation de l'abondance ou du recouvrement par espèce. Cette méthode a été retenue parce qu'elle renforce l'échantillonnage. En effet, les micro-placettes ne sont pas trop grandes et donc, il est plus facile de prélever toutes les espèces végétales dans chacune d'elles, ce qui apporte une plus grande précision des données.

Exemple de la fiche d'inventaire :

	1	2	3	4	5
Strate herbacée					
Aralie à tige nue	x	x		x	
Aster acuminée			x	x	
Aster à grandes feuilles					
Clintonie boréale	x	x	x	x	
Coptide du groenland					
Cornouiller du canada					x

Recouvrement par strate de végétation

Le recouvrement par strate représente la densité de végétation qui s’y trouve. Il est effectué à l’échelle du peuplement en présence et s’exprime en pourcentage. Il est évalué de manière à dire le pourcentage de sol qui est caché si le peuplement est regardé des airs.

Exemple de la fiche d’inventaire :

Recouvrement par strate (%) (vue d'un avion)	
Arborescente (+5m)	%
Arbustive (0- 5m)	%
Herbacée	%
Muscinale	%

Plantes menacées ou vulnérables du Québec

Une fiche est apportée advenant le cas où une espèce floristique menacée ou vulnérable ou susceptible de devenir un ou l’autre est rencontrée sur le terrain. Les parcelleurs doivent alors remplir la fiche qui sera retournée directement au Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec (CDPNQ).

2.1.2 Données physiques

Dépôt de surface

Le dépôt de surface est déterminé en prélevant du sol et en effectuant une analyse de sa composition, de la forme de ses éléments, de son épaisseur et de la topographie environnante.

Type écologique

La détermination du type écologique se fait en plusieurs étapes : texture du sol, type de drainage, végétations potentielles, caractères des codes de milieu. Ces informations sont définies à l'aide de 6 différentes clés d'identification élaborées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, et présentées sous la forme de guides appelés «Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4d et 4e», «Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 5b, 5c, 5d», et «Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 6c ,d, e, f, g».

Caractéristiques topographiques

Ces données servent à visualiser le type de terrain où se trouve la parcelle (altitude, situation, forme de pente, etc.) ainsi qu'à donner des indices d'exposition par le soleil et de pourcentage de pente. La méthode est tirée de la norme du ministère des Ressources naturelles et de la Faune concernant les placettes-échantillons temporaires.

Exemple de la fiche d'inventaire :

<u>Caractéristiques topographiques</u>	
Altitude (m)	
Exposition (degrés)	
Pente :	situation
	Inclinaison (%)

Pourcentage de débris ligneux au sol

Ce pourcentage est évalué dans un cercle d'un rayon de 11,28 mètres (un vingt-cinquième d'hectare) et il représente les arbres et les branches qui sont au sol. Ces débris peuvent servir d'abris et de cachettes pour la faune, de site d'alimentation (débris résiduels ou insectes) ou de lieu de parade. Aussi, cette donnée peut indiquer le passage d'un chablis, ce qui peut donner un indice sur l'épaisseur du sol ou sur la présence de forts vents dans le secteur.

2.1.3 Données forestières

Physionomie et composition du couvert arborescent

Cette donnée sert à établir le type de couvert (feuillu, résineux, mixte à dominance) et les essences dominantes et codominantes du peuplement et ce, par rapport à leur pourcentage de présence dans le couvert. Cette détermination se fait à l'aide d'une clé d'identification élaborée par le ministère des Ressources naturelles, tirée des guides cités ci-haut.

Tiges étude

Dans les tiges commerciales, deux arbres représentatifs sont choisis pour être des tiges étude. Un numéro leur est attribué (1 ou 2). Les données prélevées sur ces tiges sont l'essence, le DHP exact, l'âge de l'arbre et sa hauteur total. Plusieurs facteurs peuvent exclure une tige d'être mise à l'étude. Dans cet inventaire, il faut exclure les tiges dont le cœur est pourri, celle dont la cime est morte et les arbres vétérans.

Exemple de la fiche d'inventaire :

Tiges étude	Essence	DHP (cm)	Hauteur	Âge
1				
2				
3				

Perturbations

Les perturbations subies par le secteur sont notées, sans distinction qu'elles soient d'origine ou actuelles, telle une épidémie légère chez le peuplier faux-tremble, par exemple. Aussi, une perturbation humaine peut aussi être notée, comme la proximité d'un ancien ou d'un nouveau chemin ou le site d'une ancienne villégiature, par exemple.

Exemple de la fiche d'inventaire :

Brûlis	<input type="checkbox"/>	Plantation	<input type="checkbox"/>
Chablis	<input type="checkbox"/>	Friche	<input type="checkbox"/>
Coupe partielle	<input type="checkbox"/>	Épidémie	<input type="checkbox"/>
Coupe totale	<input type="checkbox"/>	Autre :	

2.1.4 Photos

Les photos prises sont répertoriées dans un dossier informatique et sont nommées selon la date de la prise de la photo, son numéro de photo et le sujet photographié.

Voici les titres des fiches terrains à apporter

Relevé de végétation
Type écologique
Transects et points GPS
Photos et descriptions
PFNL
Plantes menacées ou vulnérables du Québec – formulaire simplifié (1 copie seulement)

2.2 MATÉRIEL D'INVENTAIRE

Carte du secteur avec les zones de potentiel
Compas forestier Dentrotik
Clinomètre Suunto PM-5/1520
Galon forestier Spencer products co. 950
Peinture orange Nelson 350 g
Cartable d'aluminium Saunders AH-8512
Ruban orange et bleu srf002
Compas à gaule
Prisme facteur 2
Boussole Brunton type 15
Veste d'inventaire Cansel
Sonde de Pressler Mora Sweden
Carnet imperméable JL Darling Corp. No 135
Crayon de plomb + efface
Crayon feutre indélébile Market pointe fine
Trousse de premiers soins
Kit de premiers soins « survie »
Planche à profil
Poivre de Cayenne Defense aerosol 225 g
Sacs d'échantillons Ziploc
Piles de rechange GPS et appareil photo (toujours neuves)
Radio-émetteur Cobra microtalk
GPS Garmin GPSMap 76
Appareil photo numérique
Imperméable et linge de rechange
Pelle de reboiseur Grizzly
Guide de reconnaissance des types écologiques (du bon secteur)
Petite flore forestière

Kit de survie

Canif
Allumettes
Contenant hydrofuge à allumettes
Pansements adhésifs
Bandage triangulaire

2.3 LOCALISATION

Dans le cadre de cette étude, un territoire potentiel de cueillette a été délimité par chacune des organisations. Dans la région du Saguenay-Lac-St-Jean, la Coop Rivière-aux-Saumons a décidé de concentrer ses activités de recherche à l'ouest et au nord du lac Saint-Jean. Pour ce faire, les limites administratives des MRC Maria-Chapdelaine et Domaine-du-Roy ont été choisies car ces territoires représentent une grande superficie forestière (Figure 1). En effet, la MRC de Maria-Chapdelaine couvre une superficie d'environ 40 000 km² dont plus de 95% appartient au domaine public (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007) alors que la MRC du Domaine-du-Roy couvre environ 18 500 km² dont approximativement 81% est du domaine public (comm. Pers., Dany Bouchard, 2013).

Dans la région du Nord-du-Québec, qui couvre environ 850 000 km², l'Organisme FaunENord a quant à lui décidé de travailler au niveau du territoire de la Jamésie. Cet immense territoire représente 340 000 km², découpée toutefois en trois différentes catégories de terres établies par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois de 1975 (Figure 2). Les terres de catégorie 1 sont réservées à l'usage exclusif des Autochtones. Elles comprennent les terres réservées (1-A) ainsi que les villages cris (1-B) et elles couvrent 1,5% du territoire, soit l'équivalent de 5 228 km² (CRRNTBJ, 2010). La prospection peut donc avoir lieu sur le reste du territoire, soit environ 335 000 km².

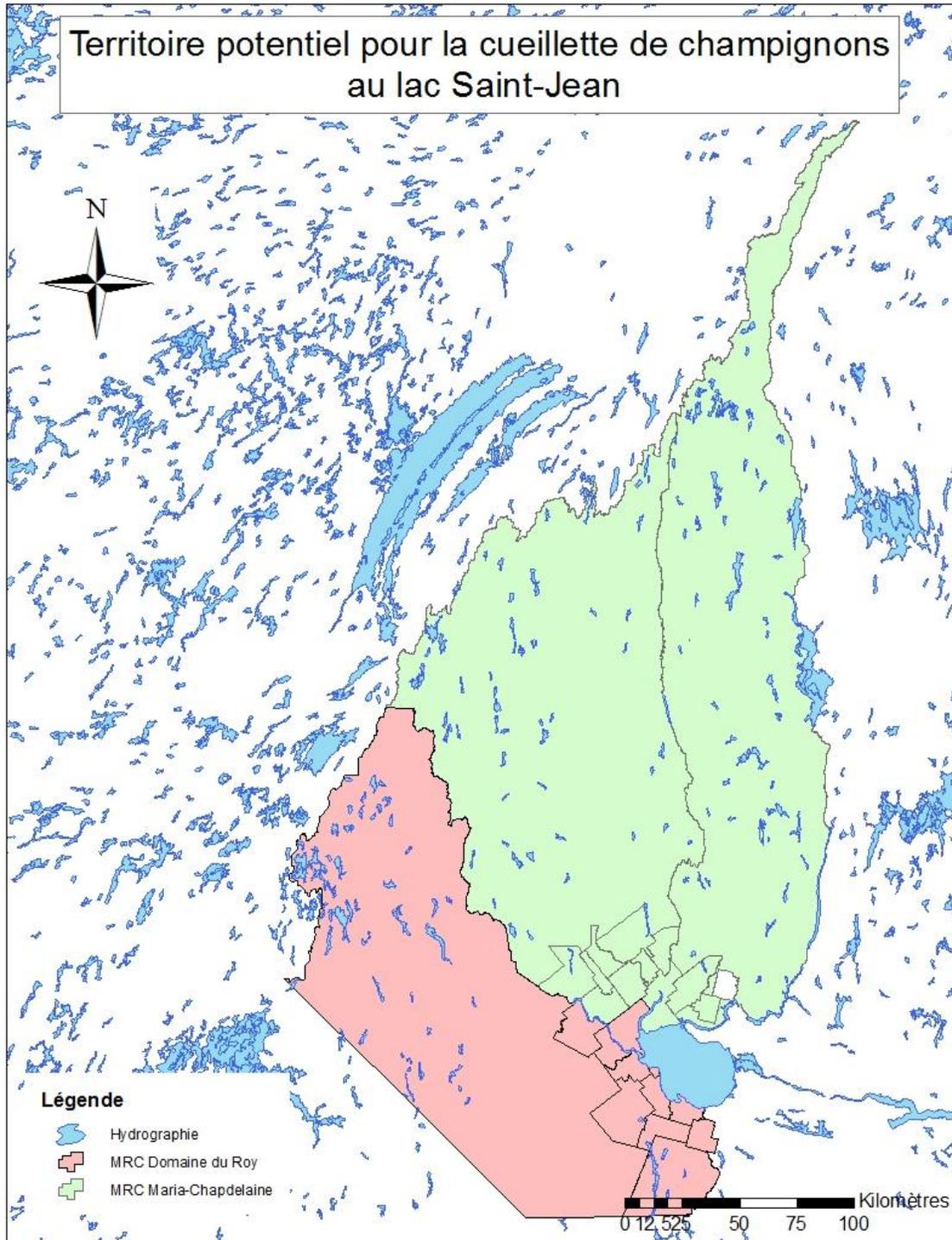


Figure 1. Territoire potentiel pour la cueillette de champignons au lac-St-Jean

Territoire potentiel pour la cueillette de champignons forestiers sur le territoire de la Jamésie

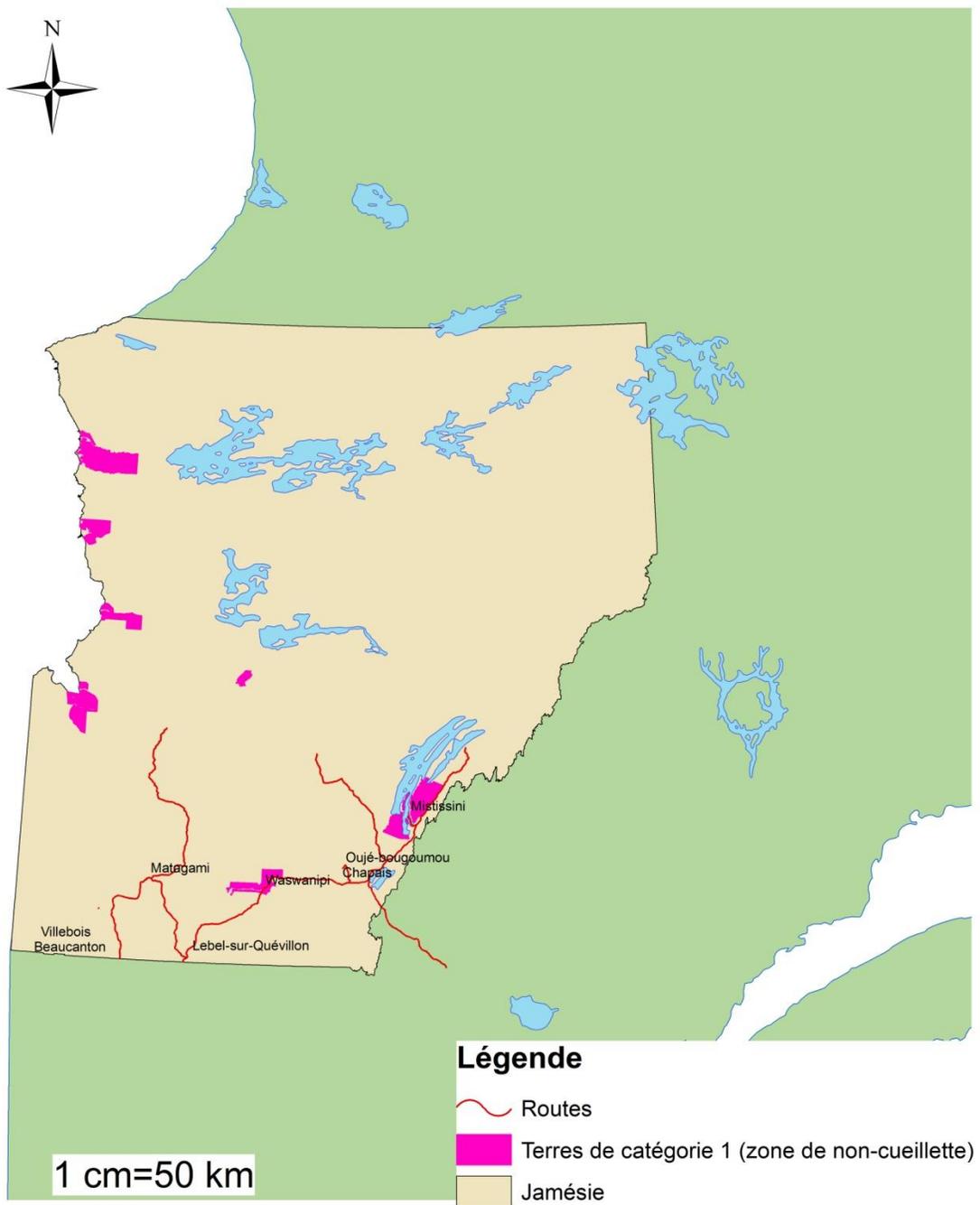


Figure 2. Territoire potentiel pour la cueillette de champignons au Nord-du-Québec

3 RÉSULTATS

Les résultats obtenus dans le cadre de ce financement font partie d'un large projet qui s'étend sur plusieurs années et il est donc beaucoup trop tôt pour procéder à leur interprétation complète pour le moment. Sur la Figure 3, il est possible d'observer les 87 parcelles d'inventaire réalisées par la Coop Rivière-aux-Saumons qui sont représentées par des punaises rouges ou brunes. De plus, chaque point jaune représente un ou plusieurs champignons rencontrés sur le terrain, pour un total de 4 551 observations en 2012. Sur la Figure 4, il est possible d'observer les 82 parcelles d'inventaire réalisées par FaunENord qui sont représentées par des punaises rouges et 1390 observations représentées par des cercles jaunes.

Le faible nombre de parcelles réalisées pendant cette première année, soit 87 par la Coop Rivière-aux-Saumons et 82 par FaunENord, ne permet pas de tirer de conclusion précise quant à la présence d'une telle espèce de champignons associée à un milieu ou à une essence particulière. Toutefois, quelques tendances déjà remarquées dans la littérature, notamment en ce qui a trait aux préférences de certaines espèces, commencent déjà à être observables.

Distribution des points d'observation et des parcelles d'inventaire sur les champignons forestiers 2012

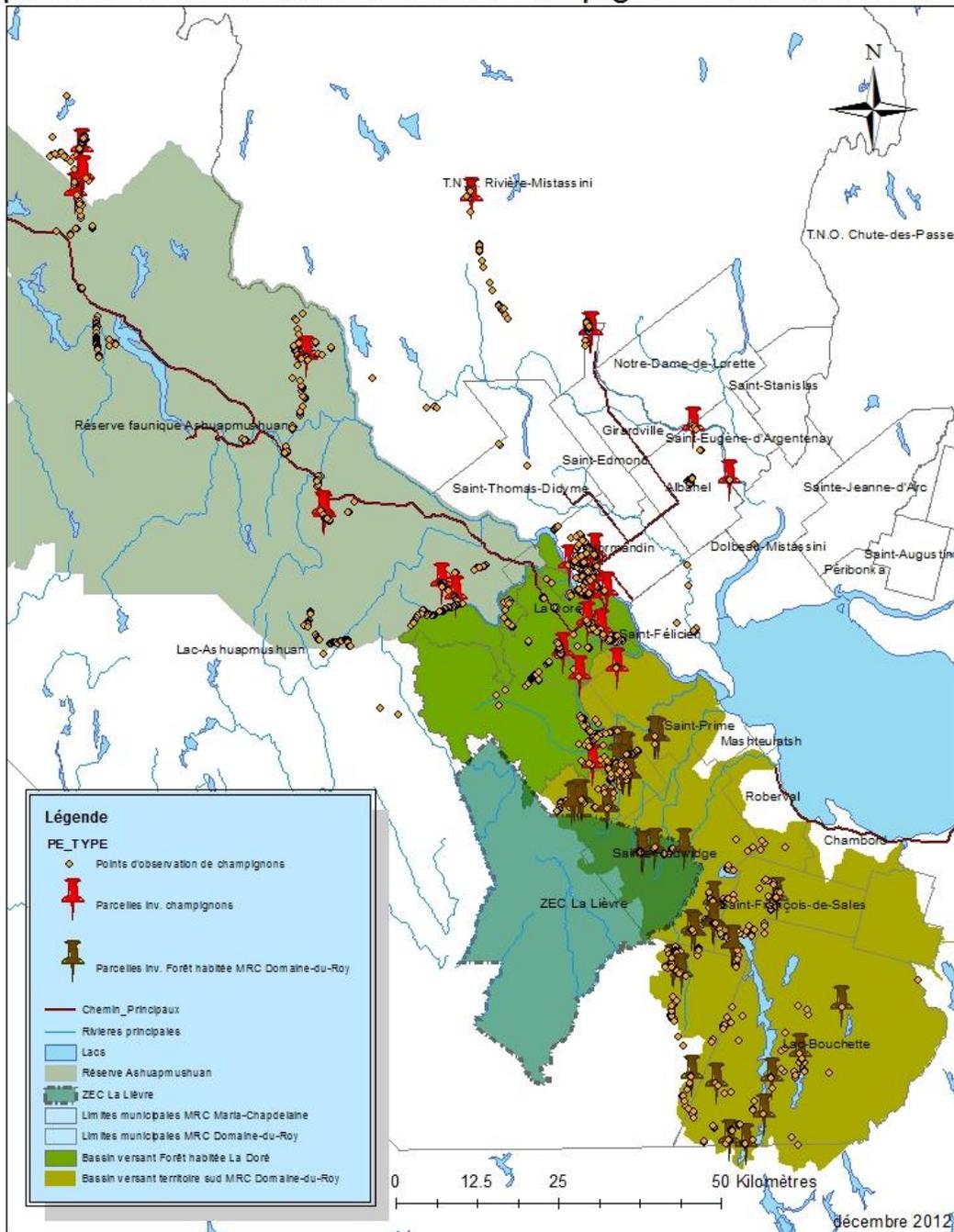


Figure 3. Champignons observés et parcelles réalisées au lac-St-Jean en 2012

Distribution des observations et des parcelles d'inventaire sur les champignons forestiers caractérisées en 2012

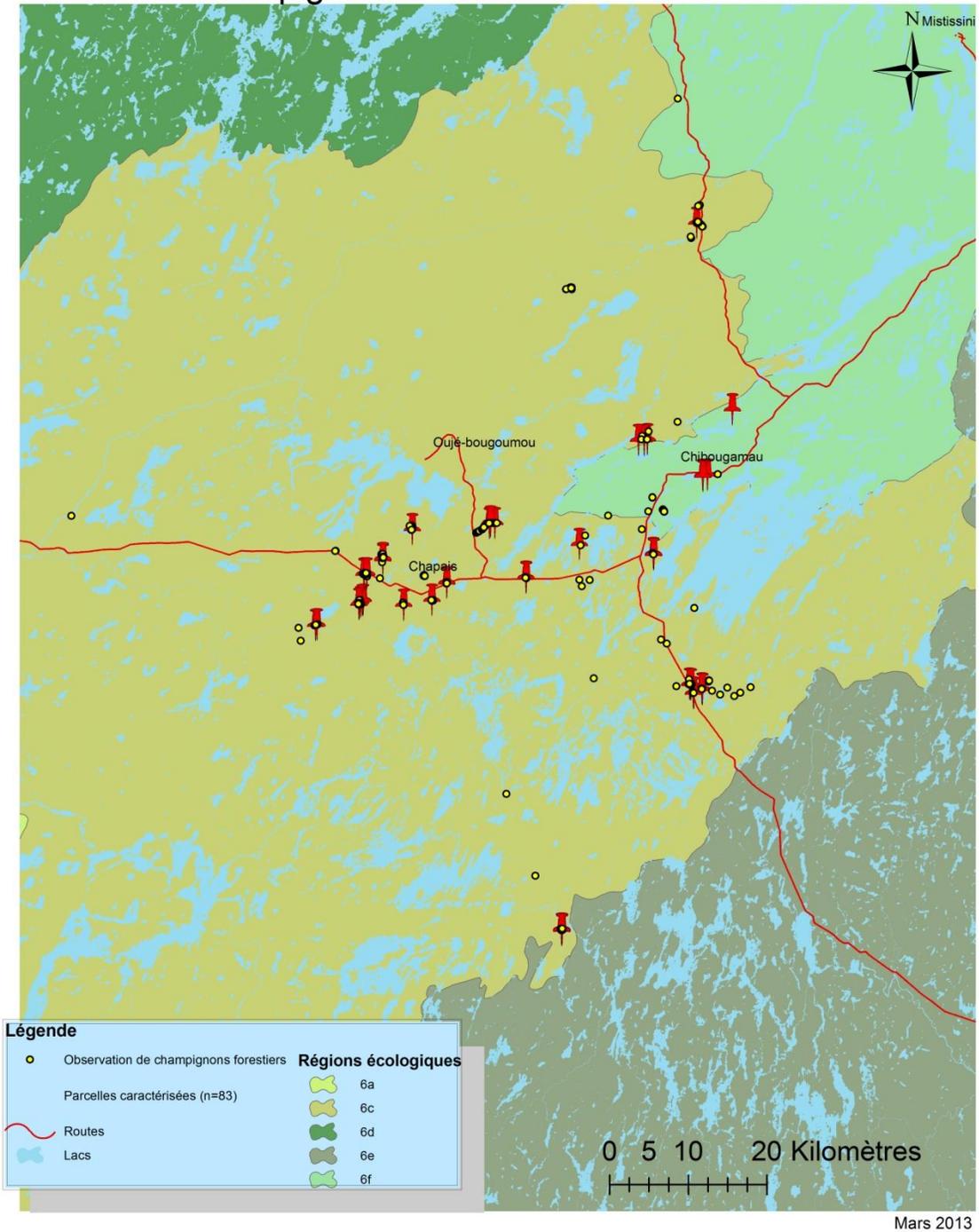


Figure 4. Champignons observés et parcelles réalisées en Jamésie en 2012

C'est le cas entre autres avec le tricholome à grand voile (matsutake). Dans les parcelles où la présence de cette espèce était notée, il y avait toujours la présence du pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.). De plus, le groupe d'espèces indicatrices correspondait dans 97% des cas à KAA ou CLA-KAA, soit 23 parcelles sur 24 au lac St-Jean et 10 parcelles sur 10 à Chibougamau-Chapais. Le groupe d'espèces indicatrices KAA indique la présence abondante de trois espèces d'éricacées : le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia* L.), l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium* Ait.) et l'airelle fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides* Michx.). Quant au groupe d'espèces indicatrices KAA-CLA, il présente les mêmes espèces que le précédent auxquelles viennent s'ajouter les lichens (*Cladina* sp.). Les groupes à éricacées sont très répandus dans les régions écologiques 5d 6a et 6f et leur présence indique une richesse relative du site très pauvre. De plus, les parcelles analysées où il y avait la présence de matsutake étaient dans 97% des cas liées aux types écologiques RE11, RE12, RE21 ou RE22, comme dans la littérature. Ces types écologiques correspondent à des pessières à mousses, à lichens ou à éricacées sur dépôt minéral de mince à épais, souvent associés à un drainage mésique (Blouin *et al.*, 2004; Blouin *et al.*, 2008).

En ce qui concerne la chanterelle commune, elle a été notée avec la présence du pin gris dans 74% des cas, soit 12 parcelles sur 15 au lac St-Jean et 9 parcelles sur 12 à Chibougamau-Chapais. De plus, dans 11 parcelles sur 15 au lac Saint-Jean, les peuplements forestiers où la chanterelle était cueillie se trouvaient toujours âgés de 50 ans ou plus. Et à chacune des occasions, les types écologiques RE12, RE21 et RE22 étaient observés dans les deux régions.

Pour la chanterelle en tube, dans le secteur du lac Saint-Jean, elle est souvent retrouvée dans des bas de pente ou à mi-pente à l'intérieur d'une dépression ou d'un milieu humide (15 fois sur 16). Ces endroits sont associés à drainages hydriques ou subhydriques et le groupe d'espèces indicatrices correspond dans environ 70% des cas à SPS, c'est-à-dire des sphaignes. D'ailleurs, l'ensemble des parcelles réalisées pour cette espèce indique un recouvrement muscinal supérieur à 75% et la composition du couvert arborescent correspond à du sapin (7 parcelles) ou de l'épinette noire (28 parcelles).

Au niveau de l'hydne ombiliqué, il s'agit d'un autre champignon qui semble préférer les milieux humides, car il se retrouve dans 100% des cas associé à un drainage hydrique ou subhydrique où il y a une majorité de sphaignes qui recouvre le sol. Encore une fois, cette espèce est souvent observée dans les bas de pente humides où le couvert arborescent est composé de sapins, d'épinettes noires ou de mélèzes. De plus, les types écologiques RE ou RS sont toujours ceux associés à cette espèce lors des parcelles, et ce, autant au lac Saint-Jean que dans le Nord-du-Québec.

Une autre espèce qui est présente en abondance au lac Saint-Jean et en Jamésie est la dermatose des russules, communément appelé champignon crabe. Même si seulement huit parcelles ont été réalisées au lac Saint-Jean et 15 dans le nord du Québec pour cette espèce, elle était toujours associée à un dépôt de surface 2A, 2BE ou 4GS et sa présence a été remarquée dix-huit fois sur vingt-trois en bordure de chemins forestiers. Au lac Saint-Jean, le groupement d'essences était composé sept fois sur huit de pins gris ou de peupliers.

Finalement, en ce qui concerne le cèpe d'Amérique, ou seulement deux parcelles ont été échantillonnées au lac Saint-Jean, il se retrouvait dans 100% des cas à l'intérieur de plantations d'épinettes blanches pures d'environ 7,5 m de hauteur. Comme ces parcelles étaient situées dans les deux cas sur des terrains privés, et bien que des ententes aient été prises avec les propriétaires avant l'échantillonnage, l'âge des peuplements n'a pas été mesuré pour éviter de perforer les arbres.

4 DISCUSSION

Les produits forestiers non-ligneux, et tout particulièrement les champignons comestibles, peuvent apporter une contribution importante à l'économie québécoise. En moyenne, on estime que les 20 centimètres superficiels d'un sol fertile contiennent près de cinq tonnes de champignons et de bactéries par hectare (Raven et *al.*, 1999). Les ressources d'une forêt ont une valeur inestimable, l'imagination est la seule limite lorsqu'il s'agit de l'exploitation de cette ressource. Par exemple, la valeur économique des champignons comestibles a récemment été comparée à la valeur économique de la ressource ligneuse dans l'État de l'Oregon. Les résultats de cette étude ont démontré clairement que certaines espèces de champignons, tel le matsutake (*Tricholoma magnivelare*) est aussi précieux que le bois (Alexander et *al.*, 2002).

Les résultats obtenus lors de la première année de cette étude, entre autres dans le cas du matsutake, semble être très semblables à ce que l'on retrouve dans la littérature. En effet, cette espèce est reconnue pour fructifier en présence du pin gris et être la plus abondante dans les peuplements âgés de 60 ans et plus (Manelli, 2008). Les résultats de l'ensemble des parcelles révèlent dans 100% des cas la présence de pins gris lors de l'observation de ce champignon. De plus, sur les territoires à l'étude, les arbres qui ont été mesurés étaient âgés de 50 ans et plus dans 88% des cas au lac Saint-Jean et 100% des cas au nord du Québec.

Aussi, il est important de noter que la structure du couvert forestier (âge, densité du couvert, etc.), serait susceptible d'influencer la richesse et l'abondance des espèces de champignons (Villeneuve, 2000). Une étude effectuée en Suisse sur une période de 21 années indique que la diversité et la productivité sont principalement influencées par les précipitations. Cette même étude révèle que la température joue également un rôle important dans la productivité des macromycètes. En effet, le développement des fructifications de chanterelle commune s'arrête complètement lors de températures élevées (Straatsma et *al.*, 2001).

Dans la littérature, la chanterelle commune est habituellement associée aux peuplements de pins gris de 40 à 60 ans (Manelli, 2008). Lors de l'inventaire au lac Saint-Jean, les peuplements où la chanterelle commune était observée étaient âgés entre 50 et 70 ans, ce qui semble correspondre aux observations réalisées par d'autres chercheurs. Cependant, les résultats étaient différents en Jamésie où l'âge des peuplements variait de 20 à 85 ans. Il est aussi important de noter que cette espèce peut se retrouver dans différents environnements, notamment les peuplements mixtes et les sapinières (Gévry, 2008). Un plus grand nombre de parcelles échantillonnées dans les prochaines années pourra permettre de confirmer ou de réfuter ces observations, et peut-être même d'acquérir de nouvelles connaissances sur cette espèce très en demande dans le domaine de la restauration.

En ce qui concerne la chanterelle en tube, les quelques parcelles où cette espèce était présente au lac Saint-Jean et en Jamésie en 2012 démontrent une abondance dans les habitats humides avec présence de conifères et de sphaignes. Ces informations semblent corroborer les préférences pour cette espèce. Dans son étude réalisée en Gaspésie en 2008, Gévry indique que la présence de chanterelle en tube est observée dans les pessières et les sapinières avec mousses. En effet, un riche couvert de mousses et de sphaignes favorise l'établissement des espèces ectomycorhiziennes comme la chanterelle en tube, en jouant un rôle de régulateur thermique et de capteur d'azote atmosphérique (Després, 2012).

Au niveau de la dermatose des russules, comme c'est un champignon qui est souvent observé en bordure des chemins forestiers, il est intéressant de constater qu'il a été trouvé cinq fois sur 23 directement en forêt. De plus, la présence de pins gris et de peupliers était notée dans environ 88% des parcelles au lac Saint-Jean. Selon l'étude menée par Rochon *et al.* en 2010, la densité de dermatose des russules tend effectivement à être plus élevée dans les sentiers que sous la canopée. Toutefois, la biomasse fraîche était plus élevée dans les bandes de forêt et les microhabitats dans lesquels des carpophores étaient présents et où il y avait un faible couvert de *Kalmia angustifolia* L. et de petites trouées dans le couvert occupées par des espèces intolérantes à l'ombre. La densité des

champignons est positivement corrélée avec le pourcentage de couvert forestier occupé par *Alnus. rugosa*, *Betula. papyrifera*, *Populus tremuloïdes* et *Prunus. pensylvanica*. Ces informations sont intéressantes et elles pourront être vérifiées en 2013 lorsque d'autres inventaires seront réalisés sur le terrain.

Lors de la prise d'inventaire, certains secteurs du lac Saint-Jean n'ont pas ou peu été visités par les équipes. Tout d'abord, il y a le secteur de la ZEC La Lièvre. Une entente a été conclue entre les gestionnaires de la ZEC et la Coop pour inventorier le territoire mais en dehors des périodes de chasse à l'original. Des inventaires ont donc été réalisés tôt en saison mais comme la période de chasse concorde avec la fructification de plusieurs espèces de champignons, une grande partie du territoire n'a pas été parcourue. Des efforts supplémentaires pourront y être déployés dans les prochaines années. Aussi, il y a le secteur autour de la Municipalité de St-Thomas-Didyme. Ce secteur recèle un potentiel élevé pour la récolte de champignons car il y a plusieurs grands plans d'eau qui s'y trouve et les champignons ont tendance à bien se développer en présence d'humidité. Généralement, si les conditions du milieu sont propices à la fructification d'une espèce, c'est l'eau qui conditionne les quantités produites (Pichard et Rolland, 2006). À cet effet, la Coop travaille en partenariat avec le Comité Forêt Environnement de St-Thomas et une équipe de cueillette doit être formée pour parcourir le territoire en 2013. Finalement, il y a le secteur de la Réserve faunique Ashuapmushuan qui fera l'objet d'une prospection plus intense en 2013 car le potentiel semble prometteur pour plusieurs espèces découvertes en 2012.

En ce qui concerne le Nord-du-Québec, les inventaires se sont déroulés majoritairement à proximité des villes de Chibougamau et de Chapais dans un rayon d'environ 50 km au pourtour des municipalités. Également, l'équipe de FaunENord a effectué des sorties en dehors de ces périmètres afin d'explorer davantage le territoire. Pour 2013, les équipes continueront la prospection et les inventaires sur un plus vaste territoire afin de mieux caractériser les milieux propices au développement des espèces à l'étude. Par exemple, les secteurs en direction de Mistisinni et Waswanipi en dehors des terres de catégorie 1

devraient être explorés davantage. De plus, les milieux à fort potentiel à proximité de certains plans d'eau et rivières seront visités de manière plus constante.

CONCLUSION

Les produits forestiers non-ligneux (PFNL) qui proviennent de la forêt québécoise, et dont font partie les champignons comestibles, sont en demande croissante dans le domaine de la consommation au Québec et ailleurs dans le monde. Ce projet de recherche cible 12 espèces particulières de champignons, dont : la morille conique, le cèpe d'Amérique, la chanterelle commune, le tricholome à grand voile, la dermatose des russules, la verpe de Bohême, la chanterelle en tube, la pholiote ridée, le bolet des épinettes, l'hydne sinué, l'hydne ombiliqué et la fausse corne d'abondance. De façon générale, les résultats préliminaires démontrent que la fructification des champignons est reliée à divers paramètres environnementaux comme les précipitations. De plus, certains champignons comme le matsutake semblent associés à des habitats bien particuliers, comme indiqués dans différents articles scientifiques.

Après la première année de réalisation des inventaires, une banque d'informations intéressantes a été compilée concernant les champignons et leurs habitats au lac Saint-Jean et dans le Nord-du-Québec. Quelques-uns des objectifs principaux de ce projet de recherche, qui visent à caractériser les sites de croissance des champignons comestibles sur le terrain, et à évaluer l'activité biologique et la composition chimique de ces champignons en laboratoire, sont en cours de réalisation et doivent se poursuivre en 2013. Finalement, comme ce projet de recherche est très complexe et qu'il est très important pour le développement des communautés locales, il est évident que les inventaires devront se poursuivre sur plusieurs années encore pour obtenir le plus d'informations possibles et ainsi permettre aux cueilleurs de réaliser une meilleure planification de leur récolte.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDER, S. J., PILZ, D., WEBER, N. S., BROWN, E. and ROCKWELL, V. A
2002. Mushrooms, Trees and Money: Value Estimates of Commercial Mushrooms
and Timber in the Pacific Norwest. *Environmental Management* 30 (1): 129-141.

AMMIRATI, J.F., 1986. Champignons vénéneux et nocifs du Canada. *Ministre des
Approvisionnement et Services Canada. Éditions Marcel Broquet Inc.* En
collaboration avec Agriculture Canada. Ottawa. 394 p.

BLOUIN, J. et J.P. BERGER (2004). Guide de reconnaissance des types écologiques des
régions écologiques 6c – Plaine du lac Opémisca, 6d – Coteaux du lac Assinica, 6e
– Coteaux de la rivière Nestaocano, 6f – Coteaux du lac Mistassini et 6g – Coteaux
du lac Manouane, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs,
Forêt-Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification
écologique et productivité des stations.

BLOUIN, J., J.P. BERGER, Y. LANDRY et J.P. SAUCIER, seconde édition 2008.
Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 5b –
Coteaux du réservoir Gouin, 5c – Collines du haut Saint-Maurice et 5d – Collines
ceinturant le lac Saint-Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune,
Forêt-Québec, Direction des inventaires forestiers.

CAMPBELL, N. A. 1995. *Biologie*, Éditions du Renouveau Pédagogique Inc., Québec.
1254 p.

CEPAF. 2006. Inventaire des champignons forestiers à potentiel commercial, 15 p.

Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de Baie-James, 2010. Portrait régional de la Baie-James C09-06. [En ligne] : http://www.crrntbj.ca/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=43&Itemid=121 (page consultée le 25 mars 2013).

D'AOUST, V. 2008. Étude du potentiel commercial de la cueillette de champignons comestibles dans la MRC de Charlevoix-Est.

DESLANDES, J. et C. PIC, 2001. Mise en valeur alimentaire et médicinale des plantes et champignons de sous-bois de la forêt feuillue de l'Outaouais. Phase 1. Rapport préliminaire. Institut d'aménagement de la forêt feuillue. 58 pages.

DESPRÉS, J., 2012. L'univers des champignons. Les Presses de l'Université de Montréal. Canada. 375 p.

FORTIN, J.-A., 2005. Récolte et commercialisation des champignons forestiers comestibles. Progrès forestier. Automne 2005. p 44-48.

GÉVRY, M.-F. 2008. Projet d'intégration de la récolte des champignons forestiers comestibles dans la communauté - Secteur de Mont-Louis : description du projet, résultats des inventaires et perspectives d'avenir locales. Comité de bassin de la rivière Mont-Louis, Mont-Louis, Québec, 65 pages + annexes.

GÉVRY, M.-F., 2009. Projet de mise en valeurs de produits forestiers non-ligneux dans la communauté de Saint-Thomas-Didyme – Les champignons forestiers comestibles. Comité Forêt Environnement de Saint-Thomas-Didyme, Saint-Thomas-Didyme, Québec, 48 pages + annexes.

LAMOUREUX, Y., 1993. L'inventaire des champignons du Québec. Un travail inachevé. Quatre-Temps 17: 35-36.

- MANELLI, D., 2008. Écologie des champignons ectomycorhiziens comestibles en peuplements de pins gris (*Pinus banksiana*). Mémoire de maîtrise ès sciences, Centre d'études de la forêt, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec.
- MRC de Maria-Chapdelaine, 2007. Portrait de la MRC. [En ligne] : <http://www.mrcdemaria-chapdelaine.ca/index.php?id=4> (page consultée le 25 mars 2013).
- PEYRE, B., 2006. L'économie du champignon en Corrèze, réalités et perspectives, 143 p.
- PICHARD, G. et B. ROLLAND, 2006. Les champignons, éléments essentiels dans l'écosystème forestier. [En ligne] : <http://www.crfp.fr/bretagne/pdf-information/Champignons-et-ecosysteme-forestier.pdf> (page consultée le 25 mars 2013).
- RAVEN, P. H., EVERT, R. F. and EICHHORN S. E., Sixth Edition, 1999. Biology of Plants. W.H. Freeman and Company/Worth Publishers, New York. [Traduit de l'anglais par Jules Bouharmont, 2000. Biologie végétale. Éditions De Boeck Université, Paris. 944 p.]
- ROCHON, C., PARÉ, D., KHASA, D.P., AND FORTIN, J.A. 2009. Ecology and management of the lobster mushroom in an eastern Canadian jack pine stand. Canadian Journal of Forest Research **39**(11): 2080-2091.
- STRAATSMA, G., AYER, A. and EGLI, S., 2001. Species richness, abundance and phenology of fungal fruit bodies over 21 years in Swiss forest plot. Mycological Research 105(5): 515-523.

VILLENEUVE, N. 2000. Diversité et productivité des champignons forestiers : les apports de la recherche et de l'inventaire. Dans Les champignons forestiers : récolte, commercialisation et conservation de la ressource. J.A. Fortin & Y. Piché (edit.). CRBF, Université Laval, Québec, 22 et 23 février 1999, pp. 91-100.

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiche de prise de données Inventaire de champignons 2012

Titre du projet: Inventaire de champignon MRC Domaine-du-Roy

Nom technicien(s): _____

Date : _____

Point GPS (no parcelle) : _____

Numéro de la virée : _____

Secteur, Municipalité : _____

Numéro de la photo : _____

Météo: Vent: _____ T °C: _____

Précipitations récentes: _____

Récolte des champignons dans la talle

Code du champignon	Nombre de spécimens	Code d'abondance

Description dans un rayon de 5m autour de la 1^{ère} micro-parcelle :

Espèces végétales (1 étant la plus importante en abondance), toutes strates considérées :

1.	
2.	-
3.	
4.	
5.	

Détermination de l'épaisseur d'humus:

Classes	
1	(0-5cm)
2	(5-10cm)
3	(10-20cm)
4	(20cm+)

Commentaires:

ANNEXE 3

Fiche terrain pour type écologique

Strate regroupée et type écologique selon le SIEF

Initiales:

TEXTURE

Dépôt organique ou dépôt très mince	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
(texture et drainage non requis)	
Texture fine	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
Texture moyenne	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
Texture grossière	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>

DRAINAGE

Drainage hydrique	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
Drainage subhydrique	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
Drainage mésique	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>
Drainage xérique	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>

PHYSIONOMIE ET COMPOSITION DU COUVERT ARBORESCENT

écrire le code des espèces (1 à 3) dominantes à sous-dominantes dans les cases.

1r = 1 espèce résineuse 1f = 1 espèce feuillu (dominant à sous-dominant)

FO AB

Physionomie indéterminée	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	
Couvert résineux (1r,1r,1r)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert résineux (1r)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert résineux (1r,1r)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert résineux-feuillu (1r,1f)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert résineux-feuillu (1r,1r,1f)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert feuillu-résineux (1f,1r)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert feuillu-résineux (1f,1f,1r)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert feuillu (1f,1f,1f)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert feuillu (1f)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
Couvert feuillu (1f,1f)	<input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

Groupe d'espèces indicatrices (GEI)

DÉPÔTS DE SURFACE

R	
R1A	
R2BE	
7E	
7T	
1A	
2A	
9S	
2BE	
2BD	
3AN	

TYPES ÉCOLOGIQUES

RE10	
RE11	
RE12	
RE20	
RE21	
RE22	
RE22M	
RE24	
RE25	
RE26	
RE2A	
RE37	
RE38	
RE39	

RS20	
RS21	
RS22	
RS22M	
RS24	
RS25	
RS2A	

MS10	
MS20	
MS21	
MS22	
MS25	
MS61	
MS62	

Autre (CODE) :

--

ANNEXE 4

Stratification forestière

Initiales:	
------------	--

Groupement d'essences (selon surface terrière)	
Densité (recouvrement)	A-B-C-D
Classe hauteur	1-2-3-4-5
Âge	
peupl. Équien	10-20-30-50-70-90-120
peupl. Inéquien	Jin-Vin
peupl. Irrégulier	Jir-Vir
peupl étagé (2 classes âge; Ex: 5070)	

Remarques

Perturbation (cochez)

Brûlis	<input type="checkbox"/>	
Chablis	<input type="checkbox"/>	
Coupe partielle	<input type="checkbox"/>	
Coupe totale	<input type="checkbox"/>	
Plantation	<input type="checkbox"/>	
Friche	<input type="checkbox"/>	
Épidémie	<input type="checkbox"/>	
Autre :		

Débris ligneux au sol
(Recouvrement dans
un rayon de 11,28 m)

	%
--	---

Prise de données pour les arbres étudiés

Tiges étude	Essence	DHP (cm)	Hauteur (m)	Âge
1				
2				