

## 2. Aire d'étude

L'étude porte principalement sur le territoire du bassin de la rivière York, en Gaspésie. Cependant, en raison des préoccupations des organismes subventionnaires, les observations et mesures concernent également d'autres secteurs de la Gaspésie. C'est pourquoi, à l'occasion, il sera fait référence à celles-ci afin de compléter les données relatives au territoire retenu. De plus, pour les données concernant l'objectif 2, identifier des sites où il y a expansion récente de tremble, le territoire couvert est l'ensemble de la Gaspésie.

La rivière York se jette dans la baie de Gaspé (figure 2), à l'extrémité Est de la péninsule gaspésienne, où elle rejoint les rivières Dartmouth et Saint-Jean. Prenant sa source dans le lac York, tout près de Murdochville, à une altitude de 460 m, elle s'étire sur une centaine de kilomètres jusqu'à son embouchure, selon une ligne directrice majoritairement ouest-est.

Le bassin de la rivière York occupe un territoire de 1 100 km<sup>2</sup> (figure 3) situé dans le paysage appalachien au relief relativement accidenté. Les dépôts de surface qu'on retrouve sur ses versants sont principalement des tills et des dépôts d'altération. Dans la vallée, on retrouve des dépôts fluvio-glaciaires et des alluvions fluviales (Anonyme 1990). Les sols podzoliques sont les plus communs sur le territoire. Les précipitations annuelles varient entre 850 mm sur le littoral Nord et 1250 mm dans les Chic-chocs. Les températures moyennes annuelles varient entre 2,5 °C sur le littoral et -5 °C dans les montagnes de l'intérieur (Côté *et al.* 2004).

Le territoire étant situé à l'intérieur de la section B2-Gaspésie de Rowe (1972), on y retrouve une végétation typique de la forêt boréale. L'épinette noire, le tremble, le sapin baumier, le bouleau à papier et le pin blanc sont les éléments principaux de la strate arborescente. Le thuya de l'est (*Thuja occidentalis* L.), l'épinette blanche, le cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica* L.f.), le peuplier baumier (*Populus balsamifera* L.), l'érable rouge (*Acer rubrum* L.) et le frêne noir (*Fraxinus nigra* Marsh.) y sont aussi présents, mais en moins grand nombre.

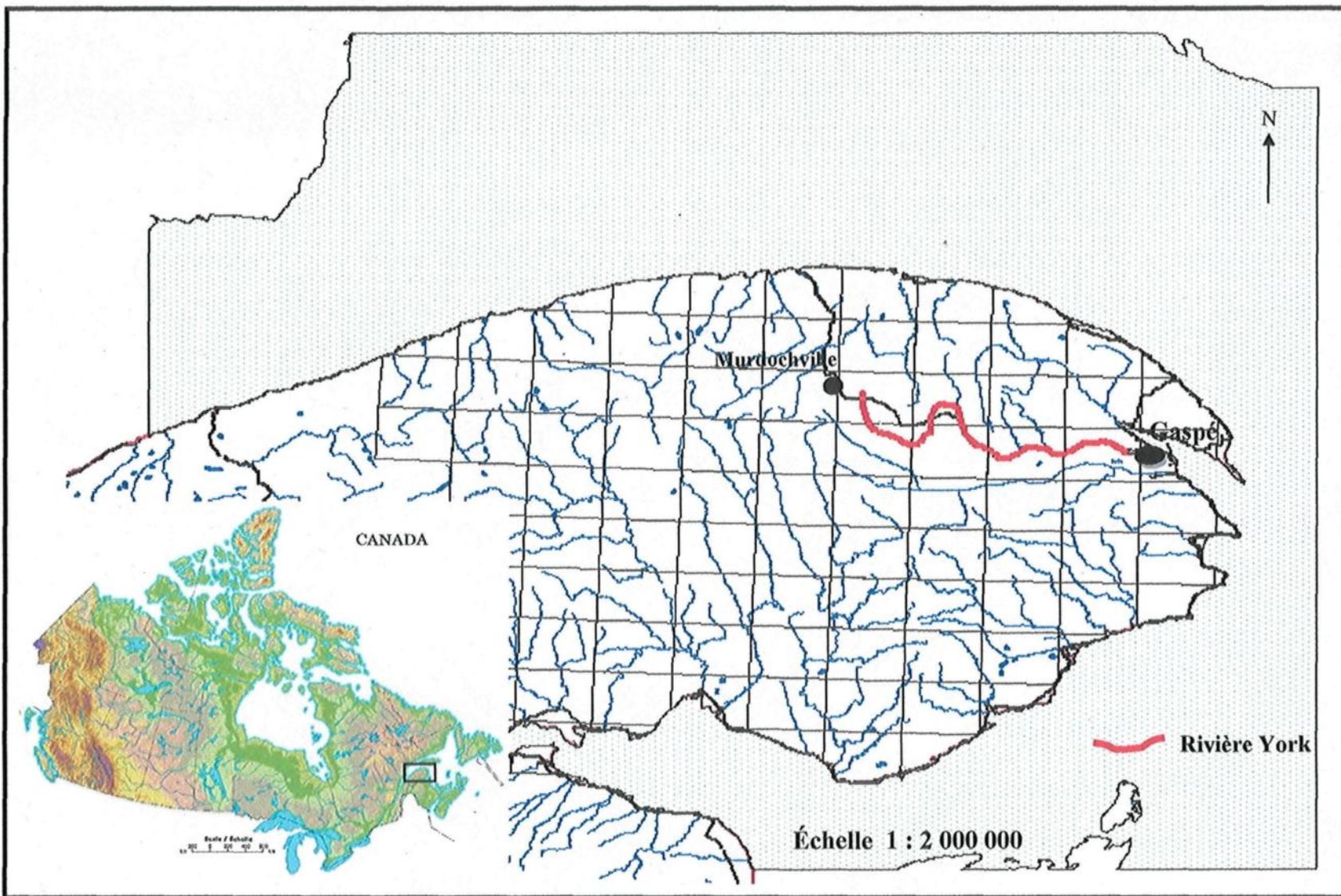


Figure 2. Localisation de la rivière York.

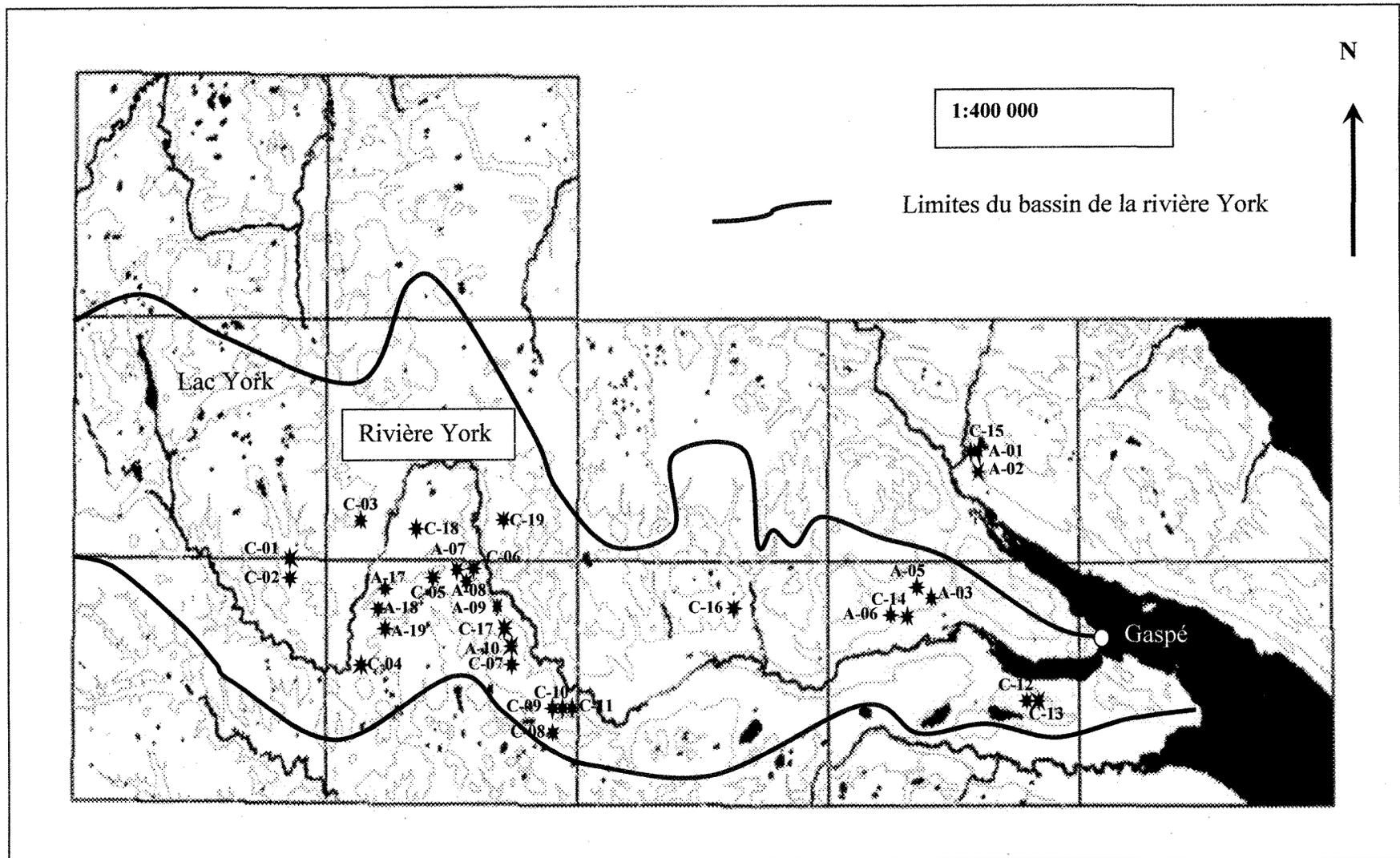


Figure 3. Distribution des sites des séries de données 1 (sites avec préfixes A) et 3 (sites avec préfixes C) dans le bassin de la rivière York.

Selon la classification de Thibault (1985), le territoire se situe dans les régions écologiques 9b, 9a, 8a et 5c qui correspondent respectivement à la sapinière à épinette noire étage montagnard supérieur, à la sapinière à épinette noire étage montagnard inférieur, à la sapinière à bouleau blanc étage inférieur et à la sapinière à bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton).

Le bassin de la rivière York a été retenu pour notre étude en raison des facteurs suivants : la présence importante de trembles, la facilité d'accès à l'ensemble du territoire, la disponibilité de données historiques et les travaux antérieurs de l'auteur portant sur ce même territoire (Fortin 1999).

On retrouve, à la figure 3, la localisation des sites liés aux objectifs 1 et 3 pour lesquels la recherche a porté sur le bassin de la rivière York. En ce qui concerne les sites liés à l'objectif 2, leur localisation sera traitée avec les résultats, alors que la localisation de sites ne s'applique pas à l'objectif 4. Dans ces deux derniers cas, la recherche a été faite à l'échelle de la Gaspésie.

## **Chapitre 3**

### **Méthodologie**

### 3. Méthodologie

#### 3.1 Plan d'échantillonnage

La cueillette de données s'est faite de manière différente pour chacun des objectifs.

Dans le cas du premier objectif, validation du potentiel d'expansion du tremble après perturbations en Gaspésie, les sites ont été choisis de manière à vérifier la capacité du tremble à occuper davantage d'espace après différents types de perturbations dans le contexte gaspésien.

En ce qui concerne les objectifs 2, identification de sites avec expansion récente de tremble, et 3, validation du remplacement historique *in situ* d'espèces à partir de macrorestes, les sites ont été sélectionnés par échantillonnage stratifié au hasard.

Enfin, pour ce qui a trait à l'objectif 4, recherche de peuplements de tremble en phase de transition, la tâche consistait à détecter ces peuplements systématiquement lors des déplacements en auto, à pied ou en avion, peu importe leur localisation.

#### 3.2 Validation du potentiel d'expansion actuel du tremble après perturbations en Gaspésie (objectif 1)

Pour valider, conformément à la littérature existante, le potentiel actuel d'expansion du tremble après perturbations en Gaspésie, plus particulièrement dans le bassin de la rivière York, les sites choisis devaient avoir fait l'objet de perturbations récentes. Ils devaient être colonisés par des jeunes treblaies et représenter les perturbations importantes sur le territoire : le feu, les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), la coupe ainsi que la construction de chemins et d'aires d'empilement. La connaissance exhaustive du territoire par l'auteur a été mise à profit pour déterminer les sites avec tremble ayant fait l'objet de perturbations récentes. Les critères de sélection ont été les suivants:

- Sites présentant les principales perturbations qui agissent en Gaspésie
- Sites perturbés récemment (moins de 20 ans)

- Sites à dominance actuelle de tremble.

Les sites ont été choisis afin de s'assurer de disposer de jeunes tremblais installés après perturbations, pour valider, dans le contexte gaspésien, le potentiel de l'espèce à y réagir positivement. Douze sites ont ainsi été sélectionnés dans le bassin de la rivière York ou dans les environs immédiats. Leur position relative est illustrée à la figure 3. Deux sites sont associés au feu, trois à la dernière épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, quatre à des coupes récentes et trois à des chemins forestiers et aires d'empilement récents. Les chemins forestiers, le long desquels des parcelles ont été établies, sont des sites qui ont été complètement décapés, ramenés au sol minéral, sans tremble visible à moins de 500 m et sans souche de tremble détectée dans un rayon de 50 m.

Sur chacun des sites, une parcelle de 10 m x 10 m (1/100 ha) a été établie dans un endroit représentatif des caractéristiques moyennes en termes de densité, de distribution et de taille des espèces présentes. Cette parcelle servait à déterminer la nature du peuplement présent avant la perturbation, le comportement du tremble après perturbation c'est-à-dire son mode d'installation, la densité de semis ou de drageons, la rapidité relative de sa croissance par rapport aux autres espèces présentes et la durée de la période d'établissement.

Les méthodologies propres à chacun des sous objectifs sont les suivantes:

**a. Mesurer la rapidité d'installation du tremble après perturbations.**

- Au moins 25 segments de tiges de tremble, incluant le système racinaire, ont été prélevés au niveau du sol, dans la parcelle établie sur chacun des sites, afin d'établir la structure d'âge. Les échantillons étaient sélectionnés de manière à fournir une représentation proportionnelle à la structure diamétrale du peuplement. Ce sont les mêmes échantillons qui ont servi pour distinguer les semis des drageons. Les échantillons étaient sablés finement avant de procéder au décompte des cernes. Le décompte des cernes était réalisé sous binoculaire.

**b. Valider le potentiel de croissance en hauteur juvénile rapide du tremble par rapport aux autres espèces.**

- Le dénombrement de toutes les tiges d'arbres, d'espèces commerciales par essence et par classes de hauteur, a été fait. La majorité des peuplements avaient moins de dix ans. Tous avaient moins de 20 ans. Les deux classes de hauteur retenues sont: 1 m et moins; > 1 m.

**c. Valider que la régénération du tremble se fait principalement par drageonnement. Évaluer l'importance de l'installation par semis.**

- Pour déterminer l'origine des trembles (semis issus de graines ou drageons issus de reproduction végétative), une méthode originale a été développée et testée dans le cadre de cette thèse. Toutes les tiges de tremble présentes dans la parcelle ont fait, de manière systématique, l'objet d'un examen morphologique du système tige/racine. Celles qui présentaient une forme en "T" résultant du déploiement linéaire de la racine principale à partir de laquelle s'est développée la tige (figure 4), étaient classées comme drageons. La présence d'un système racinaire en forme «d'étoile» (figure 4), c'est-à-dire selon un déploiement radial des racines, permettait de classer les jeunes plants dans le groupe issu de graines. Des échantillons étaient récoltés afin de mesurer l'âge de la tige et d'une racine pour valider, dans le cas des drageons, un âge racinaire plus grand que celui de la tige ou, dans le cas des semis, un âge racinaire identique à celui de la tige. Les échantillons étaient sablés finement avant de procéder au décompte des cernes. Les âges de la racine et de la tige ont été mesurés sur 50 échantillons identifiés, sur le plan morphologique, comme étant des drageons et sur 25 identifiés comme des semis. Les échantillons mesurés ont été choisis au hasard parmi les 452 échantillons prélevés dans toutes les parcelles confondues.

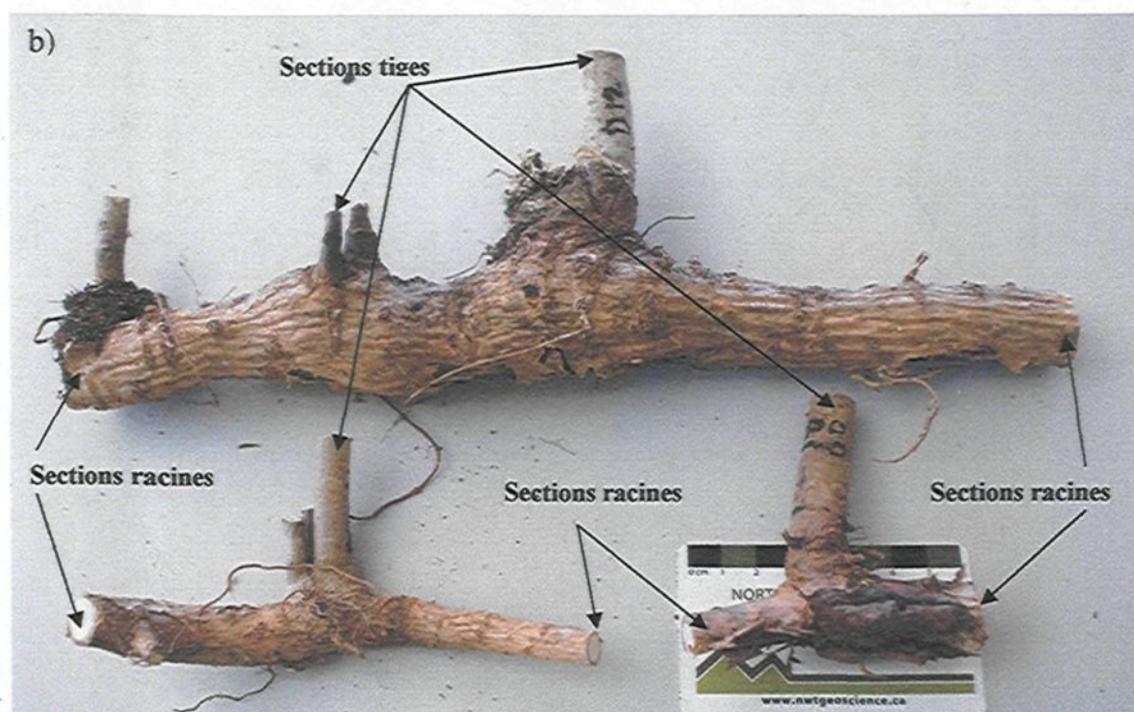
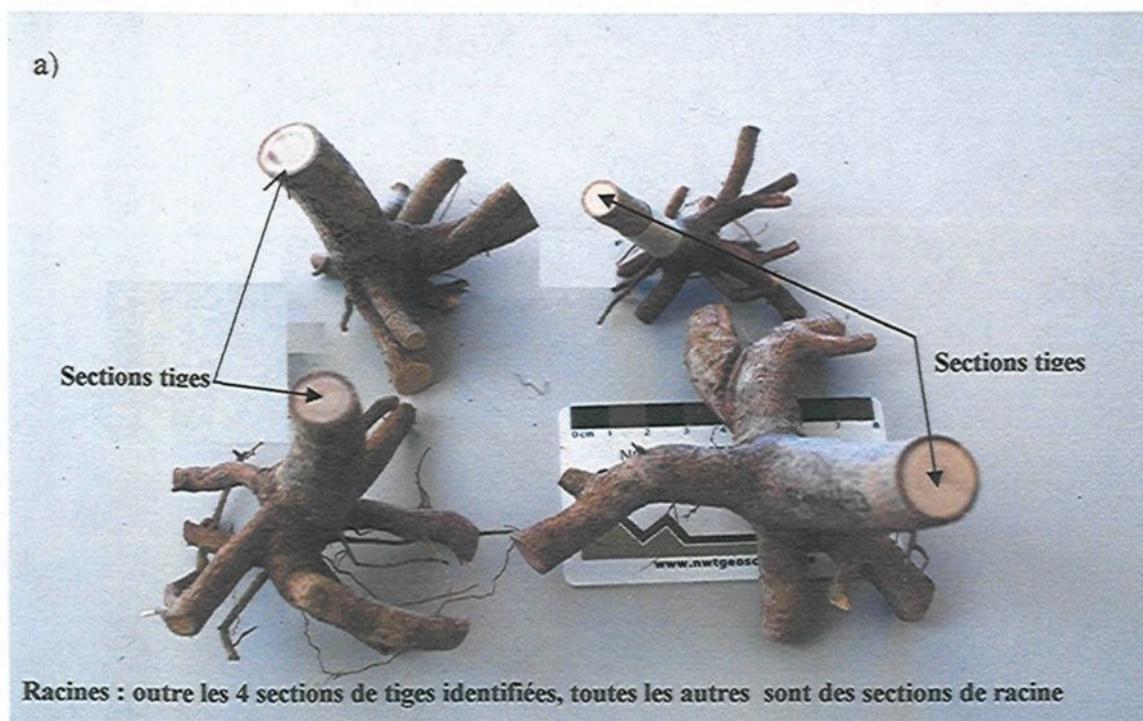


Figure 4. Caractéristiques morphologiques du système tige/racine de jeunes trembles, a) en forme "d'étoile" (semis) et, b) en forme "T" (drapeons). Chacune des divisions colorées de la carte en arrière plan représente 1 cm.

**d. Comparer la composition actuelle des peuplements à la composition antérieure suggérée par le décompte des souches des tiges mortes.**

- Les souches ou troncs présents ont été identifiés à l'espèce pour caractériser la nature du peuplement antérieur à la perturbation. L'identification était faite sur place à partir de caractéristiques fiables, telle la présence d'écorce. Puisque la plupart des peuplements avaient moins de dix ans, et dans tous les cas moins de 20 ans, l'identification des souches ou des troncs ne posait pas de problème.

**3.3 Identification de sites avec expansion récente du tremble (objectif 2)**

La recherche de sites où il y a expansion récente de tremble s'est faite à partir des données d'inventaire qui constituent, dans le jargon forestier, la banque PQAF (Plan quinquennal d'aménagement forestier). Les banques de données des 18 aires communes de la Gaspésie ont été examinées. Ces données résultent de la combinaison des données du troisième inventaire forestier décennal du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et des regroupements de strates utilisés pour la préparation des plans d'aménagement forestier. Dans cette banque de données, les peuplements recherchés étaient ceux qui avaient fait l'objet de coupe récente et dans lesquels le tremble était identifié comme faisant partie des espèces secondaires. Les peuplements sont les plus petites subdivisions des aires représentées sur les cartes écoforestières au Québec. L'appellation de ceux-ci est déterminée par l'utilisation des codes d'abréviation des noms des deux espèces arborescentes occupant la plus grande partie du peuplement et au moins 25% de celui-ci (MRN 2001). Ces espèces dominantes sont identifiées par photo-interprétation. Dans le contexte de cette thèse, si le tremble fait partie de l'appellation du peuplement, cela signifie qu'il occupe déjà plus de 25% de l'espace et sa présence est ainsi largement confirmée. Par ailleurs, la compilation des données d'inventaire permet d'identifier les autres espèces qui constituent les peuplements, c'est-à-dire les espèces secondaires. Celles-ci occupent, par définition, moins de 25% du peuplement. C'est l'étude de ces peuplements, où le tremble fait partie des espèces secondaires, qui a fait l'objet de cette partie de la thèse.

En fonction des sous objectifs identifiés, les méthodologies suivantes ont été élaborées.

**a. Identifier les sites potentiels d'expansion du tremble après coupe à partir des données d'inventaire, de photographies aériennes et de cartes écoforestières.**

- Dans le contexte de cette thèse, les aires de coupe récente sont celles qui ont fait l'objet de récolte au cours des années 1997, 1998, 1999 et 2000, soit des coupes vieilles de deux à cinq ans par rapport à la date d'échantillonnage. Le choix de peuplements ayant fait l'objet de coupe, entre 1997 et 2000, s'explique par le fait que les données d'inventaire utilisées permettent d'obtenir, pour ces strates, des informations sur les volumes prévus avant coupe, y compris la présence présumée de tremble. Sur des sites ayant fait l'objet de coupes récentes, il est plus facile d'examiner les souches et les empilements de résidus de coupe pour identifier les espèces qui ont été coupées. De plus, la régénération en tremble a alors atteint une hauteur qui permet de la détecter dans les parterres de coupe. On y retrouve donc des conditions qui permettent, de manière optimale, d'obtenir des données au sujet de la présence et du développement du tremble, du peuplement présent avant coupe et de la régénération qui constituera le futur peuplement.

- Procédure d'échantillonnage et choix des sites

La carte écoforestière est l'outil qui a servi pour la sélection des sites et pour le repérage sur le terrain. La Gaspésie au complet a été couverte et elle s'étend sur 104 de ces feuillets cartographiques (figure 5). Chaque feuillet cartographique, à l'échelle 1:20 000, représente 13,8 km par 18,4 km soit une superficie de 254 km<sup>2</sup>.

- Identification des secteurs où il y a eu de la coupe dans les années 1997, 1998, 1999 et 2000 sur terres publiques. Les terres publiques représentent 90% du territoire gaspésien. Il y a 45 feuillets cartographiques sur lesquels il y eu de la coupe dans les années concernées.
- Montage d'un tableau avec le logiciel Microsoft Excel 2002, montrant les volumes prévus de chaque espèce, dans chacun des peuplements où il y a eu de la coupe et pour chacun des feuillets cartographiques de la Gaspésie. Ces

données sont extraites de la banque de données du PQAF en application pour la période concernée. Les volumes prévus sont des volumes théoriques déterminés par le traitement statistique des données d'inventaire. Les données sont regroupées en fonction des peuplements où le tremble fait partie des espèces secondaires. Vingt et un feuillets cartographiques montraient des secteurs de coupe récente dans des peuplements avec le tremble comme essence secondaire (figure 5). La superficie couverte par ces 21 feuillets dépasse 5000 km<sup>2</sup>.

- Sélection de peuplements cibles, par pointage au hasard sur le tableau Excel des sites qui répondent aux caractéristiques précédentes. Un peuplement cible est sélectionné par feuillet cartographique. Le peuplement cible est celui à partir duquel se fera l'échantillonnage sur le terrain.
- Chacun des peuplements cibles est localisé sur le feuillet cartographique et sur la photographie aérienne prise après la récolte. Les peuplements de la même aire de coupe, qui ont été récoltés à la même période, sont aussi identifiés et feront partie de l'échantillonnage, que le tremble y soit présent comme espèce secondaire ou non.
- Sur le terrain, tous les peuplements retenus étaient examinés de manière systématique pour détecter la présence de régénération de tremble sur l'aire de coupe. La présence de tremble correspond à une concentration de tiges en régénération de l'espèce, facile à reconnaître lors du passage dans le chemin forestier qui mène au peuplement.

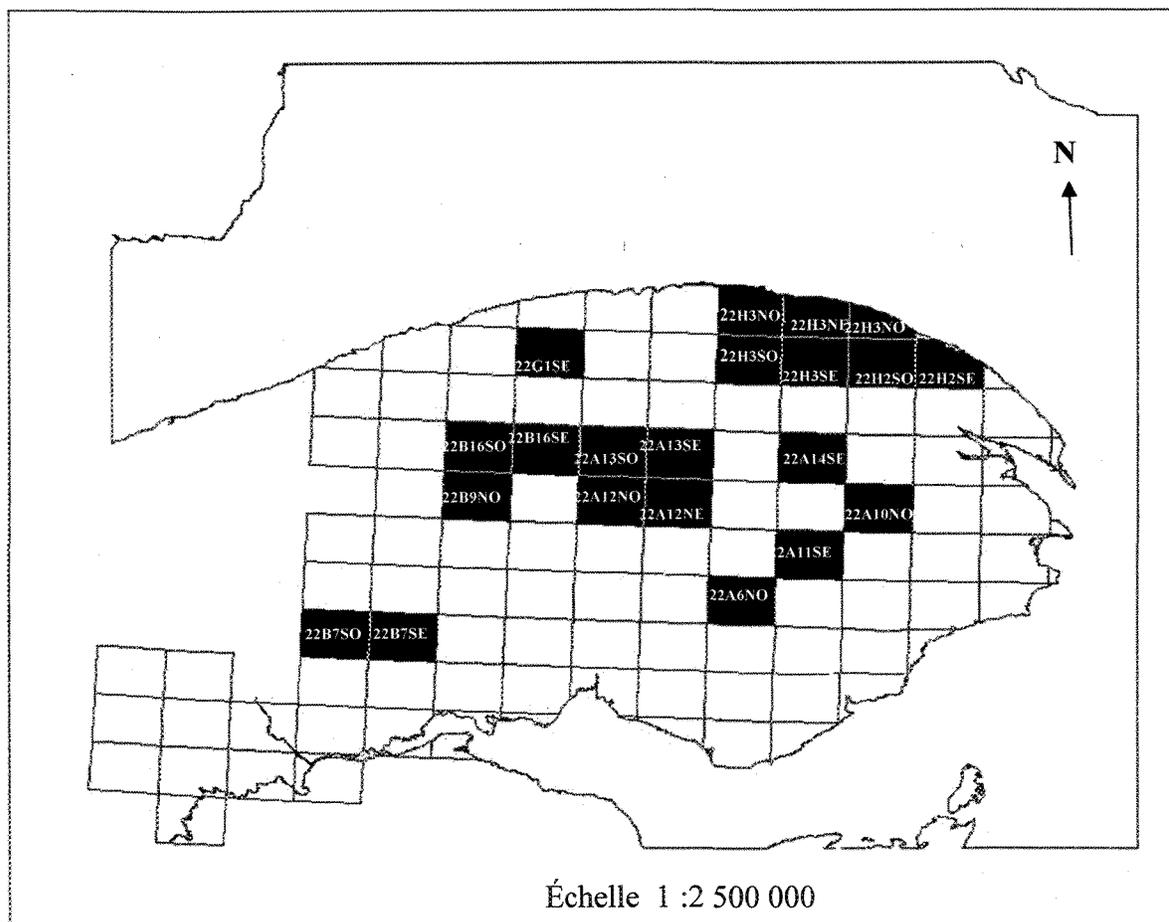


Figure 5. Découpage de la Gaspésie en feuillets cartographiques. Les rectangles représentent les feuillets cartographiques sur lesquels le territoire gaspésien s'étale. Les rectangles ombrés représentent les feuillets sur lesquels les observations ont porté.

**b. Documenter les nouvelles installations de tremble en bordure des chemins forestiers.**

- Lors des déplacements en auto pour se rendre sur tous les sites, une attention particulière est apportée pour détecter les individus ou groupes de tremble installés en bordure de chemin. Ainsi, pour l'ensemble des déplacements effectués sur chemins forestiers, jusqu'au site d'observation, les sections de 1 km sans présence de tremble sont notées de manière systématique. Cette observation a été effectuée sur 1155 kilomètres.

**c. Comparer la composition actuelle des peuplements à la composition antérieure suggérée par les souches.**

- Lorsque le tremble était présent dans les sites choisis, des parcelles-échantillons étaient établies afin de comparer les caractéristiques actuelles et passées du peuplement en termes d'espèces présentes et dominantes. Deux types de parcelles-échantillons étaient établis dans des endroits représentatifs du peuplement étudié. La détermination du nombre de souches et des espèces arborescentes auxquelles elles appartenaient, de même que la mesure du diamètre des souches étaient faites à partir de deux parcelles linéaires de 4 m de largeur sur 50 m de longueur (1/25 ha), l'une en direction nord-sud et l'autre en direction est-ouest. Celles-ci étaient établies à partir d'une parcelle de 5 m x 5 m (1/400 ha) à l'intérieur de laquelle on identifiait et dénombrait toutes les tiges ligneuses présentes qui constituaient la régénération du site. Le dénombrement des tiges se faisait selon deux classes de hauteur, soit 1 m et moins et plus de 1 m.